



COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS DE MÉDIO PORTE A NÍVEL INTERNACIONAL

Ivy Costa Torres Machado

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Elton Fernandes

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2012

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS DE
MÉDIO PORTE A NÍVEL INTERNACIONAL

Ivy Costa Torres Machado

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

Prof. Elton Fernandes, Ph.D.

Prof^ª. Heloisa Márcia Pires, D.Sc.

Prof. Marcio Peixoto de Sequeira Santos, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

FEVEREIRO DE 2012

Machado, Ivy Costa Torres

Comparação do desempenho dos aeroportos brasileiros de médio porte a nível internacional/ Ivy Costa Torres Machado – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.

XI, 92 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Elton Fernandes

Dissertação (mestrado) – COPPE/UFRJ, M.Sc., Programa de Engenharia de Produção, 2012.

Referências Bibliográficas: p. 76-79.

1. Gestão Aeroportuária I. Fernandes, Elton. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Delma Costa Machado e Paulo Torres Machado a quem agradeço todo o amor recebido.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter conseguido realizar este sonho, porque sem Ele nada seria possível.

Agradeço à minha mãe Delma Costa Machado por ser meu exemplo de vida e estar sempre presente me incentivando a ser sempre melhor. Agradeço ao meu pai Paulo Torres Machado pelo apoio moral e pelas piadas. E por fim, mas não menos importante agradeço à minha irmã Karina Costa Torres Machado por ter apoiado minhas decisões.

Agradeço ao Elton Fernandes pela orientação ao transmitir sua sabedoria e seu conhecimento durante a elaboração da tese.

Aos amigos do TGL, Adelina por estar presente na solução de problemas, aos meninos fofos, Alex e Cadu, que foram uma das melhores aquisições do laboratório pela eficiência do trabalho prestado, pelo companheirismo e pelas frases memoráveis que nos alegraram.

À Marcia por me orientar academicamente e pessoalmente, estando sempre ao meu lado quando os dilemas surgiram, por ampliar meu vocabulário e ser um exemplo de profissional.

O mestrado proporcionou o meu crescimento acadêmico, mas não somente isso, ele me deu uma amiga verdadeira à qual agradeço imensamente por ter entrado em minha vida. Thaís, ou seria Chris, as palavras que aqui escrevo não são suficientes para expressar minha gratidão a você. Agradeço pela mão, braço e corpo inteiro que me estendeu quando precisei, por ter me ouvido pacientemente, agradeço as gargalhadas, os momentos felizes, a cumplicidade, a rotina agradável que compartilhamos ao longo desse período. Muito obrigada.

À minha amiga Lulu por ser meu exemplo acadêmico e profissional e se mostrar minha amiga em todos os momentos.

Aos meus amigos especiais Advi, Bruna, Diana, Fellipe, Manuela, Tiago e Vanderson por cada dia ser muito mais feliz.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE / UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DOS AEROPORTOS BRASILEIROS DE MÉDIO PORTE A NÍVEL INTERNACIONAL

Ivy Costa Torres Machado

Fevereiro/2012

Orientador: Elton Fernandes

Programa: Engenharia de Produção

O transporte aéreo é considerado parte fundamental na integração nacional e no desenvolvimento regional, social e econômico de um país, principalmente para o Brasil que possui dimensões continentais. O transporte aéreo brasileiro vem apresentando ao longo dos últimos anos um crescimento na demanda que não havia sido previsto. Este crescimento não foi acompanhado pelo desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária. Dessa maneira, os principais aeroportos brasileiros operam no limite de suas capacidades ou além. Os setores aeroportuários que apresentam maiores problemas de capacidade são o terminal de passageiros, a pista e o estacionamento de pátio. No intuito de proporcionar maior adequação da infraestrutura aeroportuária do país à demanda estimada significativamente crescente e auxiliar no planejamento dos aeroportos a longo prazo, a dissertação selecionou aeroportos estrangeiros que possuem em 2010 demanda semelhante prevista (2030) para os aeroportos brasileiros de médio porte. Após esta seleção foram comparados parâmetros de desempenho a fim de buscar referências aos aeroportos brasileiros de médio porte. Foram analisadas as seguintes variáveis: área do terminal de passageiros, quantidade de pista e pátio. Os aeroportos de médio porte possuem importância na rede aeroportuária por oferecerem apoio operacional aos aeroportos de grande porte, são eles: Salvador, Porto Alegre, Confins, Fortaleza, Recife e Curitiba. Adicionalmente, esta dissertação apresenta um conjunto de parâmetros no apoio ao planejamento de longo prazo para os aeroportos estudados. A análise dos aeroportos revelou que a infraestrutura é um fator limitante para o desenvolvimento do transporte aéreo brasileiro.

Abstract of Dissertation presented to COPPE / UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

COMPARISON OF THE PERFORMANCE OF BRAZILIAN MEDIUM SIZED AIRPORTS IN INTERNATIONAL SCENE

Ivy Costa Torres Machado

February/2012

Advisor: Elton Fernandes

Department: Industrial Engineering

Air transportation is considered a fundamental part of the national integration and the regional, social, and economic development. For a country like Brazil, that possesses continental dimensions, this modal of transport is crucial. Brazilian air transportation presented along the last years high demand growth rates that had not been foreseen before. This growth was not accompanied by the development of airport infrastructure. In this way, the most important Brazilian airports operate in the limit of their capacity or beyond. The airport sectors that present greater capacity problems are passenger terminals, runways and aprons. To provide better adequacy of the Brazilian airport infrastructure to the forecasted demand and to assist in the long range planning of the airports, the dissertation selected foreign airports that possess in 2010 similar demand forecasted for the Brazilian medium airports in 2030. After a definition of the medium airports, it was done a comparison of performance parameters between Brazilian airports and the foreign ones, in order to search reference parameters for the planning of Brazilian airports. The following variables were analyzed: passengers' terminal area, runways and aprons. The medium airports possess importance in the airport network by offering operational support to the main large airports, and also serve important capital estate cities in Brazil, they are: Salvador, Porto Alegre, Confins, Fortaleza, Recife and Curitiba. Additionally, this dissertation presents a set of parameters to support the long range planning of these airports. The analysis of the airport infrastructures reveals that they are a bottleneck factor for the development of Brazilian air transportation.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Motivação do Estudo	2
1.2 Objetivos do Estudo.....	3
1.3 Relevância	3
1.4 Estrutura do Estudo	4
CAPÍTULO 2. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 Transporte aéreo no Brasil e no mundo	6
2.2 Análise de desempenho de aeroportos.....	12
2.2.1 Noções fundamentais de análise de desempenho	12
2.2.2 Estudo sobre desempenho de aeroportos no Brasil e no mundo	16
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA	20
3.1 Considerações iniciais	20
3.2 Cluster.....	20
3.2. Seleção dos aeroportos estrangeiros	25
3.3 Variáveis selecionadas.....	26
3.3 Limitações da Pesquisa.....	27
CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO.....	28
4.1 Setor aeroportuário brasileiro	28
4.2 Aeroportos selecionados.....	33
4.2.1 Aeroportos brasileiros.....	39
CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
5.1 Avaliação de desempenho e comparações das variáveis	47
5.1.1 Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães – Salvador (SSA)	47
5.1.2 Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (POA).....	50
5.1.3 Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (CNF)	54
5.1.4 Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (FOR)	57
5.1.5 Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (REC).....	60
5.1.6 Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (CWB)	63
5.2 Resultados.....	66
CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: “Clusterização” do grupo zero dos aeroportos brasileiros e estrangeiros, incluindo CGH e GRU	22
Figura 2: Aeroportos brasileiros separados por categorias.....	23
Figura 3: Aeroportos da categoria B previsão 2030 com aeroportos estrangeiros 2010	24
Figura 4: Aeroportos brasileiros de médio porte	25
Figura 5: Quantidade de passageiros no aeroporto SSA em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	33
Figura 6: Quantidade de passageiros no aeroporto POA em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	34
Figura 7: Quantidade de passageiros no aeroporto CNF em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	35
Figura 8: Quantidade de passageiros no aeroporto FOR em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	36
Figura 9: Quantidade de passageiros no aeroporto REC em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	37
Figura 10: Quantidade de passageiros no aeroporto CWB em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010.....	38
Figura 11: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em SSA, BOS, LGA e SZX.....	48
Figura 12: Relação movimento de aeronave por número de pista em SSA, BOS, LGA e SZX.....	49
Figura 13: Relação passageiro por m ² TPS em SSA, BOS, LGA e SZX.....	50
Figura 14: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em POA, BOS, BWI e LGA	52
Figura 15: Relação movimento de aeronave por número de pista em POA, BOS, BWI e LGA.....	53
Figura 16: Relação passageiro por m ² TPS em POA, BOS, BWI e LGA.....	53
Figura 17: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em CNF, SEA, SHA e SZX.....	55
Figura 18: Relação movimento de aeronave por número de pista em CNF, SEA, SHA e SZX.....	56
Figura 19: Relação passageiro por m ² TPS em CNF, SEA, SHA e SZX.....	57
Figura 20: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em FOR, BWI, KMG e SAN	58
Figura 21: Relação movimento de aeronave por número de pista em FOR, BWI, KMG e SAN	59
Figura 22: Relação passageiro por m ² TPS em FOR, BWI, KMG e SAN.....	60
Figura 23: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em REC, BWI, LGA e SLC.....	61
Figura 24: Relação movimento de aeronave por número de pista em REC, BWI, LGA e SLC.....	62
Figura 25: Relação passageiro por m ² TPS em REC, BWI, LGA e SLC.....	63
Figura 26: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em CWB, BWI e SLC	64
Figura 27: Relação movimento de aeronave por número de pista em CWB, BWI e SLC	65
Figura 28: Relação passageiro por m ² TPS em CWB, BWI e SLC	66

Figura 29: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em SSA, BOS, LGA e SZX.....	81
Figura 30: Movimento de aeronave em SSA, BOS, LGA e SZX	81
Figura 31: Área do terminal de passageiro (m ²) em SSA, BOS, LGA e SZX	82
Figura 32: Quantidade de pista em SSA, BOS, LGA e SZX	82
Figura 33: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em POA, BOS, BWI e LGA	83
Figura 34: Movimento de aeronave em POA, BOS, BWI e LGA	83
Figura 35: Quantidade de pista em POA, BOS, BWI e LGA	84
Figura 36: Área do terminal de passageiro (m ²) em POA, BOS, BWI e LGA	84
Figura 37: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico CNF, SEA, SHA e SZX.....	85
Figura 38: Movimento de aeronave em CNF, SEA, SHA e SZX	85
Figura 39: Área do terminal de passageiro em m ² em CNF, SEA, SHA e SZX	86
Figura 40: Quantidade de pista em CNF, SEA, SHA e SZX	86
Figura 41: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em FOR, BWI, KMG e SAN.....	87
Figura 42: Movimento de aeronave em FOR, BWI, KMG e SAN	87
Figura 43: Área do terminal de passageiro (m ²) em FOR, BWI, KMG e SAN	88
Figura 44: Quantidade de pista em FOR, BWI, KMG e SAN	88
Figura 45: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em REC, BWI, LGA e SLC.....	89
Figura 46: Movimento de aeronave em REC, BWI, LGA e SLC	89
Figura 47: Área do terminal de passageiro (m ²) em REC, BWI, LGA e SLC	90
Figura 48: Quantidade de pista em REC, BWI, LGA e SLC	90
Figura 49: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em CWB, BWI e SLC.....	91
Figura 50: Movimento de aeronave em CWB, BWI e SLC	91
Figura 51: Área do terminal de passageiro (m ²) em CWB, BWI e SLC	92
Figura 52: Quantidade de pista em CWB, BWI e SLC	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Movimento de passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos por região geográfica, em milhões.....	7
Quadro 2: Propensão à viagem por habitante.....	8
Quadro 3: Ranking dos aeroportos do mundo.....	11
Quadro 4: Capacidade de TPS e quantidade de passageiros	29
Quadro 5: Movimento operacional de SSA.....	40
Quadro 6: Movimento operacional de POA.....	42
Quadro 7: Movimento operacional de CNF.....	43
Quadro 8: Movimento operacional de FOR.....	44
Quadro 9: Movimento operacional de REC.....	45
Quadro 10: Movimento operacional de CWB.....	46
Quadro 11: Quantidade necessária de pista.....	67
Quadro 12: Área necessária do pátio de estacionamento de aeronaves	68
Quadro 13: Posições necessárias de estacionamento de aeronaves no pátio.....	69
Quadro 14: Tamanho necessário do terminal de passageiros.....	70
Quadro 15: Variáveis operacionais, infraestruturais e de produtividade dos aeroportos brasileiros (2030) e estrangeiros (2010).	71
Quadro 16: Previsão de movimento de passageiros nos principais aeroportos brasileiros	80

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

O transporte aéreo é considerado parte fundamental na integração nacional e no desenvolvimento regional, social e econômico de um país, principalmente para o Brasil que possui dimensões continentais.

O transporte aéreo mundial está sujeito às políticas de regulação de cada país, as quais têm passado por mudanças profundas desde a década de 1970, acompanhando as transformações do contexto histórico-econômico da globalização. A partir deste novo contexto, a quantidade de passageiros e fluxos de aeronaves cresceu consideravelmente, aquecendo o mercado aéreo mundial, resultando no crescimento da indústria. Nos últimos anos o Brasil tem dobrado o número de passageiros embarcados e desembarcados em seus aeroportos a cada sete anos e dobrado o número de movimento de aeronaves a cada dez anos. A frota das empresas nacionais tem crescido substancialmente, com a inclusão de grandes jatos de alta tecnologia e novas aeronaves para o mercado com viés regional.

Esta nova conjuntura afetou o transporte aéreo no Brasil, que desenvolveu uma nova política para o transporte aéreo internacional, a partir dos acordos bilaterais, e teve um desenvolvimento acelerado no transporte aéreo doméstico. Dessa maneira houve o desenvolvimento positivo do transporte aéreo brasileiro no mercado internacional e no doméstico. No entanto, o desenvolvimento no transporte aéreo internacional de longo curso se deu principalmente através das empresas estrangeiras. A partir do colapso financeiro das principais empresas brasileiras nos anos 1990, culminando com o colapso da maior delas - VARIG em 2005, a participação nacional no mercado internacional de longo curso reduziu de cerca de 50% para cerca de 25% do mercado.

Esta oportunidade de crescimento de demanda do transporte aéreo brasileiro, motivada pelo crescimento econômico, pelos avanços tecnológicos do setor, pela redução dos preços de passagens aérea, pela maior inserção da economia brasileira nos mercados internacionais, além de outros fatores, não foi acompanhada pela infraestrutura aeroportuária, que vem se mostrando como um dos principais gargalos no desenvolvimento do setor. Os principais aeroportos brasileiros são administrados pelo Governo representado pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO). A Infraero tem sido o instrumento do Governo para a implementação de

suas ações com relação à infraestrutura aeroportuária. No entanto, por uma série de motivos que não estão no escopo desta dissertação, os planos para modernização e ampliação da infraestrutura aeroportuária não têm sido realizados a contento.

No sentido de minimizar os efeitos negativos da deficiente infraestrutura aeroportuária brasileira, o Governo resolveu conceder a gestão dos investimentos e a própria operação de três grandes aeroportos brasileiros para a iniciativa privada, são eles: Aeroporto Internacional de Guarulhos, Aeroporto Internacional de Brasília e Aeroporto Internacional de Viracopos. Esta concessão está em processo. Esta inserção de novos planejadores, e principalmente operadores internacionais, traz para cena os padrões de aeroportos internacionais. Embora, as características regionais sejam de grande importância para o planejamento aeroportuário, o transporte aéreo é um negócio internacional e se rege por parâmetros aceitos pelos organismos internacionais. Mesmo quando os parâmetros não são impostos, eles são recomendados e sempre utilizados nas discussões sobre capacidade e nível de serviço no transporte aéreo.

Neste contexto, a situação dos aeroportos brasileiros encontra-se preocupante uma vez que a maioria deles apresenta situação de gargalo. Portanto, faz-se mister o estudo do aeroporto, principalmente no que se refere ao planejamento no intuito de proporcionar maior adequação da infraestrutura aeroportuária do país à demanda estimada que vem crescendo significativamente. A comparação dos aeroportos brasileiros, levando em consideração suas expectativas de demanda, com aeroportos de outras regiões do mundo busca criar indicadores para a gestão e planejamento dos aeroportos de médio porte brasileiros, essenciais para a malha de transporte aéreo do Brasil.

1.1 Motivação do Estudo

Só recentemente, início dos anos 2000, se observa um maior envolvimento dos pesquisadores brasileiros na discussão do transporte aéreo civil. Poucas ainda são as pesquisas no setor no país, com poucas publicações a nível internacional. Talvez isto seja resultado do setor, que durante toda a sua evolução está sendo administrado diretamente pelo Estado e mais especificamente pela Aeronáutica, não havendo quase nenhuma participação da academia nas discussões.

A transição do setor e o seu alto grau de crescimento tem observado na infraestrutura aeroportuária um de seus maiores gargalos. Esta transição vem ocorrendo em meio a um grande número de opiniões, sem que parâmetros técnicos sejam levados em consideração, até mesmo pela inexistência dos mesmos. A discussão dos problemas nos aeroportos sempre leva em consideração parâmetros definidos pela literatura internacional, os quais são utilizados no planejamento de aeroportos em todo o mundo.

Assim, é importante se conhecer e discutir os parâmetros dos aeroportos brasileiros em relação a aeroportos de outras partes do mundo, principalmente no que concerne a infraestrutura pretendida no futuro. Assim se delimitou o ano de 2030 como marco para comparação.

1.2 Objetivos do Estudo

A dissertação objetiva discutir parâmetros dos aeroportos brasileiros de médio porte, através da comparação desses com aeroportos estrangeiros de características semelhantes, no sentido de fornecer aos gestores métricas objetivas para definição de ações quanto ao dimensionamento e gestão dos mesmos. Vale ressaltar que o estudo busca referências para a situação plausível futura dos aeroportos brasileiros. Ou seja, o *benchmark* a ser escolhido deve ser observado pelo gestor aeroportuário e não ser adotado como modelo à risca, uma vez que a posição do aeroporto brasileiro advém de uma previsão.

Como objetivos específicos se busca definir os aeroportos de médio porte brasileiros, discutir medidas comparativas entre aeroportos e se definir aeroportos que possuam parâmetros semelhantes e que possam servir de referência de planejamento.

1.3 Relevância

O crescimento da demanda pelo transporte aéreo não corrobora com a ampliação da infraestrutura aeroportuária. A situação dos aeroportos brasileiros mostra-se preocupante, sendo considerado um obstáculo para o desenvolvimento do setor aéreo.

O complexo aeroportuário, no que diz respeito à capacidade operacional e de infraestrutura se apresenta ineficiente em comparação aos aeroportos localizados além da fronteira nacional, oferecendo aos clientes baixo nível de serviço.

A escolha do objeto de estudo possui relevância uma vez que a maioria dos estudos acadêmicos prioriza os aeroportos de grande porte - aeroportos localizados nas cidades centrais do país e que apresentam maior quantidade de passageiros embarcados e desembarcados - não levando em consideração a importância dos aeroportos além dos supracitados. Os mesmos atendem cidades relevantes na rede de influência das cidades brasileiras.

Outra razão fundamental é a importância que os aeroportos de médio porte representam na rede aeroportuária do transporte aéreo brasileiro por oferecem apoio operacional aos aeroportos de grande porte, devido ao aeroporto de médio porte possuir infraestrutura capaz de receber aeronaves de grande porte, por exemplo, aeronaves de voo internacional, reduzindo o congestionamento naqueles aeroportos.

Dessa maneira, o tema desperta o interesse no que diz respeito à investigação do desempenho dos aeroportos de médio porte com o intuito de enriquecer a literatura sobre tais aeroportos que se mostram essenciais para o desenvolvimento do transporte aéreo brasileiro.

1.4 Estrutura do Estudo

Esta dissertação está organizada em seis capítulos e sete anexos, sendo este o capítulo inicial, de Introdução ao estudo contextualizando sobre a temática, além disso apresenta a motivação, os objetivos específico e secundário, a relevância e a estrutura do estudo. A seguir, serão descritos, de forma resumida, os conteúdos de cada um dos demais capítulos.

O capítulo 1 mostra a parte introdutória do estudo, faz a apresentação geral da pesquisa, contendo os elementos formais de contextualização, a motivação que levou à pesquisa, cita os objetivos do trabalho, a relevância e a estruturação do documento.

O capítulo 2 aborda, por meio da revisão bibliográfica, conceitos sobre a base teórica necessária ao entendimento da pesquisa, além da apresentação de alguns estudos considerados relevantes a pesquisa por possuírem a mesma temática e auxiliarem no desenvolvimento deste trabalho.

O capítulo 3 apresenta a metodologia desenvolvida para a realização do estudo de caso, contemplando a ferramenta utilizada para a categorização dos aeroportos

brasileiros, a explicação da escolha dos aeroportos estrangeiros, a seleção das variáveis de comparação entre os aeroportos e por fim são descritas as limitações para a elaboração do estudo.

O capítulo 4 retrata o estudo de caso propriamente dito, apresentando o setor aeroportuário e os aeroportos brasileiros e os estrangeiros que serão considerados os possíveis *benchmarks* dos aeroportos nacionais.

O capítulo 5 descreve os resultados da pesquisa, através de uma discussão analisando e comparando as variáveis de infraestrutura, de operação e de produtividade.

O capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho, além de sugerir recomendações que poderão ser adotadas nesta área de conhecimento e utilizadas em estudos futuros dando continuidade à pesquisa.

No capítulo final encontram-se as referências bibliográficas consultadas e citadas no corpo do estudo e os anexos.

CAPÍTULO 2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo destina-se a descrever os principais conceitos e apresentar os trabalhos que norteiam o escopo do estudo por meio de pesquisa bibliográfica. Inicialmente, será tratado o transporte aéreo no Brasil e no mundo; em seguida, os conceitos que norteiam o tema e, por fim, estudos sobre desempenho.

2.1 Transporte aéreo no Brasil e no mundo

O transporte aéreo mundial vem apresentando crescimento abaixo do esperado devido ao fraco desempenho da economia mundial, causado pelos múltiplos obstáculos, como as políticas de austeridade nas economias europeias, que impediram a recuperação do setor. O crescimento entre os anos de 2010 e 2011 foi de 5,1% de acordo com dados International Civil Aviation Organization - ACI (2011).

Ao contrário da tendência mundial, a América Latina apresentou um crescimento muito acima da média. Segundo dados da IATA (2011), a região alcançou o patamar de 12,1%, considerando voos internacionais e domésticos. O Oriente Médio apresenta o segundo maior crescimento com 9,8%, seguido pela Europa (8,5%), Ásia/Pacífico (4,7%), África (4,3%) e América do Norte (2,8%). Essa situação tende a perpetuar ao longo prazo.

Segundo dados de previsão da ACI (2009), nas regiões onde o transporte aéreo se mostra mais maduro, o percentual de crescimento será inferior às regiões onde o setor ainda não se desenvolveu tanto, principalmente nos países emergentes. Nas regiões da Europa e América do Norte, o crescimento em 20 anos será de respectivamente de 77,4% e 57,7%. Enquanto que nas regiões emergentes é previsto um crescimento de 242% na Ásia do Pacífico, 138,3% no Oriente Médio e 171,3% na América Latina e Caribe (Quadro 1).

Quadro 1: Movimento de passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos por região geográfica, em milhões.

Região	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2019	2029	% crescimento 2029/2009
África	151	162	173	184	196	207	264	397	162,90%
Ásia do Pacífico	1.219	1.349	1.456	1.569	1.690	1.813	2.482	4.169	242,00%
Europa	1.408	1.431	1.476	1.536	1.597	1.653	1.929	2.498	77,40%
América Latina e Caribe	369	402	427	452	478	504	646	1.003	171,80%
Oriente Médio	183	200	211	222	233	244	301	436	138,30%
América do Norte	1.467	1.482	1.531	1.584	1.629	1.670	1.871	2.314	57,70%
Total	4.796	5.026	5.273	5.548	5.822	6.092	7.493	10.817	100%

Fonte: ACI, 2009.

Os países emergentes principalmente aqueles pertencentes ao bloco BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China) têm presenciado um crescimento do setor aéreo e recebe atenção das empresas internacionais pelo desempenho econômico e oportunidade de ganhos.

O crescimento visto na América Latina se deve em parte à participação do transporte aéreo brasileiro, uma vez que, quase metade do movimento de passageiros na América Latina é representada pelo Brasil em 40,3% (ACI, 2010). De acordo com a organização supracitada, o mercado brasileiro representa 3,2% dos passageiros transportados no mundo, sendo o total global de passageiros transportados 5.038.225.841. Esse panorama tende a aumentar nos próximos anos, dado o crescimento acelerado do setor.

Quadro 2: Propensão à viagem por habitante.

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2019	2029
Emirados Árabes	8,58	8,74	9,02	9,42	9,87	11,71	15,82
Austrália	5,37	5,68	5,97	6,27	6,54	7,68	9,85
Estados Unidos	4,44	4,55	4,67	4,76	4,85	5,26	6,21
Espanha	4,09	4,14	4,21	4,34	4,45	5,02	6,15
Reino Unido	3,48	3,54	3,65	3,76	3,86	4,33	5,16
Canadá	3,05	3,16	3,26	3,37	3,47	3,90	4,91
Alemanha	2,22	2,31	2,43	2,53	2,62	3,02	3,87
França	2,17	2,20	2,25	2,31	2,36	2,65	3,20
Itália	2,09	2,18	2,30	2,40	2,48	2,90	3,87
Malásia	2,05	2,14	2,23	2,32	2,41	2,95	4,26
Coréia do Sul	1,47	1,54	1,61	1,66	1,72	2,03	2,78
Japão	1,42	1,46	1,50	1,56	1,60	1,78	2,20
Turquia	1,17	1,24	1,31	1,37	1,42	1,66	2,26
Tailândia	0,85	0,91	0,97	1,03	1,10	1,42	2,11
Brasil	0,79	0,85	0,90	0,96	1,02	1,33	2,16
México	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,99	1,44
Rússia	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,70	1,14
China	0,33	0,36	0,40	0,45	0,49	0,75	1,48
Indonésia	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,52	0,84
Índia	0,10	0,11	0,11	0,12	0,14	0,20	0,35

Fonte: ACI, 2010

O Quadro 2 relaciona a quantidade de passageiros através do meio aéreo pelo total de habitantes mostrando a maturidade do setor aéreo. Nessa relação o Brasil, em 2010, apresenta uma demanda reprimida e isso evidencia o grande potencial de viagem e mostra também a tendência de crescimento do transporte aéreo ao longo dos anos. Até o ano de 2029 é previsto um crescimento de 158%, alcançando patamares próximos aos observados atualmente em países como Alemanha, França, Itália onde o mercado aéreo é considerado mais maduro.

O transporte aéreo no Brasil surgiu nos anos de 1920 com a atuação de duas subsidiárias de empresas internacionais, uma de origem francesa – Compagnie Générale Aéropostale e a outra de origem alemã - Condor Syndikat. A empresa francesa foi responsável pela criação da infraestrutura aeronáutica que proporcionou o desenvolvimento do setor aéreo brasileiro. A empresa alemã auxiliou na criação da mais

importante companhia aérea nacional – VARIG em 1927. A partir dessas duas empresas, outras companhias começaram a atuar no mercado.

A atuação das empresas brasileiras foi limitada pelas restrições tecnológicas e dificuldades gerencial e financeira, resultando no predomínio das empresas estrangeiras nas décadas de 1920 e 1930. A segunda Guerra Mundial proporcionou a entrada de tecnologia e principalmente capital americano, e aeronaves advindas do transporte de tropas. Dessa maneira, novas empresas brasileiras iniciaram a atuação no mercado e as empresas que já atuavam no mercado ampliaram suas rotas para o exterior.

Na década de 60, devido ao baixo crescimento da economia brasileira o setor passou por uma crise, resultando na elevação dos custos de manutenção e da forte concorrência no mercado de transporte aéreo. A recuperação se deu entre os anos de 1968 e 1980 através do crescimento da economia – “milagre econômico” aumentando a demanda pelo modal aéreo.

O milagre econômico teve fim na década de 1980 com o ingresso da economia em um período de recessão devido à alta dívida externa, a crise do petróleo gerado pela elevação de seu preço e ao aumento da inflação no Brasil. Essa recessão durou até os anos 2000 tendo reflexo no transporte aéreo brasileiro.

A melhora gradual das condições econômicas do país a partir dos anos 2000 e a liberalização do mercado proporcionaram a entrada, em 2001, da empresa brasileira GOL que inseriu uma nova política de oferta de voos a baixo custo, se consolidando assim no mercado.

A evolução do setor entre 2000 e 2010 foi marcada pela mudança das empresas líderes e pelo alto crescimento da demanda. Ao final do século XX, havia quatro grandes empresas no mercado: Varig, Vasp, Transbrasil e TAM (GANDRA, 2007). Atualmente, apenas a última atua no mercado.

O setor aéreo foi impactado com a retirada da principal empresa de bandeira brasileira (VARIG) no ano de 2006, arrematada pelo grupo GOL. Em um primeiro momento a GOL continuou a operar as frequências de longo curso, porém não conseguiu se manter nesse mercado. Atualmente a empresa opera somente voos para a América Latina. A empresa TAM é a única representante brasileira em voos para locais

fora da América Latina, principalmente Estados Unidos e Europa. Porém as duas empresas ainda não conseguiram alcançar o patamar de outrora com a atuação da VARIG.

Atualmente, a aviação civil regular no Brasil está concentrada nas duas maiores empresas do mercado: TAM e GOL, que juntas detêm aproximadamente 75% (BITA, 2011d) do total de assentos quilômetros ofertados em voos domésticos e quase a totalidade dos voos internacionais realizados por empresas brasileiras.

Entre 2003 e 2010 o setor de transporte aéreo apresentou um impressionante crescimento, que está relacionado ao crescimento da atividade econômica (PIB), entrada da classe C por meio de facilidade de crédito, crescimento da oferta de voos e destinos e a competição das empresas aéreas ofertando tarifas aéreas mais baixas, entre outros.

MARAZZO *et al.* (2010) em seu estudo investigaram a relação entre demanda do transporte aéreo e o crescimento da renda (PIB) entre os anos de 1966 e 2006 no Brasil e constataram a relação positiva entre as variáveis e que, a longo prazo, essa relação tende ao equilíbrio. A retomada do crescimento macroeconômico a partir de 2003 foi crucial para o crescimento do setor.

Como visto, o transporte aéreo brasileiro encontra-se em pleno crescimento, porém os aeroportos não mostram tal situação. O ranking de aeroportos da ACI (2010) posiciona os aeroportos brasileiros, no contexto mundial e os mesmos se encontram abaixo do patamar em comparação ao crescimento do transporte aéreo. O primeiro aeroporto brasileiro da lista encontra-se na 47^a posição e é considerado o principal aeroporto do país, apresentando 61.899.276 passageiros a menos do que o apresentado pelo primeiro aeroporto do mundo (Atlanta, Estados Unidos). O segundo maior posiciona-se na 95^a posição e o último aeroporto encontra-se próximo ao último aeroporto da lista, em 1287^a (Quadro 3). Essa diferença pode ser explicada pela situação de congestionamento dos aeroportos, bem como à infraestrutura que limita o crescimento do transporte aéreo.

Quadro 3: Ranking dos aeroportos do mundo.

Posição	País	Cidade	Aeroporto	Passageiros 2010
1	Estados Unidos	Atlanta	Hartsfield-Jackson Atlanta Intl (ATL)	89.331.622
2	China	Pequim	Beijing Intl (PEK)	73.948.113
3	Estados Unidos	Chicago	O'hare Intl (ORD)	66.774.738
4	Reino Unido	Londres	Heathrow (LHR)	65.884.143
5	Japão	Tóquio	Haneda Intl (HND)	64.211.074
6	Estados Unidos	Los Angeles	Los Angeles Intl (LAX)	59.070.127
7	França	Paris	Charles de Gaulle (CDG)	58.167.062
8	Estados Unidos	Dallas	Dallas/fort Worth Intl (DFW)	56.906.610
9	Alemanha	Frankfurt	Frankfurt-main (FRA)	53.009.221
10	Estados Unidos	Denver	Denver Intl (DEN)	52.209.377
11	China	Hong Kong	Hong Kong Intl (HKG)	50.348.960
12	Espanha	Madri	Barajas (MAD)	49.844.596
13	Emirados Árabes	Dubai	Dubai Intl (DXB)	47.180.628
14	Estados Unidos	Nova Iorque	John F Kennedy Intl (JFK)	46.514.154
15	Holanda	Amsterdã	Amsterdam Schiphol (AMS)	45.211.749
16	Indonésia	Jacarta	Soekarno-hatta Intl (CGK)	44.355.998
17	Tailândia	Bangkok	Suvarnabhumi Intl (BKK)	42.784.967
18	Cingapura	Cingapura	Changi (SIN)	42.038.777
19	China	Guangzhou	Guangzhou Baiyun Intl (CAN)	40.975.673
20	China	Xangai	Pudong Intl (PVG)	40.578.621
47	Brasil	São Paulo	Guarulhos Intl (GRU)	27.432.346
162	Brasil	Salvador	Salvador Intl (SSA)	8.371.981
175	Brasil	Rio de Janeiro	Santos Dumont (SDU)	7.833.588
178	Brasil	Belo Horizonte	Confins Intl (CNF)	7.599.323
193	Brasil	Porto Alegre	Salgado Filho Intl (POA)	6.766.987
196	Brasil	Curitiba	Afonso Pena Intl (CWB)	6.429.113
199	Brasil	Recife	Guararapes Intl (REC)	6.364.877
220	Brasil	Fortaleza	Pinto Martins Intl (FOR)	5.441.732
1287	Brasil	Ponta Porã	Ponta Porã Intl (PMG)	338
1296	Finlândia	Utti	Utti (UTI)	14

Fonte: ACI, 2010

2.2 Análise de desempenho de aeroportos

Há na literatura uma gama de estudos sobre desempenho aeroportuário. O desempenho do aeroporto pode ser medido através da avaliação de indicadores como níveis de serviço, padrões operacionais de desempenho de terminais de passageiros, comparação de variáveis entre outros.

2.2.1 Noções fundamentais de análise de desempenho

Os conceitos que norteiam a dissertação são: desempenho, *benchmarking* e nível de serviço.

A análise de desempenho está relacionada à ideia da produtividade. No sentido de se buscar um desempenho adequado em relação ao mercado, as organizações buscam comparar seu desempenho com o desempenho de outras organizações e assim definir um *benchmarking* adequado. O *benchmarking* de forma geral representa a melhor prática do mercado. Conhecendo um *benchmarking* de mercado as organizações podem estabelecer seus planos de negócios de forma a atingir metas específicas que sejam plausíveis de serem atingidas. Uma forma de avaliar o desempenho é através do *benchmark* econômico que pode ser definido como um conjunto de critérios que permite avaliar o desempenho de um determinado negócio e comparar a produtividade, eficiência, estratégia e outros fatores que dizem respeito ao desempenho do objeto de análise.

O aumento da competição do mercado faz com que organizações necessitem ser mais eficientes e implementem melhoria estratégica no intuito de permanecerem no mercado. As corporações identificam o *benchmarking* como desempenho. Desse modo, o *benchmarking* se apresenta como uma importante ferramenta de gestão estratégica.

SLACK, *et al.* (2008), enfatiza que para as operações se tornarem produtivas, é necessária alguma maneira de medida de desempenho. Assim, a medida seria o processo através do qual a organização direciona suas ações para o futuro imaginado ou visão.

Depois que for medido o desempenho de uma operação produtiva, inicia-se o momento de compará-la a algum desempenho padrão para que sua operação seja classificada.

Para tal comparação, SLACK *et al.* (2008) destacam quatro tipos de padrões mais utilizados:

Padrões históricos – compara o desempenho atual com os desempenhos anteriores, ou seja, o padrão se baseia em uma experiência passada;

Padrões de desempenho meta – comparação com um desempenho considerado razoável;

Padrão de desempenho da concorrência – compara seu desempenho com o desempenho da concorrência; por fim,

Padrão de desempenho absoluto – comparação de acordo com os limites teóricos pré-estabelecidos.

O *benchmarking*, neste contexto, é uma abordagem voltada para o aprender com outras empresas ou áreas, ou mesmo, com a observação do passado (histórico). Embora o termo *benchmarking* tenha se consolidado através da análise de desempenho da manufatura, ele não se restringe somente a essa área, sendo aplicado também em todos os setores da atividade econômica.

Existem diversos tipos de benchmarking que podem ser usados ao mesmo tempo ou não, segundo SLACK *et al.* (2008). São eles:

- *Benchmarking* interno – comparação entre operações ou partes delas dentro da mesma organização;
- *Benchmarking* externo – comparação entre operações ou partes delas de diferentes organizações;
- *Benchmarking* não-competitivo – comparação direta feita entre organizações que não concorrem pelo mesmo mercado;
- *Benchmarking* competitivo – comparação entre organizações que competem de maneira direta pelo mesmo ou semelhante mercado.
- *Benchmarking* de desempenho - comparação entre os desempenhos obtidos por organizações em diferentes operações;

- *Benchmarking* de práticas – comparação entre as práticas de realização de coisas desenvolvidas por outras operações.

O presente estudo empregará o *benchmarking* de desempenho. Nele se busca identificar situações plausíveis no futuro para que um aeroporto esteja em condições de atender a sua demanda prevista. Com isto busca-se identificar unidades que hoje operam uma demanda da dimensão esperada que os aeroportos selecionados tenham no futuro. Esta abordagem não garante a definição das melhores práticas, mas garante que as definições de objetivos sejam plausíveis. Naturalmente, uma abordagem desta deve ser acompanhada regularmente, verificando se o setor não está sujeito a mudanças tecnológicas que venham alterar as relações entre insumos e produtos do setor.

Como foi visto, a noção de *benchmarking* foi difundida e utilizada em diversos seguimentos da economia devido a concorrência entre as empresas. O setor aeroportuário também utilizou o *benchmark* para avaliar seu desempenho.

O *benchmarking* aeroportuário possibilita a comparação e análise do desempenho econômico, operacional e de infraestrutura oferecidas pelos administradores aeroportuários para melhor atender os usuários do terminal, como os passageiros, as empresas aéreas, entre outros.

De acordo com Graham (2008), algumas razões contribuíram para o aumento do emprego de *benchmarks* para aeroportos:

O início da transferência da gestão do setor aeroportuário, de público para privada;

A busca por indicadores de desempenho dos aeroportos devido à implantação de políticas de desregulamentação e à globalização da indústria aeroportuária;

A adoção de uma filosofia empresarial agressiva adotada pelos administradores de alguns aeroportos, tornando o terminal em um negócio e a implantação de práticas de otimização dos serviços e da eficiência do terminal;

O uso constante do *benchmarking* pelos gestores de aeroportos de maneira interna e externa a fim de encontrarem meios de melhoria de sua eficiência em suas operações.

O *benchmarking* pode auxiliar o governo no processo de concessão dos aeroportos, definindo parâmetros mínimos para os projetos de concessão.

Dessa maneira, o *benchmarking* se mostra um relevante meio para definição dos objetivos e métricas de um aeroporto, bem como para a análise do desempenho de funções deste.

A organização mundial *Airport Benchmarking Society* (ATRS) elabora um relatório de *benchmarking* a fim de comparar e medir o desempenho dos aeroportos, desde 2002. O relatório de 2011 analisou 156 aeroportos das regiões da Ásia do Pacífico, Europa, América Latina e América do Norte. O desempenho de cada aeroporto foi medido através da combinação de variáveis operacionais, financeiras e infraestruturais gerando variáveis de produtividade.

Outra maneira de analisar o desempenho aeroportuário é através dos indicadores de nível de serviço.

Para ASHFORD (1987), o nível de serviço é visto como àquele capaz de prover sensibilidade tanto aos processos do projeto quanto às análises de capacidade de complexos de transporte. Ou seja, há diferentes níveis de serviço que podem ser avaliados de acordo com o a utilização do serviço e este nível será percebido pelo usuário.

Corroborando com a ideia de Ashford, segundo MÜLLER e GOSLING (1990) (*apud.* MENDONÇA, 2009), o “nível de serviço” é usado para expressar a qualidade percebida pelos passageiros em um terminal aeroportuário. Não existe uma metodologia padrão na avaliação do nível de serviço nos terminais de passageiros, porém algumas instituições utilizam variáveis específicas que entendem ser relevantes e aplicam no aeroporto.

Como exemplo de metodologia própria, há a proposta pela *Transport Canada* (1979) em que a mesma classifica o nível de serviço a partir de um cálculo que relaciona a área do terminal pela quantidade de pessoa em um determinado intervalo de tempo. O resultado do cálculo gera a classificação do aeroporto de A a F, em que A representa “excelente” e F “situação crítica de gargalo”. A instituição considera um aeroporto aceitável em termos de nível de serviço quando se encontra na posição “C”.

Os conceitos apresentados serviram como base para a elaboração da dissertação.

2.2.2 Estudo sobre desempenho de aeroportos no Brasil e no mundo

Existem diversos estudos publicados sobre desempenho de aeroportos no Brasil e no mundo. Nesta seção serão levantados alguns trabalhos que tratam desse assunto.

O primeiro artigo que aborda a temática de desempenho de aeroportos foi publicado pelo PCL em 1978 com base em um estudo de DOGANIS *et al.*, cujo título era “*Airport Economics in the Seventies*”. Neste artigo foi estudada a análise econômica e financeira dos vinte e dois aeroportos ingleses mais importantes da época. Foi abordada uma avaliação do desempenho aeroportuário utilizando a regressão múltipla.

DOGANIS e NUUTINEN (1983) estudaram o desempenho de quatorze aeroportos europeus observando os aspectos econômico e financeiro do terminal. Os autores ressaltaram a importância do emprego dos indicadores de desempenho do aeroporto.

Assim, DOGANIS e GRAHAM (1987), elaboraram o primeiro estudo sobre indicadores de desempenho em aeroportos como instrumento de gerenciamento aeroportuário.

Mais tarde, DOGANIS (1992) publicou em seu livro “*The Airport Business*”, a importância sobre o acompanhamento de indicadores de desempenho aeroportuário.

Dando continuidade ao seu estudo, DOGANIS *et al.* (1995) desenvolveram um estudo sobre desempenho em vinte e cinco aeroportos europeus. Quando os objetivos do estudo foram descritos, eles iniciaram a definição de desempenho usada no trabalho, citando técnicas de avaliação da produtividade parcial e total, tornando-se referência no assunto.

GRAHAM (1995), realizou um estudo tratando da mensuração do desempenho aeroportuário, dando seguimento ao trabalho de DOGANIS *et al.* (1995) enfatizando a necessidade da produção de mais estudos sobre essa temática.

FERNANDES *et al.* (1997) utilizou como dados de desempenho aeroportuário os custos e as receitas operacionais e não operacionais dos aeroportos utilizando o DEA

(Data Envelopment Analysis) para analisar o desempenho de um conjunto de aeroportos internacionais brasileiros.

A ferramenta DEA foi utilizada por GILLEN e LALL (1997) na análise de desempenho de alguns aeroportos americanos nos serviços ofertados no terminal, e na quantidade de movimento de aeronaves, indicando a mudança na posição de desempenho de cada aeroporto. Utilizaram a TFP através da aplicação do modelo Tobit, para obter a proporção da eficiência dos aeroportos.

SARKIS (2000) pesquisou a variação da eficiência de quarenta e quatro aeroportos americanos, utilizando dados de quatro *inputs* e cinco *outputs* para a geração de resultados empregando a ferramenta DEA.

MARTÍN e ROMÁN (2001) avaliaram a eficiência técnica e desempenho de trinta e sete aeroportos da Espanha utilizando o DEA com o intuito de auxiliar o governo na tomada de decisão acerca da privatização dos aeroportos.

FERNANDES e PACHECO (2002) analisaram a eficiência de trinta e cinco aeroportos brasileiros domésticos com dados operacionais de quantidade de passageiros processados nos aeroportos, aplicando o DEA, no intuito de verificar a capacidade aeroportuária. Foi feito também uma projeção de passageiros a fim de determinar se haveria a necessidade de expansão da capacidade para atender os passageiros.

OUM *et al.* (2003) elaboraram um estudo sobre *benchmarking* de aeroportos baseado no relatório da *Air Transport Research Society*. Os autores medem e comparam a eficiência produtiva de cinquenta aeroportos localizados na América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico utilizando o TFP.

PACHECO e FERNANDES (2003), continuando o estudo publicado no ano anterior, analisaram a eficiência física e a eficiência gerencial, aplicando a ferramenta DEA em análise bi-dimensional.

BAZARGAN E VASIGH (2003) avaliaram a eficiência de quarenta e cinco aeroportos de maior importância nos Estados Unidos, separando-os em três categorias: pequeno, médio e grande porte. Os resultados dessa pesquisa apontam que os aeroportos pequenos são os mais eficientes.

YOSHIDA e FUJIMOTO (2004) mediram a eficiência de sessenta e sete aeroportos japoneses utilizando os métodos DEA e TFP, no intuito de verificar a necessidade de investimento público nos aeroportos (pequenos e grandes) e indicar quais necessitavam de tal auxílio. Esse estudo mostrou que a análise de desempenho não é empregada somente no estudo de competitividade entre aeroportos.

SARKIS e TALLURI (2004), continuando o estudo de SARKIS (2000), avaliaram o desempenho de quarenta e quatro aeroportos americanos no período de cinco anos empregando multimodelos não paramétricos. Os autores agruparam os aeroportos de acordo com a eficiência e identificaram os *benchmarks* para melhorar o desempenho dos aeroportos não eficientes. Foram utilizados dados operacionais na comparação.

MARTÍN e ROMÁN (2006) aplicaram dois métodos muito utilizados para a análise de desempenho: *Surface Measure of Overall Performance* e DEA nos aeroportos espanhóis com o objetivo de analisar o desempenho relativo e a eficiência dos aeroportos e por fim classificar os aeroportos em eficientes e não eficientes.

MALIGHETTI *et al.* (2007) aplicaram a ferramenta de análise envoltória de dados para estudar a eficiência dos aeroportos italianos. Os autores creem que a análise de eficiência dos aeroportos seja crucial por permitir que as empresas aéreas selecionem os aeroportos mais eficientes. Os autores observaram que a privatização aumenta a eficiência do aeroporto.

ALMEIDA *et al.* (2007) avaliou a eficiência de vinte e seis aeroportos internacionais brasileiros aplicando a técnica DEA com três inputs (área do pátio, capacidade dos terminais aeroportuários e número de posições pátio) e dois outputs (movimentação de carga e a quantidade de passageiros embarcados e desembarcados).

BARROS (2008) aplicou o modelo inovador estocástico aleatório da fronteira como instrumento para estimar a eficiência técnica dos aeroportos britânicos relacionando dados operacionais e financeiros. Os aeroportos foram ranqueados de acordo com sua produtividade total.

GRAHAM (2008) em seu livro analisa e mostra os melhores métodos de performance dos aeroportos e sugere técnicas mais adequadas de análise de eficiência aeroportuária, como o DEA, TFP e Malmquist.

MARTÍN e ROMÁN (2008) analisaram a relação entre o tamanho e a eficiência dos aeroportos comerciais da Espanha através da aplicação de quatro abordagens diferentes pela ferramenta DEA com dados financeiros e operacionais, no intuito de analisar relativamente o desempenho e classificar a eficiência de cada aeroporto, diferenciando-os em pequeno, médio e grande porte.

LOPES (2008) aplicou a metodologia de desempenho e *benchmarking* utilizada pela ATRS nos dez mais representativos aeroportos brasileiros em termos operacionais e de receita, a fim de estimar e analisar comparativamente os indicadores de produtividade operacional, custos unitários e resultados financeiros dos aeroportos entre si.

LOZANO E GUTIÉRREZ (2009) estudaram a eficiência de quarenta e um aeroportos espanhóis aplicando o DEA inserindo *inputs* e *outputs* habituais. O estudo apontou que metade dos aeroportos analisados mostra-se eficiente.

YANG (2010) aplicou as técnicas de DEA e SFA com o objetivo de estimar a eficiência e discutir as implicações gerenciais de doze aeroportos localizados na região da Ásia do Pacífico com dados datados entre 1998 e 2006. Dentre os resultados obtidos o mais relevante aponta que os aeroportos necessitam de investimentos na gestão.

São numerosos os trabalhos publicados que buscam desenvolver as ferramentas de análise de desempenho e *benchmarking* para o processo de gestão. Nesta dissertação se utiliza uma nova abordagem para estas ferramentas gerenciais. Esta nova abordagem é a utilização das ferramentas de análise de desempenho e *benchmarking* para se definir parâmetros de planejamento dos aeroportos.

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA

3.1 Considerações iniciais

Este capítulo dedica-se a demonstrar a metodologia na geração dos dados.

A metodologia envolve três etapas. A primeira estuda as categorias dos aeroportos brasileiros. A segunda seleciona os aeroportos estrangeiros definindo os *benchmarks* para cada aeroporto selecionado levando em consideração a quantidade de passageiros embarcados e desembarcados. A terceira define as variáveis de *benchmarks* escolhidas para o planejamento dos aeroportos selecionados.

Inicialmente foi feito o levantamento de dados sobre os aeroportos brasileiros de médio porte e os aeroportos estrangeiros. Foram coletados dados operacionais e de infraestrutura dos aeroportos brasileiros para o ano de 2010 e 2014 na página virtual da Infraero, enquanto que, para os aeroportos internacionais os dados operacionais foram obtidos no banco de dados da ACI (2010) e os dados sobre infraestrutura foram coletados no relatório da ATRS (2010). As informações de previsão da quantidade de passageiros nos aeroportos brasileiros foram obtidas a partir de um estudo de previsão da demanda realizado pelo Núcleo de Tecnologia, Gestão e Logística (TGL/COPPE/UFRJ).

Após a obtenção dos dados, foi feita uma categorização dos aeroportos através do *software* “Cluster 3.0”. Depois foi realizada a escolha dos aeroportos estrangeiros como possíveis referências aos aeroportos brasileiros. Por fim foi feita a comparação das variáveis escolhidas a fim de comparar o desempenho dos aeroportos.

3.2 Cluster

Embora exista uma classificação dos aeroportos para definição do nível de tarifação no Brasil, esta não possui parâmetros adequados para a definição de *benchmarkings* internacionais. Assim, inicialmente houve uma dificuldade em categorizar os aeroportos brasileiros em pequeno, médio e grande porte. Por este motivo, foi criada uma metodologia própria no intuito de categorizar os aeroportos brasileiros, utilizando o método *cluster*, com o auxílio do *software* “Cluster 3.0”.

A análise *cluster*, também conhecida como análise de agrupamentos, segundo MINGOTI (2007) objetiva dividir os elementos da amostra em grupos, de forma que os

elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam semelhantes entre si (variáveis) e ao mesmo tempo sejam heterogêneos quando pertencentes a grupos diferentes.

O *cluster* possui diversos meios de agrupamento e o mais adequado para ser adotado no estudo é o de Distância Euclidiana (em que o elemento é alocado ao grupo cuja distância é a menor) utilizando a técnica de agrupamento não hierárquico, em que se objetiva encontrar “diretamente uma partição de n elementos em k grupos (*clusters*), de modo que a partição satisfaça dois requisitos básicos: “coesão” interna (ou “semelhança” interna) e isolamento (ou separação) dos *clusters* formados” (MINGOTI, 2007). Dentro desta técnica foi adotado o método das *K-médias*.

O método supracitado aloca cada elemento amostral àquele *cluster* cujo centroide (vetor de médias amostral) é o mais próximo do vetor de valores observados para o respectivo elemento. Para realizar este método, faz-se necessário seguir quatro passos:

- 1) Escolha dos centroides;
- 2) Comparação de cada elemento com seu respectivo centroide;
- 3) Recálculo dos valores dos centroides para cada novo grupo formado;
- 4) Repetição dos dois passos anteriores até a ideal alocação dos elementos amostrais.

O *software* utiliza um método heurístico de convergência, e no estudo de caso desta dissertação realizou cem repetições no intuito de separar os aeroportos em três categorias.

As variáveis utilizadas para a categorização foram: passageiros internacional, passageiros domésticos, carga internacional, carga doméstica e movimento de aeronaves (pouso e decolagem). Tais dados são provenientes do banco de dados da ACI em 2010, uma organização internacional que possui dados operacionais de diversos aeroportos do mundo.

O resultado desta “clusterização” foi a divisão dos aeroportos em três grupos: zero, um e dois. Os aeroportos brasileiros encontram-se, em sua maioria no grupo zero,

e apenas dois aeroportos (Guarulhos e Congonhas) encontram-se no grupo dois, não havendo representante brasileiro no grupo um.

A delimitação dos aeroportos em cada grupo foi determinada principalmente pela quantidade de passageiros internacional e doméstico, sendo essas as variáveis mais relevantes. Os aeroportos de médio porte ficaram delimitados na faixa de até 2 milhões de passageiros internacionais e entre 15 e 30 milhões de passageiros domésticos.

Com o intuito de melhorar a discriminação dos aeroportos brasileiros localizados no grupo zero foi realizado um novo *cluster* com os aeroportos do grupo zero, utilizando a mesma metodologia previamente explicada. A Figura 1 mostra o resultado da nova “clusterização”. Embora os aeroportos de Guarulhos e Congonhas estejam localizados em outro grupo, eles foram inseridos na figura.

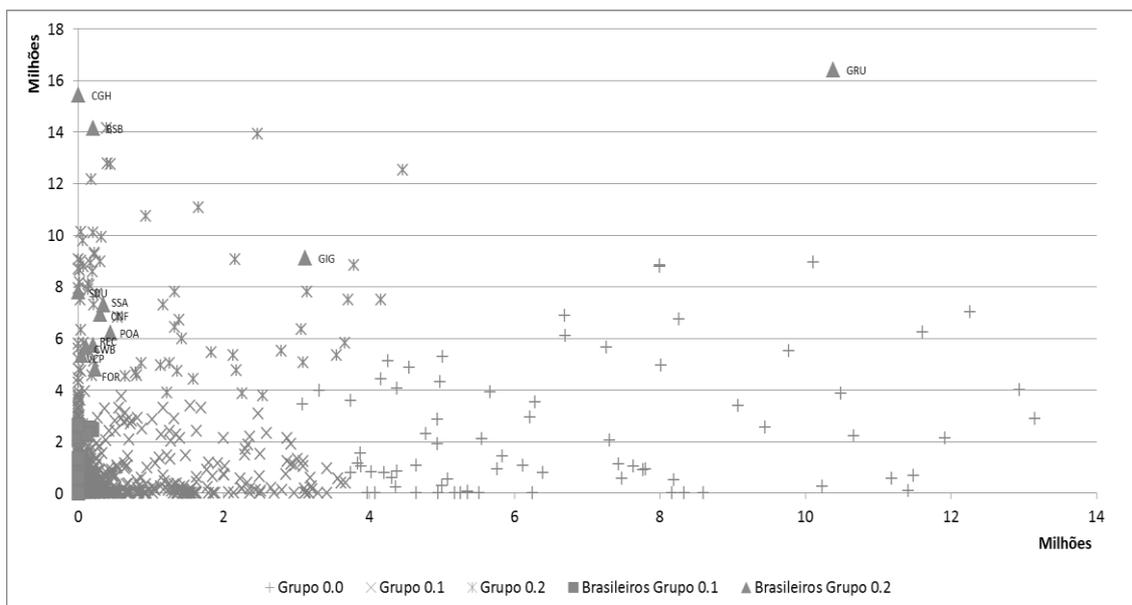


Figura 1: “Clusterização” do grupo zero dos aeroportos brasileiros e estrangeiros, incluindo CGH e GRU

Com esta nova *clusterização*, é possível observar na Figura 1 a distinta separação dos aeroportos brasileiros entre si, que pode ser expresso por três grupos. O primeiro envolveria os quatro maiores aeroportos brasileiros: Guarulhos, Congonhas, Brasília e Galeão. O segundo envolveria oito aeroportos: Recife, Fortaleza, Curitiba, Salvador, Confins, Porto Alegre, Viracopos e Congonhas.

A partir da Figura 1 foi gerada a Figura 2, discriminando somente os aeroportos brasileiros. Os aeroportos Santos Dumont e Viracopos foram alocados como categoria

A por atuarem coordenadamente com os aeroportos do Galeão e de Guarulhos respectivamente. Assim, passamos a ter três categorias de aeroportos que serão denominados de aeroportos de Grande Porte (categoria A), aeroportos de médio porte (categoria B) e aeroportos de pequeno porte (categoria C) (Figura 2).

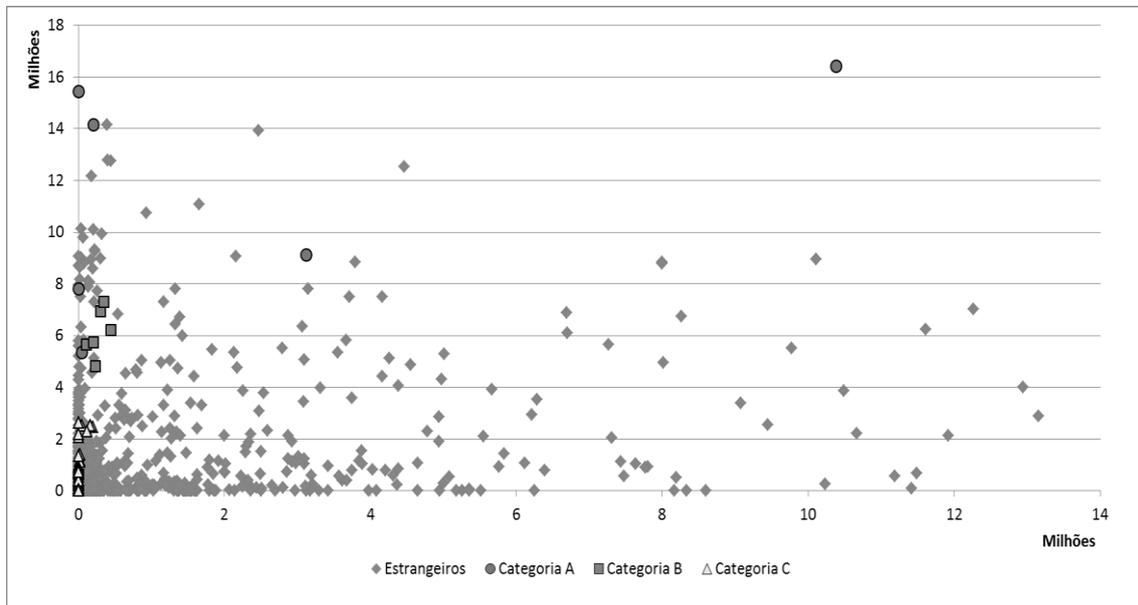


Figura 2: Aeroportos brasileiros separados por categorias

Uma vez selecionados os aeroportos, utilizamos a previsão para 2030 (Anexo I) destes aeroportos desenvolvida pelo TGL/COPPE/UFRJ (2011) para verificar a posição dos aeroportos brasileiros selecionados em relação aos aeroportos estrangeiros em (2010). A Figura 3 mostra este posicionamento.

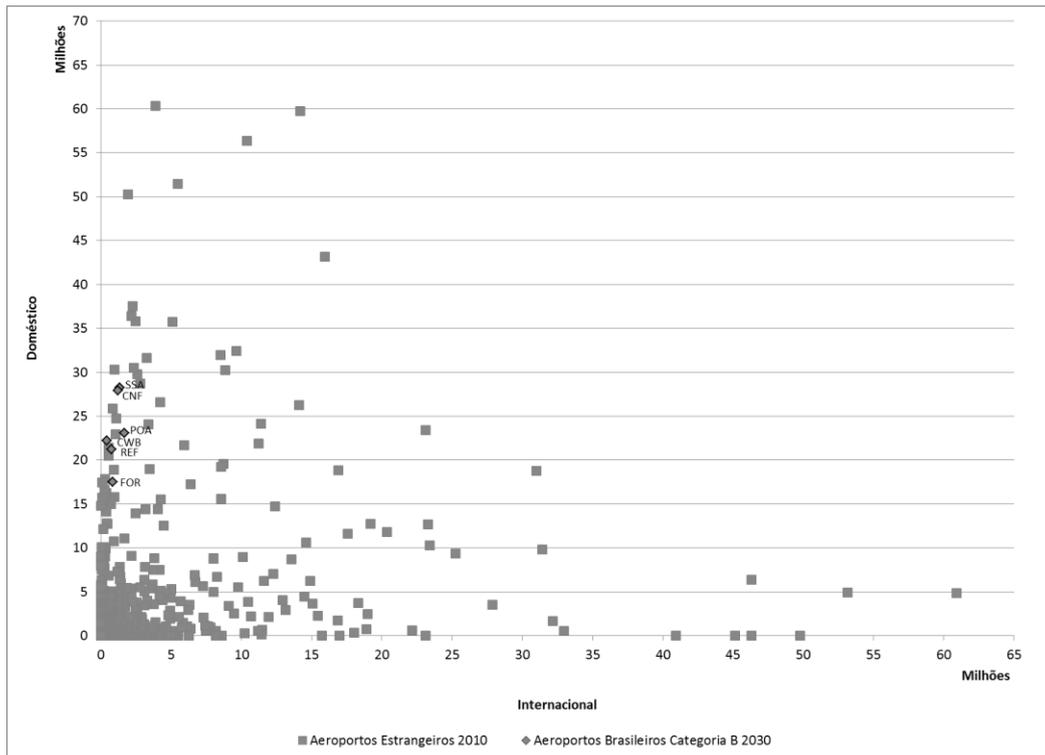


Figura 3: Aeroportos da categoria B previsão 2030 com aeroportos estrangeiros 2010

Os aeroportos selecionados para serem analisados no estudo são os de médio porte, localizados nas grandes capitais do Brasil com majoritária participação de voos domésticos e um significativo movimento internacional. Esses aeroportos são: Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (MG), Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (PR), Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (CE), Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (RS), Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (PE) e Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães – Salvador (BA). Como pode ser visto na Figura 3, existe um conjunto de aeroportos estrangeiros em 2010, que possuem movimento de passageiros próximo ao que se espera que os aeroportos brasileiros selecionados venham a ter em 2030. Desta forma, através da seleção de aeroportos de referência, este estudo irá analisar as transformações necessárias para que os aeroportos brasileiros estejam em condições de atender a demanda prevista.

3.2. Seleção dos aeroportos estrangeiros

A amostra de aeroportos brasileiros de médio porte totaliza seis aeródromos a serem analisados. A localização geográfica dos objetos de estudo pode ser vista na Figura 4.



Figura 4: Aeroportos brasileiros de médio porte

Nesta seção serão levantados os possíveis aeroportos estrangeiros que servirão de *benchmarks* para os aeroportos brasileiros. Os possíveis *benchmarks* foram selecionados através da análise da proximidade dos aeroportos estrangeiros aos aeroportos selecionados, considerando a quantidade de passageiros domésticos e de passageiros internacionais nestes aeroportos.

As informações sobre os aeroportos nacionais foram obtidos através de um estudo de projeção de demanda para o ano de 2030 realizado pelo núcleo de pesquisa

TGL no ano de 2011. Enquanto que a informação referente ao ano de 2010 dos aeroportos brasileiros foi retirada da INFRAERO (2010). Os dados dos aeroportos estrangeiros foram coletados no banco de dados da ACI (2010).

No intuito de selecionar os possíveis *benchmarks* mais adequados para os aeroportos brasileiros, foi feita uma linha de tendência de crescimento que parte da posição do aeroporto em questão no ano de 2010 e segue de encontro à posição do mesmo em 2030, mostrando a tendência de crescimento e o comportamento do aeroporto. Para realização das comparações entre os aeroportos brasileiros e estrangeiros dispusemos das informações públicas obtidas pela internet (rede mundial de computadores) e de informações adquiridas da ACI e da ATRS. Para os aeroportos estrangeiros se utilizou o mais próximo que disponha de informações mais significativas para referência.

Os aeroportos desta categoria possuem comportamento semelhante entre si, no que diz respeito à quantidade de passageiros doméstico e internacional, ou seja, a participação de passageiros doméstico e internacional. Por esta razão, os possíveis *benchmarks* de cada aeroporto, em alguns casos poderão se repetir.

3.3 Variáveis selecionadas

No intuito de melhor avaliar o desempenho dos aeroportos a serem analisados, foram selecionadas três tipos de variáveis que permitem a análise de desempenho aeroportuário.

As variáveis de infraestrutura são aquelas que remetem à infraestrutura do aeroporto. Neste caso foram escolhidas a quantidade de pista e a área do terminal de passageiros (TPS). As variáveis operacionais referem-se à operação do aeroporto. As variáveis selecionadas foram: quantidade de passageiros domésticos, quantidade de passageiros internacionais, % passageiros internacionais e movimento de aeronaves. Por fim, foram relacionadas às variáveis de operação e de infraestrutura gerando a variável de produtividade.

As informações das variáveis operacionais de previsão dos aeroportos nacionais referem-se ao ano de 2030; enquanto que as informações de infraestrutura correspondem ao ano de 2014 caso o aeroporto passe por obras de ampliação de infraestrutura, caso contrário, serão considerados os dados para o ano de 2010. Os dados

dos aeroportos estrangeiros referem-se ao ano de 2010. As variáveis de produtividade combinam dados operacionais de 2030 com dados estruturais de 2014, quando faz alusão ao ano de 2030, sendo relacionados dados de previsão com previsão. Quando faz referência ao ano de 2010, as variáveis são desse ano.

3.3 Limitações da Pesquisa

No decorrer da elaboração da pesquisa algumas limitações foram vistas. O primeiro desafio foi encontrar na literatura alguma metodologia adequada para a classificação dos aeroportos brasileiros de acordo com seu respectivo porte. A classificação oficial que dá base a estrutura tarifária não se mostrou adequada. Outro obstáculo a ser transpassado foi o levantamento de dados sobre os aeroportos estrangeiros. Este fato limitou a escolha de alguns possíveis *benchmarks* considerados ideais para o estudo, porém tiveram que ser descartados por não apresentarem os dados necessários para que pudessem ser considerados como referência.

Por fim, ressalta a dificuldade acerca dos dados sobre investimentos oferecidos pela INFRAERO em sua página virtual. Devido às críticas, mudanças de planejamento e execução das obras de melhorias dos aeroportos que se beneficiarão com obras estruturais para a Copa do Mundo de 2014, a gestora aeroportuária alterou várias vezes as informações outrora divulgadas, sendo difícil a determinação do dado oficial para o futuro.

CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO

4.1 Setor aeroportuário brasileiro

O setor aeroportuário compreende o lado terra do transporte aéreo, ou seja, basicamente o aeroporto.

SILVA (1991) conceitua aeroporto como sendo um terminal urbano com a finalidade de transferir pessoas e/ou bens entre os modos de transporte terrestre e aéreo, atendendo-os de forma rápida, eficiente e segura.

A infraestrutura aeroportuária engloba a infraestrutura operacional, a infraestrutura de apoio e a infraestrutura de acesso.

A Infraero é a principal administradora dos aeroportos brasileiros responsável pela administração de 67 aeroportos públicos e é responsável por adequar a capacidade aeroportuária à demanda, provendo melhorias infraestruturais para atender de maneira satisfatória os passageiros. Seus aeroportos são responsáveis por 97% da movimentação de passageiros do país (McKinsey/BNDES, 2010).

O transporte aéreo brasileiro encontra-se em pleno crescimento de demanda. Segundo dados da Infraero, houve um acréscimo de cerca de 15 milhões de passageiros entre o ano de 2008 e 2009; estes números continuaram a crescer entre 2009 e 2010 alcançando o patamar de 26 milhões e 180 mil passageiros embarcados e desembarcados nos aeródromos administrados pela Infraero. Estes números tornam-se preocupantes tendo em vista que a infraestrutura aeroportuária não passou por nenhuma ampliação significativa para atender tal demanda, fazendo com que os principais aeroportos brasileiros operem acima ou no limite de suas capacidades apresentando tendo alto custo e baixo nível de serviço.

Os principais problemas infraestruturais dos aeroportos brasileiros são o terminal de passageiros, a pista de pouso e decolagem das aeronaves e o pátio de estacionamento das aeronaves.

A situação dos terminais de passageiros nos principais aeroportos brasileiros mostra-se preocupante. Quando comparado aos aeroportos estrangeiros, a média internacional de passageiros anuais por m² de terminal é de aproximadamente 127 passageiros, enquanto que no Brasil a taxa é de 165 passageiros por m² de terminal nos

principais aeroportos brasileiros (ATRS, 2010 e TGL/COPPE/UFR, 2011). Esses números são indicadores da situação de congestionamento apresentada nos aeroportos brasileiros.

O Quadro 4 compara a quantidade de passageiros movimentados nos principais aeroportos brasileiros com a capacidade do terminal de passageiro apresentado pela Infraero em 2011 sobre a capacidade de 2010. No Quadro 4 são poucos os aeroportos que se encontram com terminais congestionados. No entanto, os valores de capacidade apresentados foram frutos de uma mudança de metodologia do cálculo de capacidade dos terminais feito pela Infraero e não resultado de ampliações de terminais. A partir da capacidade divulgada no início de 2011, se observa que a situação de congestionamento é bastante grave.

Quadro 4: Capacidade de TPS e quantidade de passageiros

CIDADE	AEROPORTO	Capacidade TPS Infraero 2010 (Jan 2011)	Capacidade TPS Infraero 2010 (Jul 2011)	Passageiro Total (2011)	% Participação do Total
São Paulo	SBGR	20.500.000	24.900.000	26.849.185	17,40%
	SBSP	12.000.000	12.000.000	15.499.462	10,00%
	SBKP	3.500.000	6.800.000	5.430.066	3,50%
Rio de Janeiro	SBGL	18.000.000	17.400.000	12.337.944	8,00%
	SBRJ	8.500.000	8.500.000	7.822.848	5,10%
Brasília	SBBR	10.000.000	14.000.000	14.347.061	9,30%
Belo Horizonte	SBCF	5.000.000	10.200.000	7.261.064	4,70%
	SBBH	1.500.000	1.500.000	757.685	0,50%
Salvador	SBSV	10.500.000	12.900.000	7.696.307	5,00%
Porto Alegre	SBPA	4.000.000	11.200.000	6.676.216	4,30%
Recife	SBRF	8.000.000	16.700.000	5.958.982	3,90%
Curitiba	SBCT	6.000.000	7.800.000	5.774.615	3,70%
Fortaleza	SBFZ	3.000.000	6.200.000	5.072.721	3,30%
Manaus	SBEG	2.500.000	6.400.000	2.688.623	1,70%
Natal	SBNT	2.500.000	4.200.000	2.415.833	1,60%
Cuiabá	SBCY	1.600.000	1.900.000	2.134.267	1,40%
Total Infraero				154.322.438	100%

Nota-se no quadro 4 que, com a mudança de metodologia, apenas quatro aeroportos apresentam congestionamento em seu terminal em 2010. No entanto, se considerada a metodologia anterior, nove aeroportos se encontravam já operando acima de sua capacidade. Observa-se ainda que outros três estariam muito próximos ao esgotamento da capacidade. Esse fato é agravado uma vez que esses aeroportos são considerados os mais importantes do país por apresentarem maior movimentação de passageiros e pela localização em que estão inseridos, nas principais capitais nacionais: Brasília por ser a capital administrativa do país e São Paulo, por ser a capital econômica.

Outro componente preocupante no aeroporto é a pista. O movimento de aeronaves por hora em alguns aeroportos foi limitado para evitar maiores transtornos, como foi o caso do aeroporto de Guarulhos (SP) que se encontra no limite de suas operações. A capacidade de pista também é limitada pela falta de capacidade de pátio de estacionamento de aeronaves, uma vez que, se o aeroporto não possuir local para a aeronave não pousará e acarretará na diminuição da operação da pista e possivelmente congestionará o espaço aéreo.

Com o avanço da tecnologia, as empresas aéreas modernizaram sua frota de aeronaves buscando eficiência em sua operação e redução de custos de manutenção e operação da aeronave como troca de peça, redução na frequência de abastecimento de combustível entre outras positivities que o avanço tecnológico transfere para as novas aeronaves.

Nos últimos dois anos as empresas aéreas aumentaram substancialmente suas frotas de aeronaves de passageiros. Entre 2008 e 2009 houve o aumento de 40 aeronaves no total; e de 2009 para 2010 aumentaram em 65 aeronaves. De 2008 para 2010 a frota de aeronaves de passageiros das empresas nacionais regulares passou de 346 para 451 aeronaves. A tendência é de um crescimento da frota, principalmente pelo crescimento da aviação regional. As empresas que operam voos regionais aumentaram sua frota no último ano em aproximadamente 43%. Somam-se a este número as aeronaves cargueiras e as aeronaves de empresas estrangeiras que estão aumentando sua presença nos aeroportos brasileiros de forma significativa.

Outro agravante para a pista dos aeroportos nacionais é a introdução de aeronaves de maior porte, como por exemplo, a aeronave Airbus 380, que transportam maior quantidade de passageiros. Estas aeronaves serão inseridas pelas empresas aéreas que realizam voos internacionais e tem por característica um tamanho médio de aeronaves mais elevado em comparação às aeronaves que realizam voos domésticos por necessitar de mais espaço para combustível, porão para alocar as bagagens, maior espaço interno para o deslocamento e conforto dos passageiros pelo tempo de viagem ser geralmente maior etc.

Dessa maneira, os aeroportos de cunho internacional – os principais – necessitam de obras de melhorias e ampliação para receber maior quantidade de aeronaves e, possivelmente, nos casos de Guarulhos, Viracopos e Galeão a maior aeronave de passageiros do mundo.

Por fim, o pátio pode ser considerado um problema a mais dos aeroportos brasileiros, mostrando-se ser um grande gargalo infraestrutural uma vez que a falta de posições de estacionamento de aeronave provoca efeito cascata, atrasando o funcionamento dos outros aeroportos pelos mesmos estarem conectados.

A falta de *slots* para as empresas aéreas, principalmente nos horários de maior demanda, parece ter sido o motivo da TAM Linhas Aéreas comprara totalidade das ações do capital da Pantanal Linhas Aéreas com o objetivo de adquirir os 16 pares de *slots* pertencentes à Pantanal no aeroporto de Congonhas (SP), pelo mesmo apresentar saturação de pátio. A mais recente empresa brasileira, Azul Linhas Aéreas, por não conseguir operar inicialmente no aeroporto de Congonhas adotou o aeroporto de Viracopos, localizado em Campinas (SP) como sua base de operações. Somente dessa maneira a empresa pôde crescer no mercado. As extremas limitações para oferta de serviços aeroviários tem levado a várias deformações de mercado, impedindo que um processo competitivo mais efetivo ocorra no Brasil.

Com o anúncio da realização da Copa do Mundo FIFA® de futebol em 2014 e os jogos olímpicos de 2016 no país, o Governo Federal, com o objetivo de possibilitar o deslocamento do público decidiu prover investimentos nos aeroportos brasileiros localizados nas cidades onde ocorrerão os jogos.

O governo disponibilizou o montante de R\$ 5,6 bilhões de reais destinados às obras de infraestrutura nos aeroportos, buscando o aumento de 57,4% na capacidade através da ampliação e modernização dos aeroportos diretamente relacionados às 12 cidades-sede. Porém até o mês de junho de 2011, somente 3% do que foi contratado foi executado, dessa maneira, a maior parte do dinheiro ainda não foi empregada e algumas obras poderão não ser realizadas devido ao tempo reduzido de execução causado pela burocracia e lentidão para o início das obras. Embora, os eventos internacionais previstos para o Brasil sejam importantes e sejam fortemente relacionados com o transporte aéreo, o problema de infraestrutura está muito mais relacionado ao crescimento do mercado interno do que ao adicional de movimentação previsto para estes eventos. O problema se mostra crítico independente dos eventos internacionais.

Este estudo busca contribuir com parâmetros de longo prazo para o planejamento de um grupo selecionado de aeroportos brasileiros, em uma perspectiva mais ampla do que a atualmente discutida dos eventos internacionais. Desta forma, foi definido um horizonte até 2030 para a análise dos aeroportos.

4.2 Aeroportos selecionados

A seguir serão apresentados os aeroportos de médio porte e seus respectivos aeroportos estrangeiros que serão possíveis referências.

Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães – Salvador (SSA)

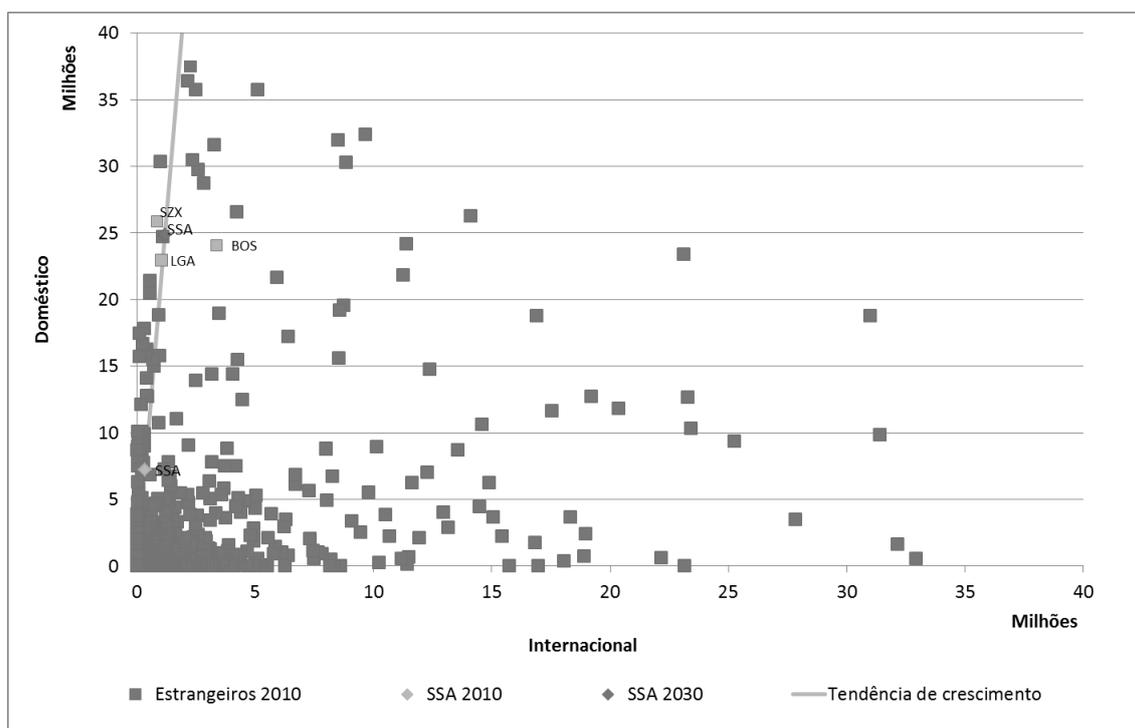


Figura 5: Quantidade de passageiros no aeroporto SSA em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

O aeroporto de Salvador apresenta uma participação de passageiro doméstico maior do que a quantidade de passageiro internacional para o ano de 2030, respectivamente 95% e 5% do total de passageiros. Apesar disso, observa-se uma tendência de crescimento da participação internacional. Dessa maneira, procurou-se escolher os aeroportos que apresentassem tal comportamento em 2010.

Os aeroportos considerados possíveis *benchmarks* foram aqueles que se encontram próximos ao aeroporto de Salvador. O aeroporto de Logan (BOS), localizado na cidade de Boston nos EUA foi considerado por ser o possível *benchmark* no cenário otimista, em que o aeroporto de Salvador aumentará a participação internacional em sua operação devido possivelmente ao aumento do turismo no estado da Bahia.

Outro aeroporto escolhido foi o de Shenzhen (SZX) em Shenzhen na China, que vislumbraria um cenário um pouco otimista em relação à quantidade de passageiros doméstico.

Em contrapartida, o aeroporto de La Guardia (LGA), na cidade de Nova Iorque – EUA representaria o cenário pessimista de crescimento do aeroporto de Salvador, crescendo abaixo da previsão.

Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (POA)

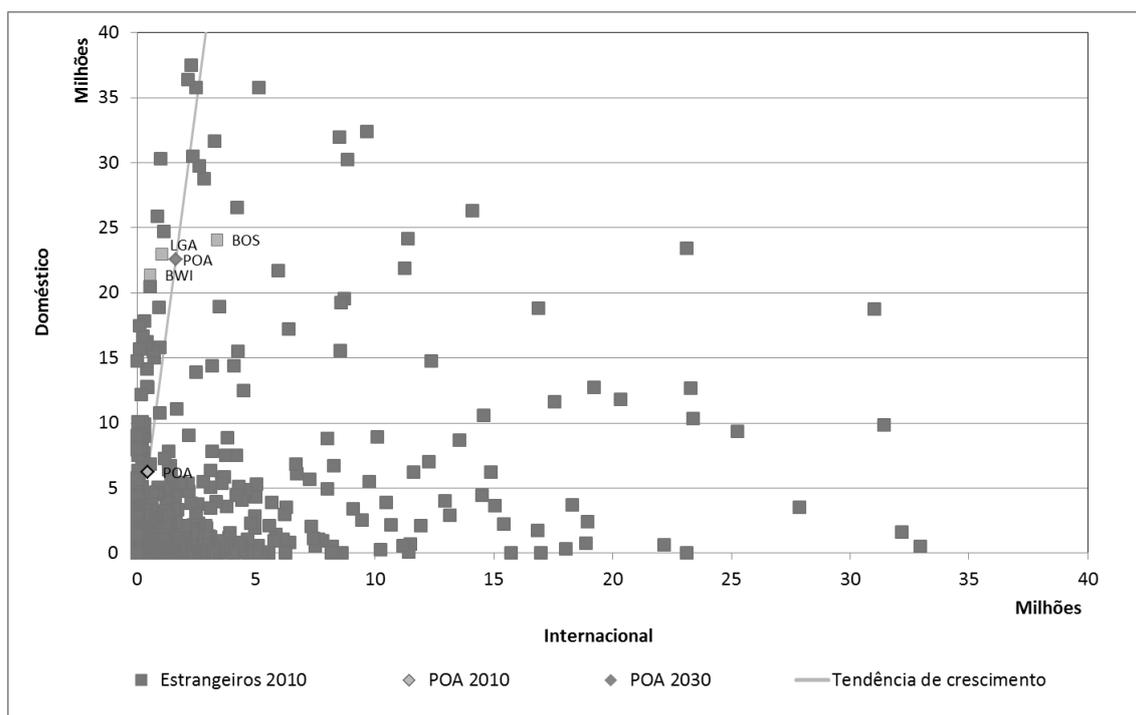


Figura 6: Quantidade de passageiros no aeroporto POA em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

Pela sua privilegiada localização (próximo à Argentina – um dos principais destinos dos brasileiros), o aeroporto, dentre os outros da mesma categoria, realiza maior quantidade de voos internacionais, aproximando-se dos aeroportos com semelhante perfil, apresentando um percentual de 7% da participação internacional.

Pelo motivo supracitado, foi selecionado o aeroporto Internacional de Logan (BOS), situado na cidade de Boston, nos Estados Unidos da América. Foram considerados também os aeroportos localizados à esquerda do objeto de estudo, ou seja, aeroportos com maior operação doméstica, caso o aeroporto de Porto Alegre não apresente um crescimento acentuado na movimentação internacional. Tais aeroportos

considerados foram: La Guardia (LGA) e Baltimore - Thurgood Marshall (BWI), ambos pertencentes aos Estados Unidos.

Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (CNF)

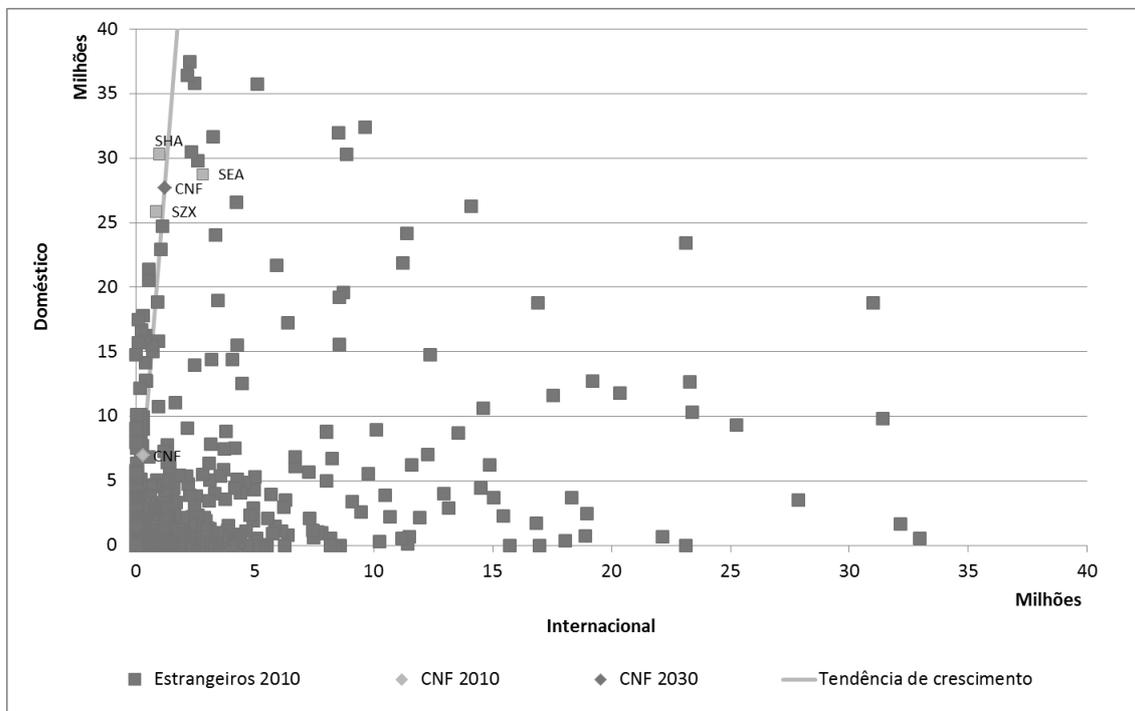


Figura 7: Quantidade de passageiros no aeroporto CNF em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

O aeroporto de Confins possui a maior quantidade de passageiros operados em comparação aos outros aeroportos de médio porte. Por apresentar uma maior quantidade de passageiros processados e por se encontrar na linha de tendência do aeroporto de Confins, foi escolhido o aeroporto internacional chinês Hongqiao (SHA).

O aeroporto Internacional de Seattle – Tacoma (SEA) localizado em Washington nos EUA foi considerado pelo mesmo representar o possível crescimento da participação internacional em Confins.

O aeroporto de Shenzhen (SZX) foi selecionado pelo mesmo apresentar uma possibilidade pessimista de crescimento, em que o aeroporto de Confins não atinja o patamar previsto pelo estudo do TGL.

Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (FOR)

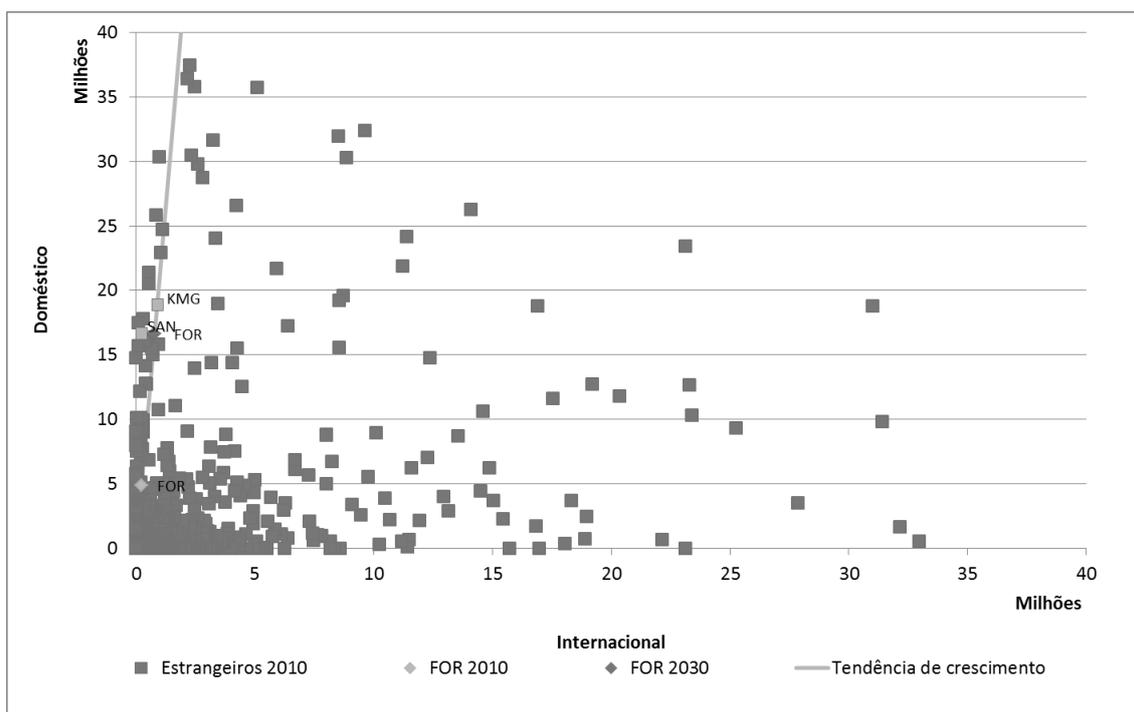


Figura 8: Quantidade de passageiros no aeroporto FOR em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

Observa-se na Figura 8 que o aeroporto de Fortaleza apresenta a menor quantidade de passageiros total em comparação aos aeroportos de médio porte.

O aeroporto de Kunming Wujiaba (KMG) na China apresenta a situação otimista do aeroporto de Fortaleza e encontra-se posicionado em cima da linha de tendência de crescimento.

O Aeroporto Internacional de San Diego (SAN), localizado nos Estados Unidos mostra-se também um possível aeroporto de referência por estar localizado ao lado do aeroporto de Fortaleza, mesmo apresentando uma quantidade de passageiros internacionais inferior ao aeroporto de estudo.

Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (REC)

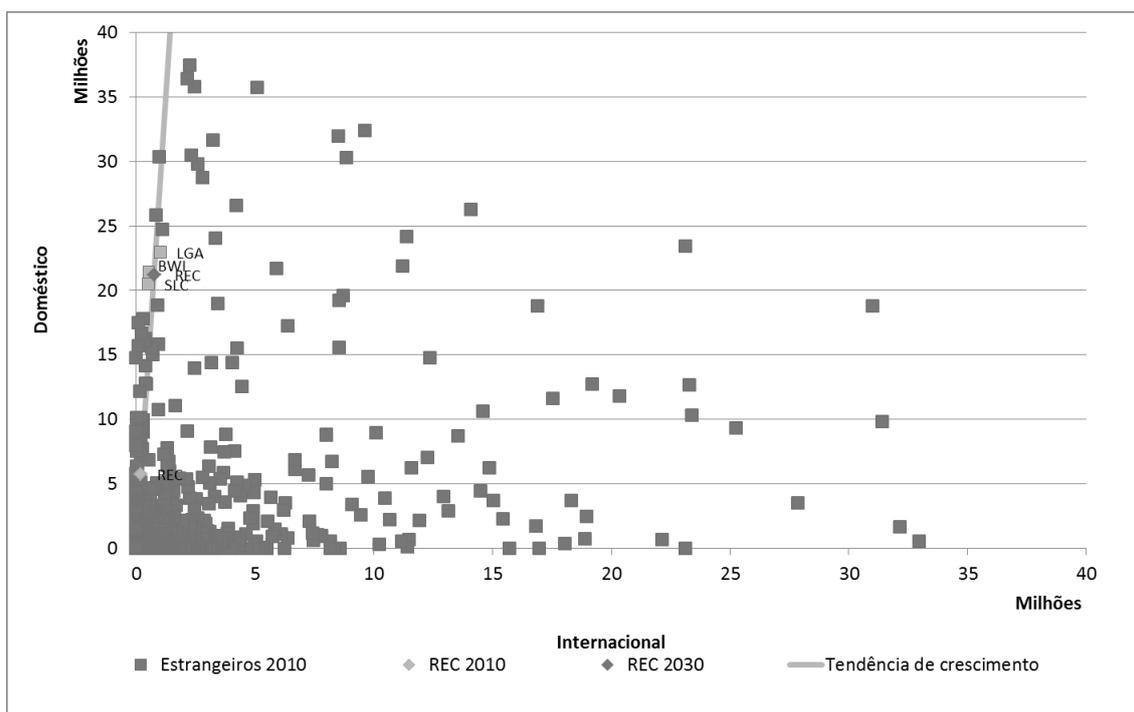


Figura 9: Quantidade de passageiros no aeroporto REC em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

Observa-se na Figura 9 que o aeroporto de Recife possui reduzida participação internacional. O aeroporto Thurgood Marshall (BWI), em Baltimore – EUA está localizado na posição em que o aeroporto de Recife se encontrará em 2030 de acordo com a previsão, sendo considerado um possível referencial.

Outro aeroporto que se encontra próximo ao aeroporto estudado é o de Salt Lake City (SLC), localizado nos Estados Unidos da América.

E por fim, o aeroporto de La Guardia (LGA), também localizado nos Estados Unidos, na cidade de Nova Iorque foi considerado por estar localizado na linha de tendência de crescimento e possuir uma movimentação maior do que a esperada.

O aeroporto de Recife possui um comportamento semelhante aos aeroportos americanos.

Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (CWB)

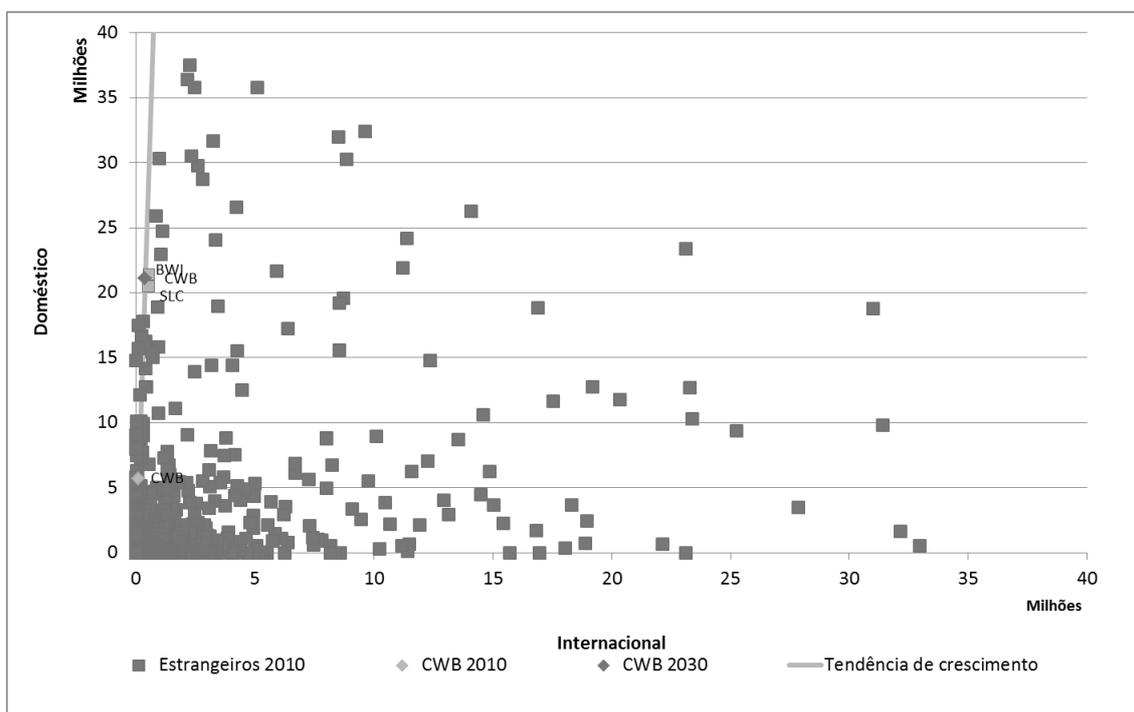


Figura 10: Quantidade de passageiros no aeroporto CWB em 2030 e nos aeroportos estrangeiros em 2010

Observa-se na Figura 10 que o aeroporto de Curitiba apresenta a menor quantidade de passageiros internacional dentre os aeroportos de médio porte. Por este motivo procurou-se selecionar os aeroportos que se encontram próximos ao eixo vertical.

Neste sentido o primeiro aeroporto selecionado foi o de Thurgood Marshall (BWI) – localizado em Baltimore, Estados Unidos, que além da razão citada previamente, encontra-se próximo ao aeroporto de Curitiba. O segundo aeroporto considerado foi o de Salt Lake City (SLC) – EUA pelos mesmos motivos do aeroporto anterior.

Após o levantamento dos possíveis *benchmarks*, é possível inferir que os aeroportos estrangeiros considerados referências aos aeroportos brasileiros encontram-se localizados nos continentes americano e asiático.

Nota-se ainda que, pelo fato dos aeroportos de médio porte mostrarem-se semelhantes entre si, de acordo com a quantidade de passageiros internacional e

doméstico, alguns prováveis *benchmarks* foram selecionados para mais de um aeroporto.

4.2.1 Aeroportos brasileiros

Nesta seção serão apresentadas as características de infraestrutura e de operação dos aeroportos brasileiros de médio porte.

4.2.1.1 Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães - Salvador (SSA)

O Aeroporto Internacional de Salvador — Deputado Luís Eduardo Magalhães possui área de sítio aeroportuário de aproximadamente 7 milhões de m².

O aeroporto foi fundado em 1925 e reconstruído completamente em 1941. Atualmente é considerado o 6º maior aeroporto em termo de movimentação de aeronaves pousadas e decoladas, segundo ranking do Boletim de Indicadores do Transporte Aéreo – BITA (2011,c) com cerca de 40 mil pessoas ao dia.

O aeroporto está inserido na cidade de Salvador (BA), uma das principais cidades turísticas do país. Devido ao investimento em políticas públicas de atração de turistas realizadas pelo Estado da Bahia, o aeroporto apresenta um movimento crescente de turistas sendo responsável por mais de 30% da movimentação de passageiros da região Nordeste, segundo dados da Infraero.

Por conta do aumento turístico e a falta de capacidade para atender a crescente demanda, a administradora do aeroporto iniciou no aeródromo as obras de modernização e ampliação no ano de 1998. O projeto de melhoria possuía três etapas. A primeira fase refere-se à construção do acesso viário ao aeroporto, terminada em 1999.

Na segunda etapa foram realizadas as ampliações em pistas e pátio, construções do terminal de carga aérea, de *finger* com 11 pontes de embarque e do edifício-garagem, finalizadas em 2000. Na última etapa, foi ampliado o terminal de passageiros, com construção de novas lojas, posições de *check-in*, de 27 para 65 e ampliação do espaço do terminal de desembarque internacional. O novo Aeroporto Internacional de Salvador foi inaugurado em 2 de setembro de 2002.

Após as obras, o aeroporto possui atualmente em termos de infraestrutura duas pistas de pouso e decolagem, uma área de terminal de passageiro de 69.750 m² e 24 posições de estacionamento de aeronaves no pátio.

Acerca das características operacionais, o Quadro 5 mostra a evolução dos últimos seis anos da movimentação de aeronaves e passageiros. Observa-se o crescimento desses valores ao longo dos anos e um salto entre os anos de 2008 e 2009 e de 2009 para 2010. A previsão para os próximos anos é de que esses números continuem crescendo.

Quadro 5: Movimento operacional de SSA

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	114.940	7.696.307
2009	102.211	7.052.720
2008	95.804	6.042.307
2007	90.989	5.932.461
2006	91.414	5.425.747
2005	78.271	4.554.572

A cidade de Salvador foi escolhida para ser sede dos jogos da Copa do Mundo em 2014. Com isso, o aeroporto será contemplado com obras de reforma e adequação do terminal de passageiros, ampliação do pátio de aeronaves e construção da torre de controle. Essas obras estão previstas para serem concluídas em 2013.

A previsão de passageiros para o aeroporto no ano da Copa do Mundo é de 12.942.994 passageiros (TGL, 2011), no entanto a capacidade do TPS em 2014 será de 12.900.000 passageiros ao ano. Sendo assim, as obras de ampliação que serão realizadas hoje para 2014 podem não ser suficientes caso sejam realizadas novas obras de ampliação.

4.2.1.2 Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (POA)

O Aeroporto Internacional Salgado Filho está localizado na cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, sendo considerado o principal aeroporto da região Sul do país apresentando o maior número de aeronaves e passageiros, respectivamente, 90.625 e 6.676.216.

O aeroporto mostra-se de grande importância para a empresa aérea Gol Linhas Aéreas, que mantém em Porto Alegre seu centro de operações (*hub*) de seus voos para o Cone Sul, aumentando a quantidade de passageiros com destino a Buenos Aires, Santiago, Rosário, Córdoba e Montevideú. Esse fato explica o significativo percentual da participação internacional em um aeroporto de médio porte – 7%.

As obras de modernização realizadas no terminal de passageiros entre os anos de 1997 e 2001 proporcionaram ao aeroporto um dos mais modernos terminais do país.

Em termos de infraestrutura, o aeroporto possui uma área construída de 37.600 m² dividida em quatro pavimentos. Acerca do principal terminal de passageiros, este possui 32 balcões de *check-in* e dez pontes de embarque e desembarque de passageiros. O segundo terminal de passageiros, aberto em dezembro de 2010 possui 22 posições de *check-in* e quatro portas de embarque. Em dezembro de 2011, entrou em operação o Módulo Operacional de Passageiros (MOP), que proporcionou um novo acesso às salas de embarque do terminal 1 e é utilizada como sala de embarque, oferecendo mais conforto aos passageiros. Este anexo faz parte do plano de obras da Infraero para a Copa de 2014.

Além das obras de infraestrutura, o aeroporto possui um avançado sistema tecnológico para melhorar a gestão operacional por disponibilizar a tecnologia de *check-in* integrado em que as empresas aéreas compartilham os balcões de *check-in*, permitindo que as mesmas acessem seus centros de processamento de dados em qualquer computador, proporcionando flexibilidade no uso das instalações do terminal.

Foram realizadas reformas no pátio de aeronaves para atender aeronaves de grande porte, por exemplo, o Boeing 747-400, apresentando 30 posições para estacionamento de aeronaves.

Acerca dos dados operacionais, o aeroporto possui um movimento médio diário de 174 pousos e decolagens de aeronaves de voos regulares. Em termos anuais o aeroporto apresenta crescimento na movimentação de aeronaves e passageiros, como visto na maior parte dos aeroportos brasileiros. É possível observar um aumento de 15% no movimento de aeronaves do ano de 2009 para 2010.

Quadro 6: Movimento operacional de POA

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	90.625	6.606.216
2009	79.104	5.607.703
2008	72.445	4.931.464
2007	68.827	4.444.748
2006	59.463	3.846.508
2005	55.767	3.521.204

Devido à cidade de Porto Alegre ter sido escolhida cidade-sede da copa do mundo, o aeroporto também será contemplado com obras de modernização e ampliação para melhor atender o público dos jogos. Estão planejadas a reforma e ampliação do terminal de passageiros e do pátio de aeronaves e ampliação da pista de pouso e decolagem.

4.2.1.3 Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (CNF)

O Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins, está localizado nos municípios de Confins e Lagoa Santa, na região metropolitana de Belo Horizonte - MG.

A construção do Aeroporto Internacional de Confins foi importante para o desenvolvimento do transporte aéreo da região metropolitana de Belo Horizonte que era atendida somente pelo aeroporto de Pampulha, porém o último era frequentemente inundado, devido à sua localização e isso paralisava as operações. Havia também a preocupação com a limitação do aeroporto devido à expansão da cidade, inviabilizando sua utilização. Assim, o Governo iniciou estudos para a construção de um novo aeroporto em Belo Horizonte. O local escolhido foi o distrito de Confins, localizado a cerca de 40 km do centro da capital. O aeroporto também foi idealizado para atender aos voos internacionais.

O projeto de Confins previu a construção em quatro etapas, sendo a primeira delas concluída e inaugurada em março de 1984, permitindo atender à demanda de até 5 milhões de passageiros por ano. Com a conclusão do aeroporto, alguns voos de Pampulha foram transferidos para o novo terminal.

Atualmente o aeroporto conta com uma infraestrutura de 86.000 m² de área de estacionamento de pista de aeronaves, 15 posições de estacionamento no pátio, uma pista de pouso e decolagem, 60.000 m² de área de terminal de passageiros com capacidade para 10 milhões de passageiros ao ano.

O aeroporto encontra-se em obras para a Copa do Mundo de futebol com previsão de término para o ano de 2013. As obras previstas para o aeroporto são: reforma e ampliação do terminal de passageiros e adequação do sistema viário, reforma e ampliação da pista de pouso e do sistema de pátios e construção do terminal 3, estacionamento de veículos e adequação do sistema viário.

Em termos operacionais, o aeroporto apresenta crescimento da movimentação de passageiros e aeronaves. O fato de o aeroporto possuir uma pista de pousos e decolagens faz com que seja necessária a construção de uma nova para atender o crescimento da demanda, uma vez que em 2014 projeta-se a operação de 264.745 aeronaves.

Quadro 7: Movimento operacional de CNF

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	84.851	7.261.064
2009	70.122	5.617.171
2008	59.544	5.189.528
2007	55.491	4.340.129
2006	45.437	3.727.501
2005	36.842	2.893.299

4.2.1.4 Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (FOR)

O Aeroporto Internacional de Fortaleza - Pinto Martins está localizado na capital do Ceará. O aeroporto é considerado o terceiro maior aeroporto do Nordeste em relação à quantidade de passageiros domésticos e internacionais.

A infraestrutura aeroportuária dispõe de uma pista de pouso de decolagem, área de 152.857 m² de pátio de aeronaves, 14 posições de pátio para aeronaves, área de terminal de passageiro de 38.500 m² com capacidade para 6.200.000 passageiros embarcados e desembarcados ao ano, 31 balcões de check-in em um sítio aeroportuário de 5.194.229 m².

Quadro 8: Movimento operacional de FOR

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	62.570	5.072.786
2009	51.861	4.211.651
2008	47.703	3.465.791
2007	47.226	3.614.439
2006	46.567	3.282.979
2005	42.537	2.774.240

Observa-se no Quadro 8 que em 2011 o aeroporto apresentou o maior crescimento no número de passageiros em relação ao ano anterior, 11,4%. Esse aumento significativo refere-se ao grande fluxo de turistas que tende a aumentar na região Nordeste.

4.2.1.5 Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (REC)

O Aeroporto Internacional dos Guararapes - Gilberto Freyre está localizado na cidade de Recife (PE) sendo considerado o segundo maior complexo aeroportuário do Nordeste sendo o mais moderno da região. No aspecto operacional possui o segundo maior movimento de passageiros embarcados e desembarcados, se posicionado atrás do aeroporto de Salvador.

O Aeroporto de Guararapes dispõe de uma avançada tecnologia aeroportuária, por exemplo, o acesso às aeronaves. O corredor que conduz às pontes de embarque foi o

primeiro no país a utilizar acessos diferenciados para os passageiros, evitando o encontro dos dois fluxos, tornando o processo mais rápido e seguro. A extensão da pista permite a operação de aeronaves de grande porte, sendo a maior em extensão.

Com o intuito de melhor atender aos passageiros, o aeroporto oferece itens de acessibilidade como balcões de *check-in* adaptados, rampas com piso antiderrapante, faixas de pedestres elevadas ao nível da calçada etc.

Além das tecnologias empregadas, o aeródromo possui uma área de sítio de 3.888.457 m² que comporta uma área de pátio de aeronaves de 139.616 m², uma pista de pouso de decolagem, terminal de passageiro de 52.000 m² com capacidade para 16,7 milhões de passageiros ao ano, 64 balcões de *check-in* e 26 posições de estacionamento de aeronaves com 11 pontes de embarque.

O Quadro 9 mostra que o aeroporto possui a segunda maior quantidade de aeronaves e passageiros da região Nordeste.

Quadro 9: Movimento operacional de REC

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	77.325	5.933.137
2009	66.415	5.250.565
2008	64.625	4.679.457
2007	59.781	4.188.081
2006	57.812	3.953.845
2005	54.843	3.604.652

Pelo aeroporto possuir um complexo aeroportuário avançado, as obras de melhorias para 2014 referem-se à construção da nova torre de controle.

4.2.1.6 Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (CWB)

O aeroporto esta localizado no município de São José dos Pinhais a 18 Km da capital paranaense, Curitiba (PR).

Em 1996, com a construção do novo aeroporto, o mesmo passou a atender voo internacional. O aeroporto possui duas pistas, 14 posições para estacionamento de

aeronaves, 30 balcões de *check-in*, 6 pontes de embarque, 10 portões de embarque, área de terminal de passageiros de 45.000 m² com capacidade de 3.500.000 passageiros ao ano.

Os dados operacionais do aeroporto podem ser verificados no Quadro 10. Verifica-se o salto tanto na quantidade de aeronaves pousadas e decoladas quanto na quantidade de passageiros desembarcados e embarcados entre os anos de 2009 e 2010, respectivamente, 10% e 19%.

Quadro 10: Movimento operacional de CWB

Ano	Movimento de aeronaves	Quantidade de passageiros
2010	88.220	5.769.712
2009	80.017	4.853.733
2008	69.076	4.281.354
2007	62.563	3.907.275
2006	56.934	3.532.879
2005	58.050	3.393.079

O Governo Federal, por meio da Infraero investiu R\$ 84,49 milhões de reais em obras para 2014. Esse investimento é designado à ampliação do terminal de passageiros, ampliação do sistema viário e ampliação do pátio, infraestrutura, macrodrenagem e obras complementares e restauração da pista de pouso e decolagem.

CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Avaliação de desempenho e comparações das variáveis

Neste capítulo serão comparadas as variáveis de operação, infraestrutura e produtividade dos aeroportos brasileiros e estrangeiros no intuito de avaliar o desempenho dos aeroportos nacionais. Por fim busca-se identificar os *benchmarks* de referência para cada aeroporto brasileiro analisado.

As figuras sobre informações de infraestrutura (quantidade de pista, tamanho do terminal) e operação (quantidade de passageiros e movimento de aeronaves) dos aeroportos em questão estão apresentadas nos anexos.

5.1.1 Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães – Salvador (SSA)

O aeroporto de Salvador foi comparado a um aeroporto chinês (Shenzhen - SZX) e a dois aeroportos americanos (La Guardia - LGA e Logan - BOS).

Em termos de quantidade de passageiros internacional, o aeroporto de Logan apresenta maior participação em operações internacionais, com 3.357.595 passageiros, em 2010, isso representa 12% do total, enquanto que o aeroporto de Salvador projeta um percentual de somente 5% em 2030, com 1.174.253 de passageiros transportados. Os demais aeroportos apresentam percentuais com perfis mais próximos do verificado no aeródromo brasileiro, 4% e 3%, em Logan e em Shenzhen, respectivamente.

Acerca da participação de passageiro internacional, se o aeroporto de Salvador, através de incentivos políticos ao turismo internacional, aumentar o percentual da participação internacional, de 5% para aproximadamente 10%, o mesmo se assemelhará ao aeroporto de Logan (que possui 12% de participação internacional).

Quando analisado o movimento de aeronaves, é possível observar uma proximidade nos valores apresentados entre os aeroportos americanos e o de Salvador.

Outra variável analisada é a área do terminal de passageiros do aeroporto. Verifica-se que o aeroporto de Salvador encontra-se aquém do ideal quando comparado a aeroportos com semelhantes indicadores de desempenho. Sendo assim, o aeroporto mostra-se abaixo do padrão apresentado pelos demais aeroportos, pois processa quantidade semelhante de passageiros em uma área menor. Essa situação poderia ser

resolvida através de investimentos em obras de ampliação do terminal que serão realizadas em alguns aeroportos nacionais devido à realização da Copa do Mundo de futebol em 2014, porém o Governo Federal, não contemplará o aeroporto com reformas a fim de aumentar o nível de serviço prestado pelo aeroporto.

No intuito de analisar o desempenho do aeroporto no que diz respeito à produtividade, foram cruzadas as variáveis: quantidade de passageiro total e a movimentação de aeronaves. Observa-se na Figura 11 que em 2010 o aeroporto de Salvador possui comportamento similar ao de La Guardia, enquanto que em 2030 se mostra mais próximo ao aeroporto de Logan, equiparando-se aos aeroportos americanos em relação ao tamanho médio da aeronave (TAMAV).

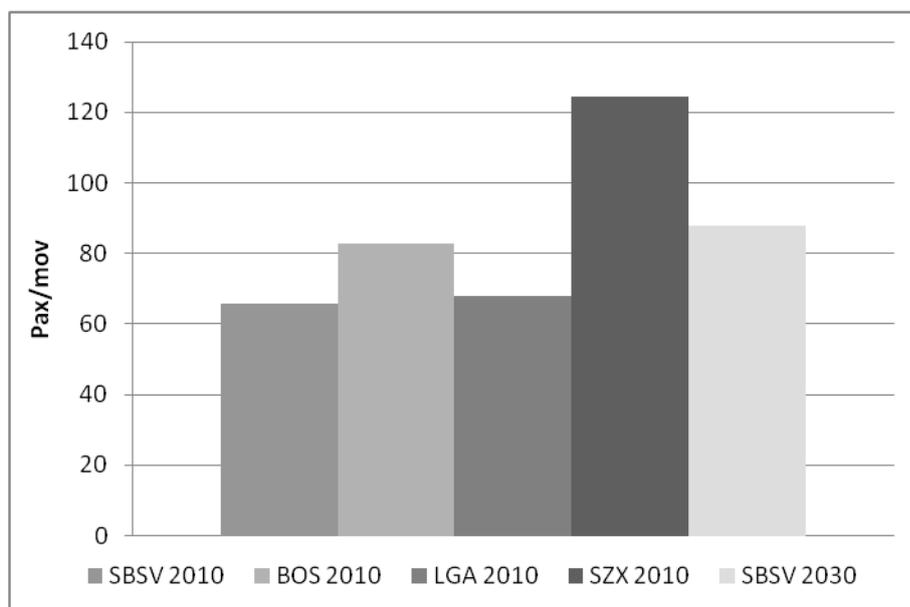


Figura 11: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em SSA, BOS, LGA e SZX

A Figura 12 apresenta a relação da quantidade de movimento pelo número de pistas. Nota-se que em 2010, Salvador equipara-se ao aeroporto de Logan.

Em 2030 é previsto para o aeroporto de Salvador um aumento significativo de passageiros, porém sem previsão de construção de novas pistas. Dessa maneira, a infraestrutura dos aeroportos de La Guardia apresenta-se como referencial ao aeroporto de Salvador com duas pistas.

A variável revela também que o aeroporto de Salvador possivelmente não apresentará situação de gargalo em 2030 uma vez que, de acordo com as recomendações do FAA, o aeroporto deve operar em uma faixa entre 130.000 e 175.000 mil pousos e decolagens por pista. Em 2030 o aeroporto de Salvador apresentará aproximadamente 150 mil movimentos por pista ao ano.

O aeroporto de La Guardia apresenta parâmetros semelhantes aos de Salvador.

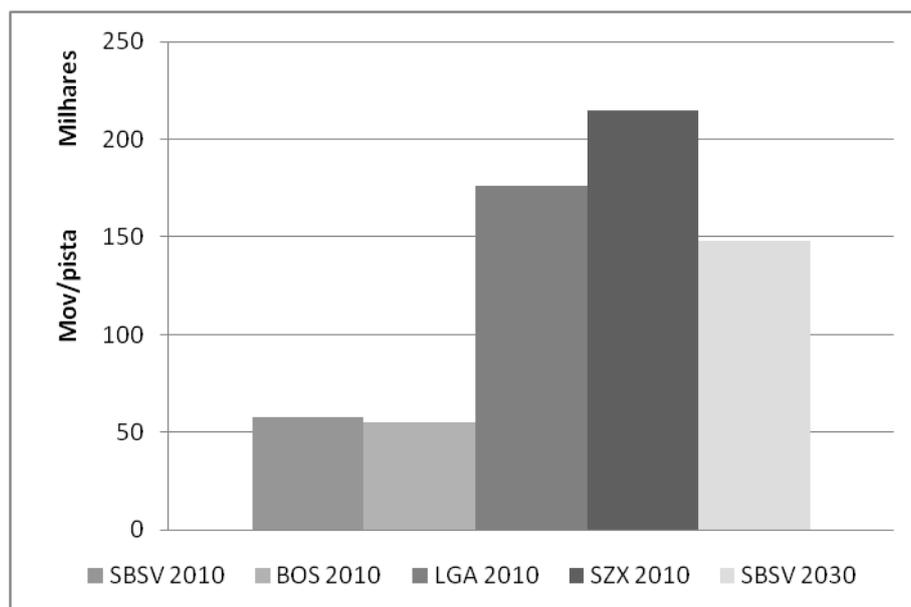


Figura 12: Relação movimento de aeronave por número de pista em SSA, BOS, LGA e SZX

Observa-se na Figura 13 que o aeroporto de Salvador provavelmente apresentará uma queda no nível de serviço com congestionamento do TPS em 2030 caso não haja obras de ampliação, uma vez que haverá aumento na demanda de passageiros, aumentando o índice de operação, com atividades mais intensas nas pistas e no terminal de passageiros. Em 2030 é previsto que o aeroporto comporte 373 pax/m². Segundo recomendações de Ashford (2011) o terminal de passageiros deve comportar 100 pax/m². Atualmente, o aeroporto não foi contemplado com investimentos em obras para tal finalidade, mesmo com taxas de crescimento de 6,8% entre 2009 e 2010 a.a. desde 2003 até 2011. Esse aumento da variável provoca desconforto nos passageiros, ou seja, haverá queda no nível de serviço prestado. O aeroporto de La Guardia mostra-se mais próximo ao aeroporto brasileiro de acordo com a relação de passageiro por tamanho do terminal.

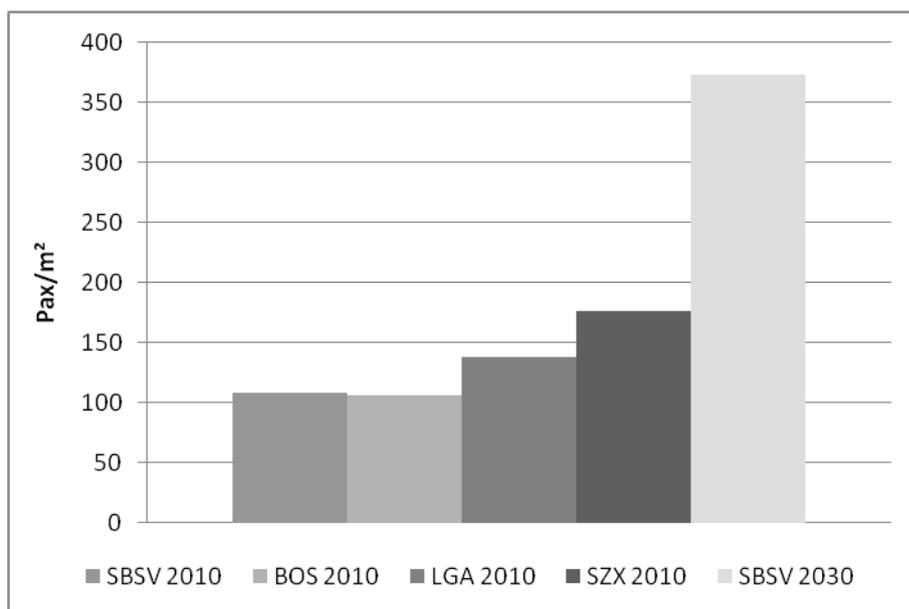


Figura 13: Relação passageiro por m² TPS em SSA, BOS, LGA e SZX

No que se refere ao aeroporto de Salvador, em 2010, verifica-se que o mesmo encontra-se em situação de desvantagem quando comparado aos aeroportos estrangeiros. Sem previsão de obras de infraestrutura para os próximos anos e com as altas taxas de crescimento de demanda, esta situação se agrava para 2030.

5.1.2 Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (POA)

O aeroporto de Porto Alegre foi comparado a três aeroportos americanos: Logan, Baltimore e La Guardia.

Em termos de passageiros totais transportados, o aeroporto de Porto Alegre se equipara ao aeroporto de La Guardia em um total de aproximadamente 24 milhões de passageiros. Enquanto que, ao ser comparado aos outros aeroportos (Logan e Baltimore), há uma diferença de 3.253.348 passageiros a mais e 2.239.153 passageiros a menos, respectivamente.

Ao comparar o percentual de passageiros internacionais, Porto Alegre apresenta uma quantidade 5% inferior ao aeroporto de Logan. Nesse caso, havendo o aumento de passageiros internacionais além do previsto, o aeroporto de Baltimore pode ser utilizado como referencial na configuração da infraestrutura do terminal de passageiros, bem como à gestão desses passageiros. Destaca-se que Porto Alegre possui a maior quantidade de passageiros internacionais dentre os aeroportos de médio porte.

Acerca da quantidade aeronaves, em 2030 haverá um aumento de 173% na movimentação em relação ao ano de 2010. Este crescimento faz com que o aeroporto alcance o patamar de Baltimore, operando aproximadamente 250 mil aeronaves ao ano.

O aeroporto brasileiro apresentará um elevado movimento de aeronaves em 2030 em função da quantidade de pistas instaladas, apresentando a menor quantidade dentre os aeroportos a ele comparados.

O tamanho do terminal do aeroporto de Porto Alegre em relação aos outros aeroportos em 2010 é em média 446% menor. Essa situação mostra-se preocupante uma vez que quanto menor o terminal, menor é o conforto dos passageiros. Entretanto, se a gestão do aeroporto for eficiente e distribuir as operações do aeroporto ao longo dos horários fora de pico poderá otimizar o desempenho do aeroporto de forma que não haja saturação no uso do espaço. Considerando as obras previstas de expansão do terminal para 2014 o mesmo ainda ficará em um patamar muito abaixo dos aeroportos estrangeiros que operam praticamente a mesma quantidade de passageiros internacionais e domésticos, em média 207% menor.

Em relação à quantidade de passageiro transportado pela quantidade de aeronave (Figura 14), o aeroporto de Porto Alegre possuirá, em 2030, o maior valor em comparação aos aeroportos estrangeiros. Nesse caso, verifica-se a operação de aeronaves grandes. Isso pode ser justificado pelo fato do aeroporto possuir uma quantidade relativamente alta de voos internacionais (7%). A localização geográfica do aeroporto e o fato da empresa aérea GOL Linhas Aéreas utilizar o aeroporto como *hub* de suas operações para voos internacionais, podem explicar a vantagem do aeroporto de Porto Alegre em comparação aos estrangeiros.

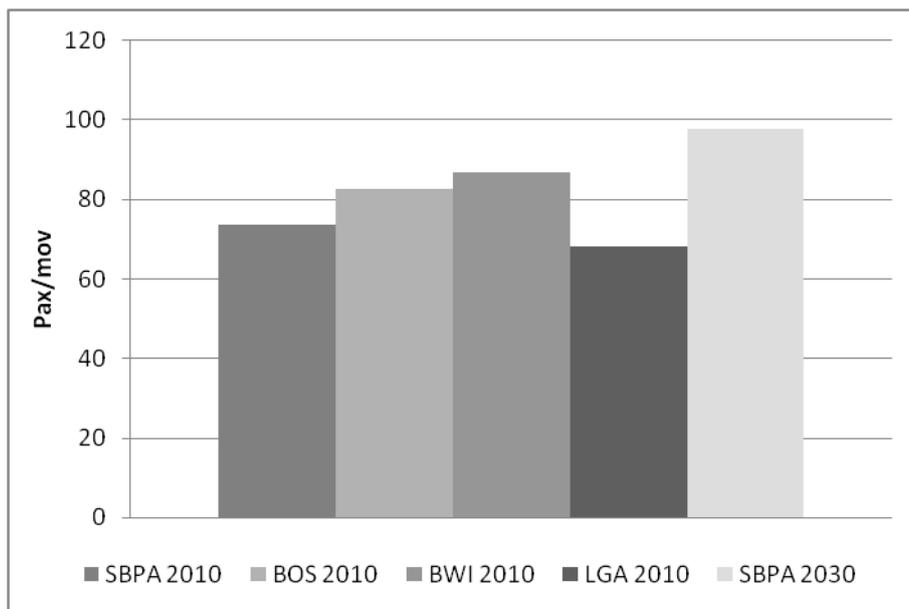


Figura 14: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em POA, BOS, BWI e LGA

Na Figura 15, verifica-se que em 2030 a pista do aeroporto brasileiro possivelmente estará no limite de operação, pois possui apenas uma pista, e haverá aumento de 173%, de acordo com a previsão, na quantidade de movimentos sem que haja previsão de construção de novas pistas. Comparando os aeroportos estrangeiros com o aeroporto de Porto Alegre, em 2030, o aeroporto mais próximo apresenta uma relação de 176.000 passageiros por movimento (La Guardia), sendo 40% menor do que o brasileiro. A infraestrutura de pista necessita ser ampliada para que o aeroporto chegue ao patamar do aeroporto de La Guardia, sendo este o referencial para o aeroporto de Porto Alegre.

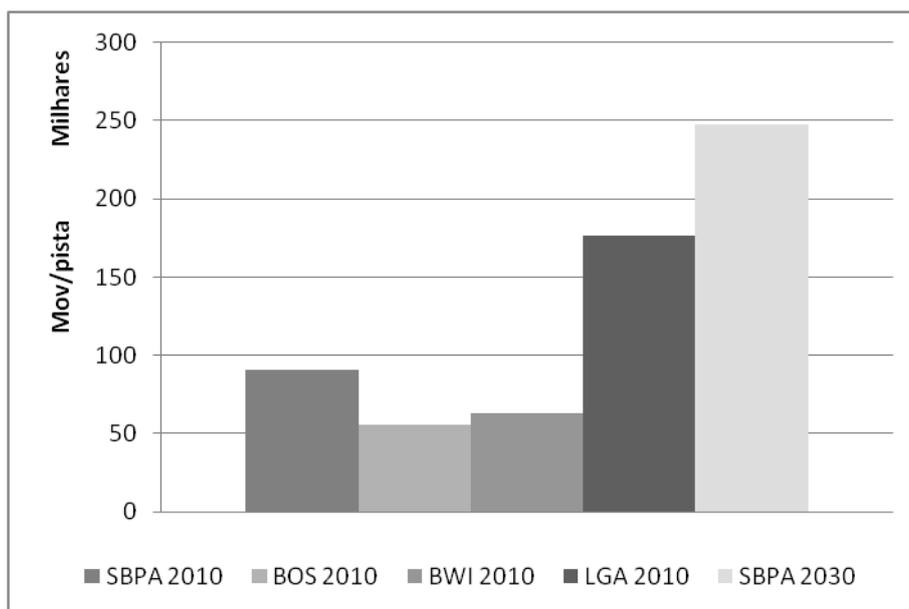


Figura 15: Relação movimento de aeronave por número de pista em POA, BOS, BWI e LGA

Quando se analisa a variável pax/m^2 (Figura 16) observa-se que a situação do aeroporto de Porto Alegre é preocupante. Essa variável mostra que o nível de serviço é inferior aos prestados pelos aeroportos estrangeiros, atingindo um patamar de quase 350 pax/m^2 ao ano, o triplo do número de referência da literatura. De acordo com os aeroportos estrangeiros, o aeroporto brasileiro deveria apresentar uma área de 173.729 m^2 , referente ao tamanho do aeroporto de La Guardia que se aproxima do patamar de Porto Alegre, um acréscimo de 191 m^2 .



Figura 16: Relação passageiro por m^2 TPS em POA, BOS, BWI e LGA

É possível inferir que o gargalo do aeroporto encontra-se no tamanho do terminal sendo necessário um projeto de ampliação mais robusto que o projetado para 2014. Apesar da previsão de aumento para o aeroporto chegar a 78% de seu tamanho atual, esta ampliação não será suficiente para atender a demanda prevista.

Sendo assim, ao verificar os indicadores de desempenho, o aeroporto de La Guardia se mostra um aeroporto a ser observado pelo administrador do aeroporto nacional.

5.1.3 Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (CNF)

O aeroporto de Confins foi comparado a três aeroportos: um americano (Seattle - SEA) e a dois chineses (Shenzhen - SZX e Hongqiao - SHA).

Analisando a quantidade de passageiro total transportado no aeroporto de Confins em 2030 é de 28.874.200 passageiros, ou seja, numa posição abaixo dos aeroportos de Seattle e Hongqiao e acima do aeroporto chinês Shenzhen, com quase 30 milhões de passageiros processados. Os aeroportos de Seattle e Hongqiao apresentam um valor 8% acima do verificado em Confins. Ao contrário dos demais, o aeroporto de Shenzhen apresenta 8% a menos que o aeroporto brasileiro. Os percentuais de participação internacional e doméstica do aeroporto brasileiro se assemelham aos aeroportos chineses.

No caso da variável passageiro internacional, Confins possui participação de 4% do total. Tomando-se como referência a infraestrutura de Seattle, o aeroporto brasileiro poderia ampliar seu terminal de passageiros tanto doméstico como internacional, uma vez que Confins apresenta previsão de passageiros embarcados e desembarcados em 2030 próximo ao aeroporto em questão.

Acerca da quantidade de aeronaves, entre 2010 e 2030 o aumento verificado é de 212% na demanda, mas atualmente, não são previstas pela operadora responsável pelo aeroporto nenhuma obra para aumento da quantidade de pistas para os próximos anos.

Ao observar a Figura 17, verifica-se um aumento de 27% entre 2010 e 2030 devido ao aumento de 298% na quantidade de passageiros transportados e na quantidade de pousos e decolagens (212%), aumentando o TAMAV de 86 em 2010, para 109 pax/mov em 2030. Essa situação gera reflexos na infraestrutura da área do terminal de passageiro e da pista, uma vez que o aeroporto necessitará construir uma nova pista que comporte aeronaves de porte maior e terminais que comportem o aumento da demanda.

Em 2030, o aeroporto de Confins apresentará a mesma relação do aeroporto de Seattle, sendo este o aeroporto de referência para este parâmetro.

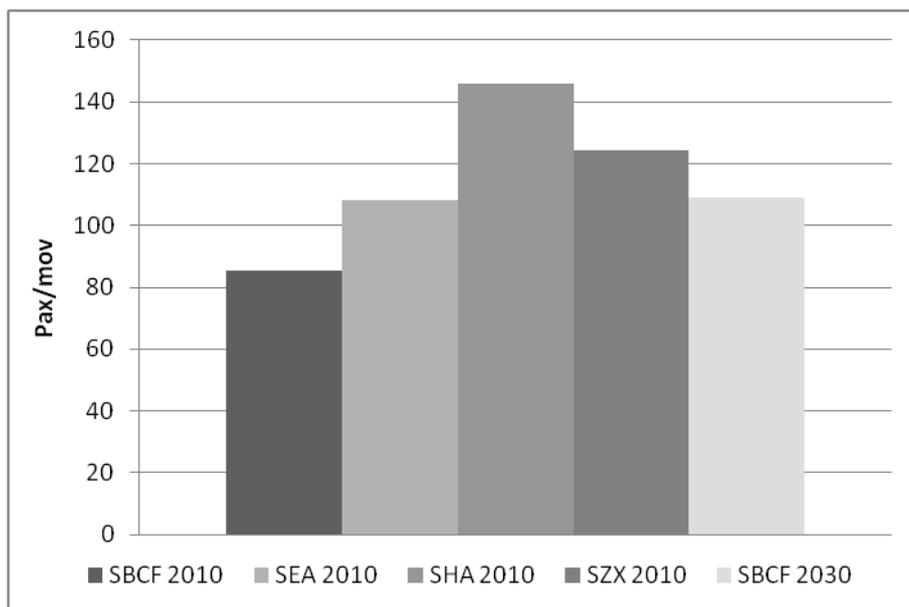


Figura 17: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em CNF, SEA, SHA e SZX

A Figura 18 apresenta a quantidade de movimentos por pista dos aeroportos analisados. Em 2010 o aeroporto de Confins não apresenta problemas relevantes com a infraestrutura de pista, pois consegue operar com eficiência os pousos e decolagens em sua única pista, com produtividade semelhante aos aeroportos SEA e SHA. Porém, em 2030 a operação na pista do aeroporto intensificará consideravelmente, gerando uma saturação da mesma e ultrapassando os aeroportos que estão a ele sendo comparados. Dessa maneira, o aeroporto de Confins necessitará da construção de uma segunda pista para chegar aos parâmetros dos aeroportos estrangeiros.

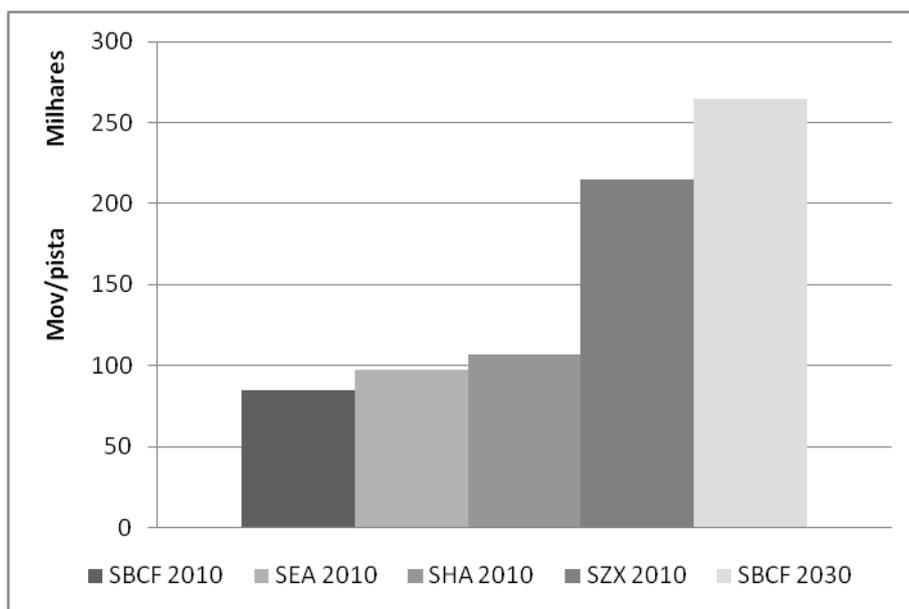


Figura 18: Relação movimento de aeronave por número de pista em CNF, SEA, SHA e SZX

No que se refere ao tamanho dos terminais de passageiros dos aeroportos analisados (Figura 19), verifica-se que o aeroporto de Confins, assim como a maioria dos demais aeroportos de médio porte apresentará problemas de no que tange ao tamanho do TPS, uma vez que apresentam área inferior à requerida. De acordo com a Figura 19, no ano de 2010 Confins se assemelha ao aeroporto americano e ao aeroporto chinês, SHA, atendendo de maneira satisfatória seus clientes. Entretanto, a previsão de crescimento da demanda de passageiros indica que o aeroporto caminha para um gargalo que compromete a qualidade do serviço prestado e a tendência ao esgotamento de sua capacidade. A quantidade de passageiros aumentará 298%, processando o total de 28.874.200 de passageiros embarcados e desembarcados. Nota-se que as obras de aumento de capacidade do terminal não estão considerando esse aumento de demanda de forma adequada, sendo indispensável a revisão no planejamento dos investimentos necessários para o aumento do tamanho do terminal de passageiros.

As obras preveem aumentar 4.370 m² no tamanho do TPS até o ano de 2014, alterando a capacidade de 5.000 para 16.500 passageiros por ano, não sendo suficiente para suprir a demanda projetada.

Uma medida de curto prazo seria a distribuição das operações ao longo do dia, evitando os horários de maior movimentação. Entretanto, em longo prazo haverá necessidade de obras de ampliação da capacidade do terminal. Para um atendimento a

nível internacional seria necessário que o aeroporto brasileiro chegasse a aproximadamente 100 passageiros por m² (ASHFORD, 2011). O aeroporto de Seattle apresenta em 2010 patamares próximos ao de Confins e à literatura com áreas extensas de terminais que atendem confortavelmente e eficientemente os usuários do serviço.

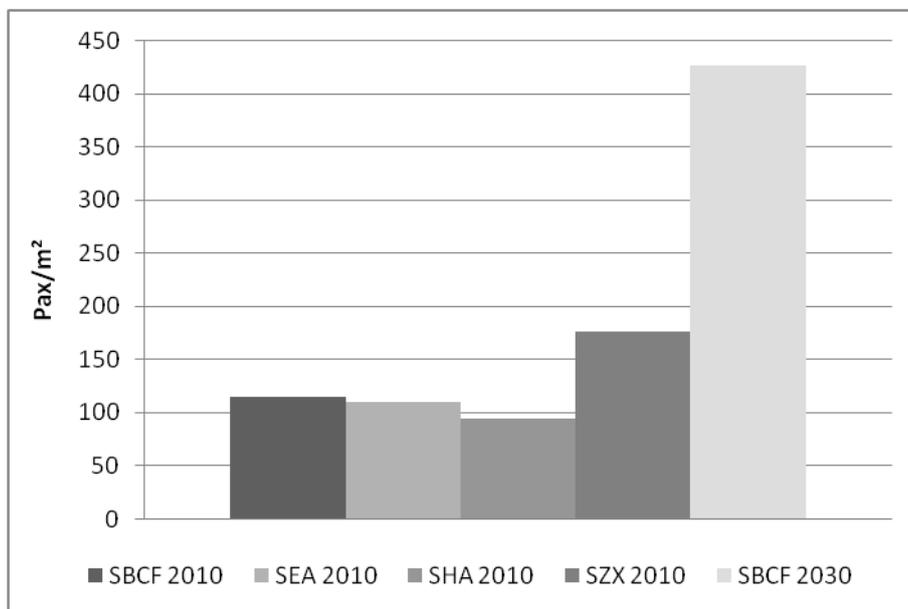


Figura 19: Relação passageiro por m² TPS em CNF, SEA, SHA e SZX

De acordo com a análise, o aeroporto de Seattle se aproxima mais do aeroporto de Confins.

5.1.4 Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (FOR)

Foi comparado o desempenho de Fortaleza aos três aeroportos estrangeiros: Baltimore e San Diego (americanos) e Kunming (chinês).

Quando observados os percentuais internacionais, o aeroporto de San Diego apresenta 1% de participação internacional, não sendo um bom referencial para o aeroporto de Fortaleza que possui 5%. Como a cidade de Fortaleza é uma cidade turística e com o atual crescimento do turismo internacional da região Nordeste, o aeroporto tenderá a aumentar a participação já existente dos voos internacionais, sendo assim o aeroporto de Kunming se aproxima da realidade de percentual internacional de Fortaleza.

A Figura 20 apresenta a relação entre a quantidade de passageiros transportados por movimentos de aeronaves na pista. Nota-se que o aeroporto brasileiro possui uma

relação de pax/mov favorável, mesmo com o crescimento no movimento de aeronaves projetado para 2030 e encontra-se no mesmo nível dos aeroportos estrangeiros. Os aeroportos de Kunming e San Diego podem ser considerados como parâmetros de desempenho para o aeroporto em análise, principalmente por possuir infraestrutura de pista semelhante (uma pista).

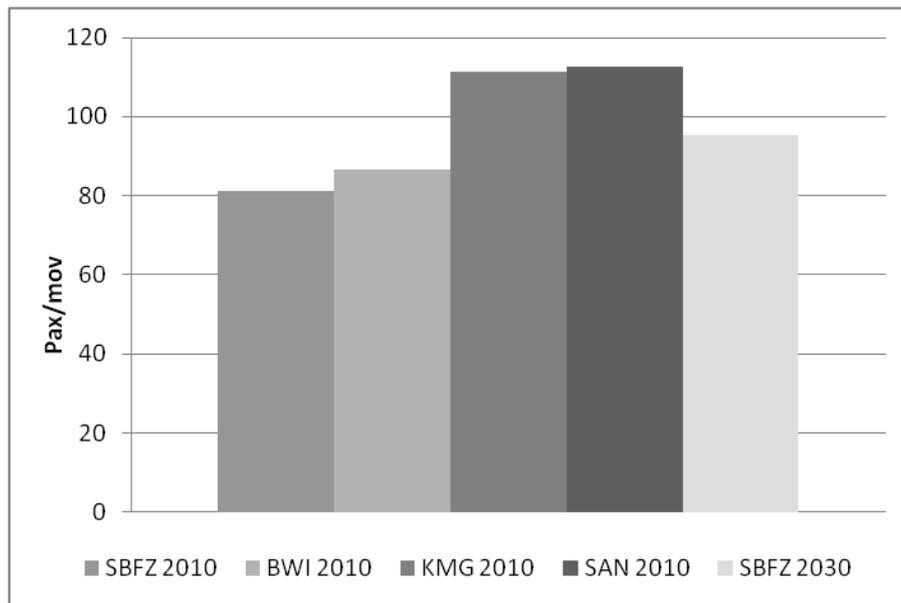


Figura 20: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em FOR, BWI, KMG e SAN

Os resultados da projeção de movimento de aeronaves mostra que haverá um crescimento expressivo de 193% entre 2010 e 2030, alterando o referencial de comparação de desempenho dos aeroportos estrangeiros com o aeroporto de Fortaleza. Em 2010 o aeroporto de Baltimore é a referência e em 2030, com a projeção de aumento de movimentos por pista, o aeroporto chinês torna-se o referencial de comparação com aeroporto brasileiro (Figura 21). Tendo estes referenciais estrangeiros, verifica-se que em Fortaleza o gargalo não se encontra na pista.



Figura 21: Relação movimento de aeronave por número de pista em FOR, BWI, KMG e SAN

O aeroporto de Fortaleza é o único aeroporto de médio porte que não apresentará problemas em relação ao TPS quando comparado aos aeroportos estrangeiros, porém quando considerada a recomendação internacional, o mesmo posiciona-se acima do limite de 100 pax/m². A projeção mostra que o crescimento da quantidade de passageiros não afetará no nível de serviço, pois o tamanho do terminal é suficiente para processar essa demanda, tendo como referencial o aeroporto de San Diego, que possui características semelhantes de acordo com a quantidade de passageiros embarcados e desembarcados e tamanho do terminal (Figura 22).

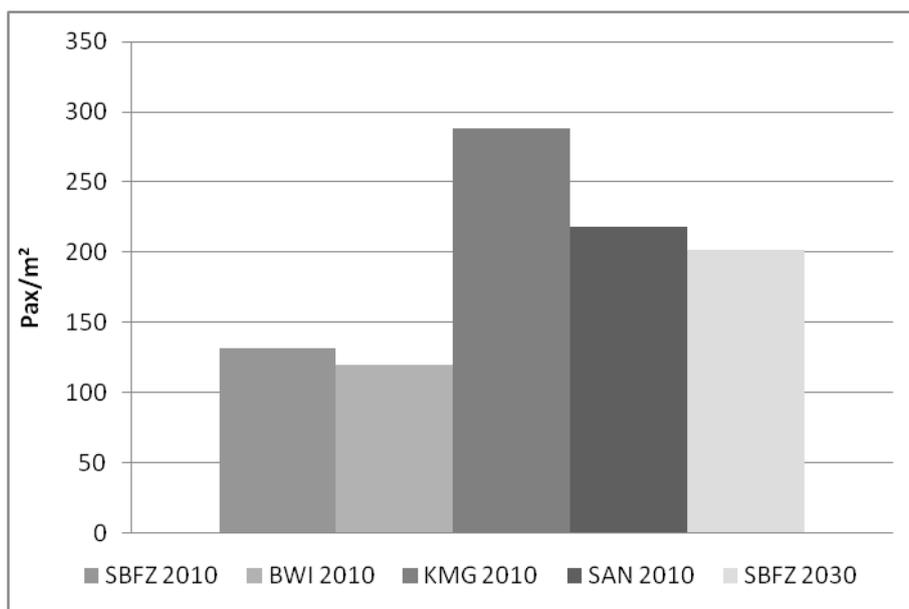


Figura 22: Relação passageiro por m² TPS em FOR, BWI, KMG e SAN

Após a análise das variáveis, o aeroporto mostra-se adequado à demanda de passageiros atual e projetada para 2030, considerando os investimentos previstos em obra de ampliação do TPS promovido pelo Governo Federal. Deve-se destacar que caso as obras não sejam realizadas o terminal estaria saturado com 452 pax/m² ao ano. Atualmente, o aeroporto de Fortaleza possui um desempenho dentro dos padrões estabelecidos internacionalmente na categoria onde se insere para as variáveis analisadas.

5.1.5 Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (REC)

O aeroporto de Recife foi comparado a três aeroportos: Baltimore (BWI), La Guardia (LGA) e Salt Lake City (SLC). O percentual de passageiros internacional e doméstico faz com que o aeroporto se apresente entre os aeroportos comparados.

Como para todos os aeroportos brasileiros, o aeroporto de Recife tem previsões de crescimento de demanda de passageiros e do movimento de aeronaves com taxas de crescimento bem acima do que se prevê para outros aeroportos, principalmente nos países desenvolvidos.

Em termos operacionais, conforme pode ser visto na Figura 23, o aeroporto apresentará um leve aumento no tamanho médio da aeronave. O crescimento da quantidade de passageiros e aeronaves em 270% e 184% de entre os anos de 2010 e

2030 ocasionou este fato. Porém, apresenta uma razão menor a apresentada pelos aeroportos estrangeiros. Os aeroportos americanos se aproximam do aeroporto de Recife na relação de pax/mov.

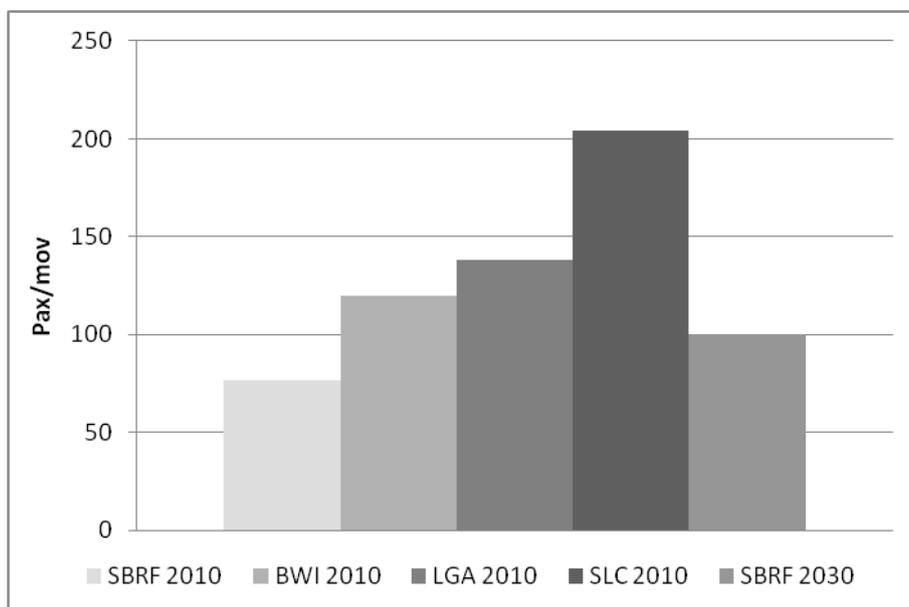


Figura 23: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em REC, BWI, LGA e SLC

A Figura 24 mostra que, atualmente, Recife não possui problemas relevantes de pista, apresentando um bom desempenho e estando próximo dos aeroportos de Baltimore e Salt Lake City. Esse panorama se modifica em 2030. Nota-se que Recife apresentará um crescimento no movimento de aeronaves sem haver previsão de construção de nova pista. A previsão se aproxima do movimento máximo para um aeroporto com uma pista (Ashford, 2011 – 240 mil movimentos). De outra forma os aeroportos de referência apresentam um movimento por pista abaixo da previsão. A reunião destes elementos indica que uma segunda pista deve ser estudada, pois o aeroporto possivelmente estará no limite de suas operações, ainda mais considerando-se uma faixa de segurança para o dimensionamento de 20%.

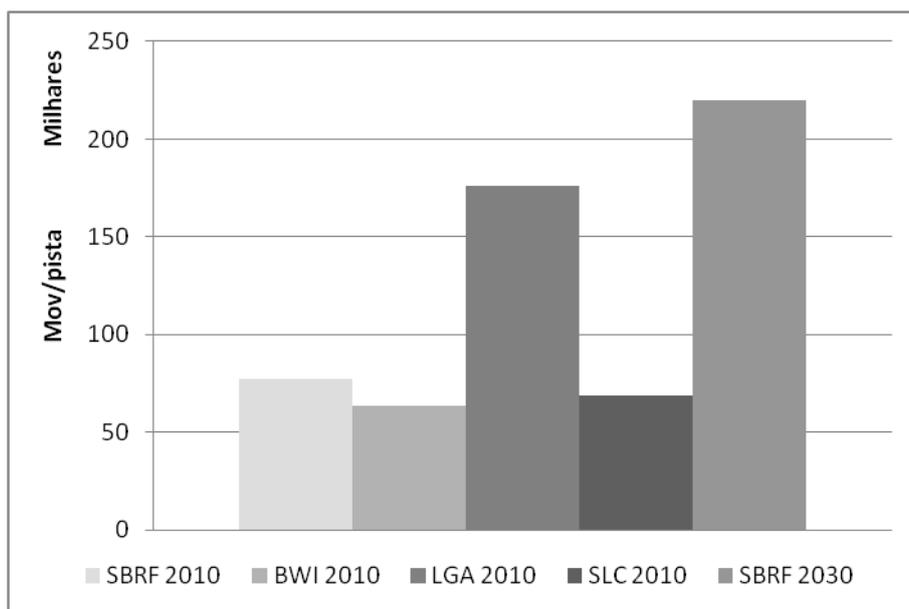


Figura 24: Relação movimento de aeronave por número de pista em REC, BWI, LGA e SLC

Quando verifica-se a quantidade de passageiros embarcados e desembarcados por área do terminal, a Figura 25 mostra que a situação dos passageiros em 2030 estará preocupante uma vez que para atender aos clientes com um nível de serviço aceitável, será necessário aumentar em 323% o tamanho do atual terminal. Dessa maneira o aeroporto se aproxima de SLC, tendo que aumentar o tamanho do terminal para alcançar o patamar deste aeroporto.

Por fim a situação do terminal de passageiros não é diferente das outras variáveis. O aeroporto brasileiro apresenta o menor tamanho de terminal para semelhante quantidade de passageiros processados, ofertando um baixo nível de serviço.

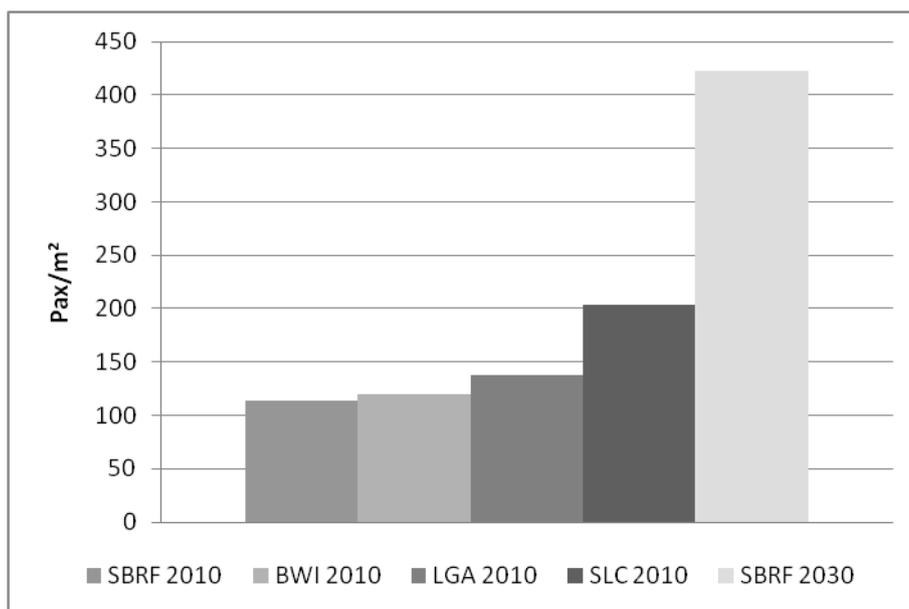


Figura 25: Relação passageiro por m² TPS em REC, BWI, LGA e SLC

Segundo as variáveis analisadas, o aeroporto de Recife, em 2010, não apresenta grandes problemas de capacidade e tem um desempenho muito próximo dos aeroportos estrangeiros de mesmo nível. Entretanto, com altas taxas de crescimento previstas para o aeroporto brasileiro sem ampliação de sua infraestrutura, pode-se dizer que caminha para uma situação de limite de esgotamento de capacidade de operação, tanto de terminal quanto de pista.

Os aeroportos que possuem variáveis de infraestrutura mais próximas ao ser comparado com Recife são o de Salt Lake City e La Guardia.

5.1.6 Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (CWB)

O aeroporto de Curitiba foi comparado a dois americanos: Baltimore (BWI) e Salt Lake City (SLC).

As quantidades de passageiros totais, domésticos e internacionais se mostram semelhantes não havendo grandes disparidades. O aeroporto de Curitiba apresenta a menor participação de passageiro internacional dentre os aeroportos de médio porte com somente 2%. Através da comparação da relação das variáveis, pode-se inferir que o aeroporto brasileiro manterá o perfil de ser um aeroporto majoritariamente doméstico apresentando 98% de participação do total.

A Figura 26 mostra que em termos de passageiros por movimento o desempenho do aeroporto de Curitiba apresenta um patamar acima dos aeroportos estrangeiros analisados. Nota-se um aumento entre 2010 e 2030 de 156%, reflexo do aumento da quantidade de passageiros e do movimento de aeronaves. Isso pode significar que o aeroporto de Curitiba operará aeronaves maiores em comparação aos aeroportos estrangeiros observados. Dessa maneira a pista de Curitiba deve comportar aeronaves de tamanhos maiores.

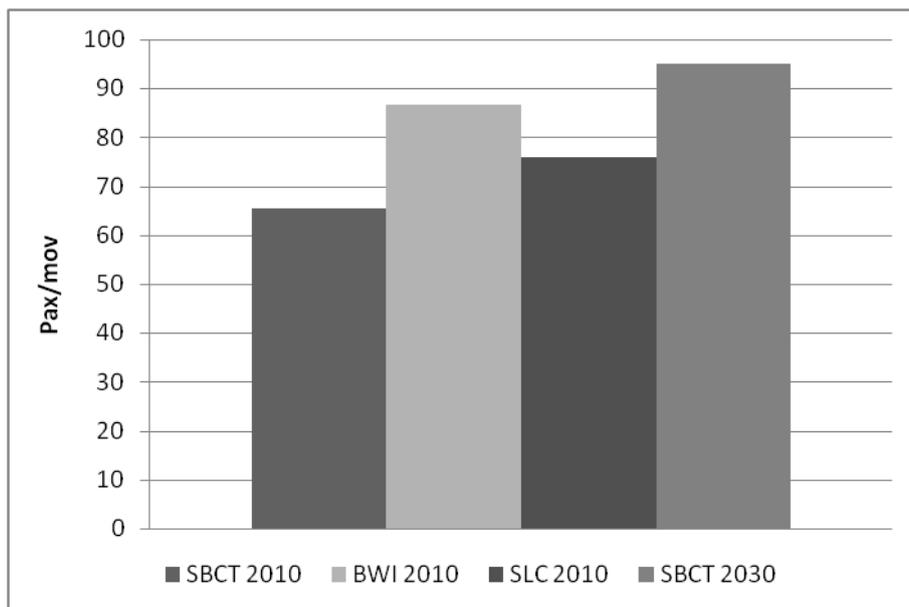


Figura 26: Relação passageiro transportado por movimento de aeronave em CWB, BWI e SLC

É possível verificar na Figura 27 que, quando comparado os valores em 2010 com os valores de 2030, percebe-se que Curitiba sofrerá um aumento de 156% na movimentação de aeronaves pousadas e decoladas. Este aumento, de acordo com ASHFORD (2011), poderá não comprometer a capacidade do limite de movimentos de aeronaves, uma vez que encontra-se abaixo da faixa de 200.000 a 265.000 movimentos por pista. Porém, ao comparar aos aeroportos estrangeiros, o aeroporto brasileiro apresentará congestionamento na pista, sendo talvez necessária a construção de outra pista.



Figura 27: Relação movimento de aeronave por número de pista em CWB, BWI e SLC

Quanto à área do terminal do aeroporto de Curitiba (Figura 28), é possível perceber que em 2030 com as altas taxas de crescimento de demanda de passageiros, haverá sérios problemas de capacidade de terminal para processar esses passageiros mesmo com a previsão de aumento de 39% da capacidade do TPS entre 2010 e 2014.

O aeroporto se mostra aquém do ideal por possuir um tamanho de terminal muito inferior ao apresentado pelos americanos, respectivamente, 62.445, 183.57 e 102.987. Mesmo com as obras de ampliação do tamanho do terminal para 2014, o aeroporto não conseguirá atender à demanda esperada em 2030, comportando quase 350 pax/m². Dessa maneira a limitação na infraestrutura diminuirá o desempenho do aeroporto.

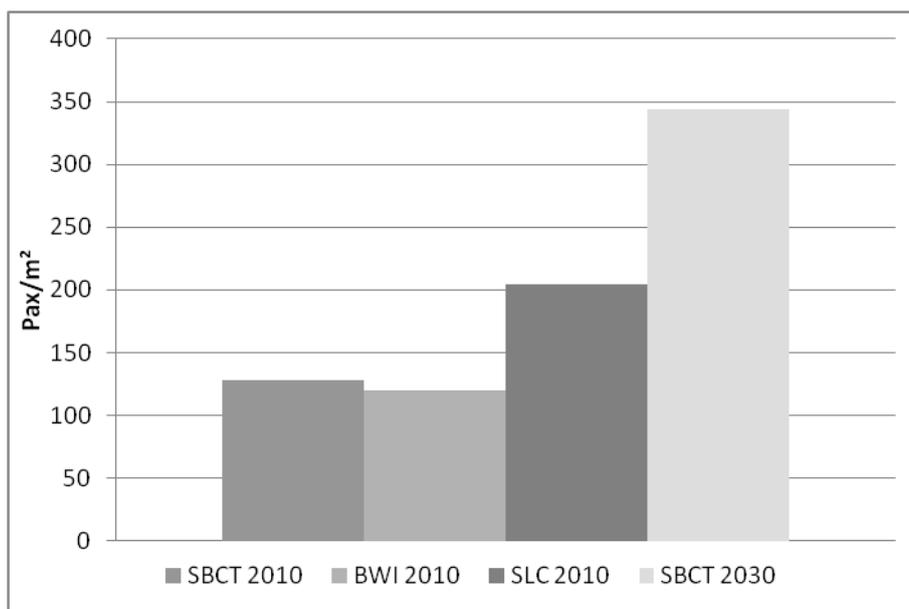


Figura 28: Relação passageiro por m² TPS em CWB, BWI e SLC

Como os aeroportos brasileiros de médio porte analisados no trabalho, o aeroporto de Curitiba não apresenta condições de atender a demanda esperada crescente. Mesmo com as obras previstas de ampliação a capacidade não será suficiente para atender a demanda. Tanto o terminal de passageiros quanto a quantidade de pista são fatores limitantes para o desempenho do aeroporto, principalmente no longo prazo.

No que tange as operações, o aeroporto brasileiro não apresenta uma grande diferença em relação aos estrangeiros. Sendo assim o aeroporto que poderia ser referência de acordo com as variáveis comparadas ao aeroporto brasileiro é o de Salt Lake City por possuir valores próximos ao comparar as variáveis de desempenho.

5.2 Resultados

Nesta seção será feita uma análise das variáveis de infraestrutura mais relevantes dos aeroportos (pista, pátio e terminal de passageiros) e uma abordagem geral das variáveis analisadas na dissertação, comparando os aeroportos brasileiros de médio porte aos aeroportos estrangeiros.

O Quadro 11 apresenta a quantidade de pista que os aeroportos em estudo necessitarão em 2030, com base na comparação aos aeroportos estrangeiros e a referência da literatura.

Quadro 11: Quantidade necessária de pista

Aeroporto	2010	Referência 2030
SSA	2	2
POA	1	2
CNF	1	2
FOR	1	1
REC	1	2
CWB	2	3

A partir do Quadro 11 nota-se que a maioria dos aeroportos de médio porte necessita de ampliação na quantidade de pista. Os aeroportos de Porto Alegre, Confins, Recife e Curitiba apresentam tal necessidade. Dessa maneira a pista pode se mostrar um fator preocupante em 2030, causando possíveis problemas de gargalo em alguns aeroportos de médio porte.

Corroborando com a situação da quantidade de pista, a infraestrutura de pátio mostra-se uma variável que pode também apresentar problemas de gargalo em todos os aeroportos de médio porte, sendo necessária a ampliação da área do pátio e, por conseguinte, o aumento da quantidade das posições de estacionamento de aeronaves (Quadro 12 e Quadro 13).

Por não possuir dados acerca do pátio dos aeroportos estrangeiros, o cálculo das variáveis foi feito a partir do conjunto de dados do próprio aeroporto fornecidos pela Infraero.

Inicialmente foram coletadas as informações sobre as áreas do terminal, posições de estacionamento e demanda na página virtual da Infraero para os anos de 2010 e 2014. Para obter os números de referência da área de pátio para 2030, foi calculada a área média por posição de pátio (AMPP) no ano de 2010, em seguida foi retirada a média das áreas de todos os aeroportos. Por fim, multiplicou-se a média das AMPP pela quantidade de posições de cada aeroporto para o ano de 2030.

Quadro 12: Área necessária do pátio de estacionamento de aeronaves

Aeroporto	Área pátio (m²) 2010	Área do pátio (m²) 2014*	Necessidade de área de pátio (m²) 2030	Área média por posição de pátio 2010
SSA	79.645	91.855	339.925	3.319
POA	142.750	197.130	323.262	4.758
CNF	86.000	304.524	347.480	5.733
FOR	152.857	173.710	262.076	10.918
REC	139.616	139.616	293.855	5.370
CWB	84.062	143.941	287.311	6.004

*Previsão Infraero

Nota-se no Quadro 12 que, para atender a demanda prevista para 2030, as áreas de pátio dos aeroportos precisam ser ampliadas em um percentual acima do planejado pela Infraero para o ano de 2014. Em média, as áreas devem dobrar de tamanho. O aeroporto de Salvador apresenta a maior necessidade de ampliação, 270% em relação ao previsto para 2014. Confins é o aeroporto que menos deverá ampliar a área precisando de 14%.

A área do pátio influencia diretamente na quantidade de posições de estacionamento de pátio das aeronaves. Nesse sentido, os aeroportos apresentam um *déficit* na oferta de vagas, podendo no futuro, operar no limite ou além de suas capacidades. De acordo com o Quadro 13, é possível notar que os aeroportos brasileiros necessitarão, para 2030, praticamente duplicar a quantidade de posições ofertadas. A quantidade de posições foi resultado da razão da demanda prevista e a faixa de passageiros por posições de pátio de cada aeroporto.

Entre 2010 e 2014 a média de crescimento da posição de vagas é de 56% e caso não haja um planejamento da Infraero para aumentar a quantidade de posições, os aeroportos de médio porte apresentarão gargalo, exceto o aeroporto de Recife que atenderá a demanda operando no limite. Esta situação se alterará em 2030 em que todos os aeroportos apresentarão situação de gargalo caso a Infraero não amplie a oferta de posições de estacionamento. Os aeroportos de Salvador, Fortaleza, Recife e Curitiba necessitarão aumentar de 2014 para 2030 em 104%, 101%, 88% e 99% a oferta

respectivamente. O aeroporto de Porto Alegre é o que apresenta menor percentual de necessidade de aumento, 30%.

A Infraero não apresenta a previsão de aumento na quantidade de vagas para aeronaves em 2014 e 2030. As projeções de necessidade de posições foram calculadas com base na projeção da demanda para o ano de 2030.

Quadro 13: Posições necessárias de estacionamento de aeronaves no pátio

Aeroporto	2010	2014	Referência 2030
SSA	24	28	56
POA	30	41	54
CNF	15	38	58
FOR	14	22	44
REC	26	26	49
CWB	14	24	48

Por fim, para encontrar a referência da área de terminal de passageiros (TPS), foram utilizados os parâmetros dos terminais dos aeroportos estrangeiros, uma vez que ASHFORD (2011) indica que deve haver 100 pax/m² no TPS, porém se essa relação fosse aplicada aos aeroportos brasileiros, o tamanho do TPS seria grande demais para os padrões e realidade brasileiras. O Quadro 14 apresenta os tamanhos necessários para atender a demanda de 2030.

Quadro 14: Tamanho necessário do terminal de passageiros

Aeroporto	2010	2014*	Referência 2030 (literatura)	Referência 2030 (aeroportos estrangeiros)
SSA	69.750	69.750	259.867	173.729
POA	37.600	66.750	241.756	173.729
CNF	63.305	67.675	288.742	286.714
FOR	38.500	86.211	174.219	183.576
REC	52.000	52.000	219.764	173.729
CWB	45.000	62.445	214.869	183.576

* Previsão Infraero

Nota-se no Quadro 14 que a maioria dos aeroportos terá sua área de terminal de passageiros ampliada para o ano de 2014, porém, estas obras não suprirão a demanda prevista para 2030. De acordo com a literatura, os aeroportos brasileiros deveriam ampliar a área do terminal em média 255%, enquanto que em comparação aos aeroportos estrangeiros, esta média de ampliação reduz para 196%.

O aeroporto de Salvador não apresenta obras de ampliação pela Infraero para o ano de 2014, caso esta situação não se altere até o ano de 2030, o aeroporto poderá operar acima do limite da capacidade, este mesmo caso pode ser observado no aeroporto de Recife. Os demais aeroportos em 2030 não suprirão a demanda prevista.

Em uma maneira geral, as vertentes mais preocupantes para o administrador dos aeroportos brasileiros de médio porte são o pátio e o TPS.

Quadro 15: Variáveis operacionais, infraestruturais e de produtividade dos aeroportos brasileiros (2030) e estrangeiros (2010).

Sigla	Aeroporto	Pax Total 2030	% Pax Intl 2030	% Pax Dom 2030	Mov 2030	TPS (m ²) 2014	Nº pista	Pax 2030 / TPS (m ²) 2014	Pax /mov 2030	Mov 2030/ pista
SSA	Salvador	25.986.686	5%	95%	295.925	69.750	2	373	88	147.963
BOS	LOGAN	27.428.962	12%	88%	331.685	258.275	6	106	83	55.281
LGA	LA GUARDIA	23.983.082	4%	96%	352.200	173.729	2	138	68	176.100
SZX	SHENZHEN	26.713.610	3%	97%	214913	152.000	1	176	124	214.913
POA	Porto Alegre	24.175.614	7%	93%	247.167	66.750	1	362	98	247.167
BOS	LOGAN	27.428.962	12%	88%	331.685	258.275	6	106	83	55.281
BWI	BALTIMORE	21.936.461	2%	98%	253.165	183.576	4	119	87	63.291
LGA	LA GUARDIA	23.983.082	4%	96%	352.200	173.729	2	138	68	176.100
CNF	Confins	28.874.200	4%	96%	264.745	67.675	1	427	109	264.745
SEA	SEATTLE,	31.553.166	9%	91%	292.016	286.714	3	110	108	97.339
SHA	HONGQIAO	31.298.812	3%	97%	214.523	332.000	2	94	146	107.262
SZX	SHENZHEN	26.713.610	3%	97%	214913	152.000	1	176	124	214.913
FOR	Fortaleza	17.421.938	5%	95%	183.110	86.211	1	202	95	183.110
BWI	BALTIMORE	21.936.461	2%	98%	253.165	183.576	4	119	87	63.291
KMG	KUNMING	20.193.200	5%	95%	181.466	70.000	1	288	111	181.466
SAN	SAN DIEGO	16.889.622	1%	99%	149.843	77.601	1	218	113	149.843
REC	Recife	21.976.369	3%	97%	219.764	52.000	1	423	100	219.764
BWI	BALTIMORE	21.936.461	2%	98%	253.165	183.576	4	119	87	63.291
LGA	LA GUARDIA	23.983.082	4%	96%	352.200	173.729	2	138	68	176.100
SLC	SALT LAKE CITY	21.016.686	2%	98%	276.518	102.987	4	204	76	69.130
CWB	Curitiba	21.486.911	2%	98%	226.067	62.445	2	344	95	113.033
BWI	BALTIMORE	21.936.461	2%	98%	253.165	183.576	4	119	87	63.291
SLC	SALT LAKE CITY	21.016.686	2%	98%	276.518	102.987	4	204	76	69.130

Em uma análise geral, a maioria dos aeroportos brasileiros se assemelha em média em relação aos aspectos operacionais aos aeroportos americanos.

A média de quantidade de passageiros transportados nos aeroportos brasileiros é de 23.320.286, enquanto que nos aeroportos estrangeiros a média se mostra menor com 22.101.360 passageiros. Isso aponta para a alta movimentação dos aeroportos nacionais em média em comparação aos estrangeiros. O percentual de participação da movimentação internacional e doméstica se mostra semelhante, sendo os aeroportos brasileiros majoritariamente domésticos.

A média da movimentação de aeronaves apresenta uma diferença percentual de 5,7% entre os aeroportos analisados, verificando a mesma situação da variável anterior em que a operação dos aeroportos brasileiros é maior do que o observado nos aeroportos estrangeiros.

Sendo assim, os aeroportos brasileiros processam mais aeronaves e passageiros em comparação aos aeroportos estrangeiros.

O cenário se modifica quando analisadas as variáveis de infraestrutura. Em média os aeroportos brasileiros mostram-se inferiores aos estrangeiros e esse é o fator chave para a situação de caos enfrentado pelo complexo aeroportuário brasileiro. No que diz respeito à quantidade de pista, os aeroportos americanos possuem o dobro da média dos aeroportos brasileiros. A situação se torna mais preocupante quando observado o tamanho do terminal de passageiros. Comparando essa variável, o número médio dos aeroportos estrangeiros é de 163.688 m², enquanto que terminais brasileiros possuem tamanho de apenas 67.472 m². Considerando que a quantidade de passageiros entre os aeroportos se mostra semelhante, os passageiros brasileiros recebem um baixo nível de serviço.

Quando analisada as médias das variáveis de produtividade, percebe-se que o aeroporto brasileiro possuirá um desempenho ruim quando cruzadas as variáveis operacionais e infraestruturais. Isso pode ser notado na variável pax/m² no TPS. Os terminais nacionais operam com 355 pax/m² enquanto que os estrangeiros mostram o patamar de 145 pax/m², aproximando-se da recomendação da literatura.

A relação média entre os pousos e decolagens com a quantidade de pista também aponta para o elevado número apresentado pelos aeroportos brasileiros, porém com menor diferença uma vez que deve ressaltar que a média da quantidade de pistas dos aeroportos é maior do que a média nacional podendo aqueles operar mais sem problema de gargalo na pista. No caso brasileiro, com a média é de 1 pista para cada aeroporto, a intensificação do movimento é observada. Deve analisar se a realização desta operação é feita de maneira eficiente ou eficaz. Os aeroportos brasileiros em média realizam 195.964 movimentos/pista ao ano, enquanto os estrangeiros alcançam o patamar de 111.462 mov/pista.

Por fim, ao comparar a média do tamanho médio da aeronave, observa-se que os aeroportos brasileiros apresentam pouca diferença em relação aos estrangeiros.

Dessa maneira os aeroportos brasileiros apresentam gargalos na infraestrutura possuindo índices de operações superiores aos estrangeiros com atividades mais intensas em uma infraestrutura reduzida. O serviço oferecido pela gestora dos aeroportos mostra-se aquém a média do serviço apresentado nos aeroportos além da fronteira nacional. Uma solução encontrada pelo gestor do aeroporto brasileiro, a fim de diminuir o impacto causado pela reduzida infraestrutura, distribui as operações ao longo do dia para não haver congestionamento no aeroporto.

CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A utilização de aeroportos internacionais semelhantes aos aeroportos brasileiros de médio porte esperados para 2030 se mostrou adequada, permitindo identificar parâmetros de dimensionamento e de gestão para o planejamento dos aeroportos brasileiros. No entanto, a falta de dados com relação a aspectos mais detalhados levou a necessidade de se utilizar também parâmetros obtidos na literatura especializada. A conjugação de constatações da literatura com casos reais se mostrou um instrumento útil na determinação das referências de pistas, pátio de aeronaves e terminal de passageiros dos aeroportos brasileiros estudados para o horizonte de previsão de 2030.

Após a análise dos aeroportos brasileiros de médio porte pode-se aferir que os mesmos encontram-se em situação preocupante devido a falta de infraestrutura adequada, principalmente no que tange o tamanho do pátio e terminal de passageiros.

No que diz respeito à quantidade de pista, a maioria dos aeroportos de médio porte necessitarão de ampliação na quantidade de pista de acordo com a recomendação da literatura e da comparação dos aeroportos estrangeiros. Somente os aeroportos de Salvador e Fortaleza não necessitarão de tal intervenção. Dessa maneira a pista se mostra um fator que pode causar problemas futuros de gargalo em alguns aeroportos de médio porte.

Quanto ao terminal de passageiros, a literatura apresenta um parâmetro de 100 passageiros por metro quadrado. No entanto, encontram-se aeroportos com relações bem acima de passageiros por metro quadrado como indicado na literatura. Como os aeroportos brasileiros de forma geral também apresentam relações superiores, a relação adotada foi buscando uma faixa mais realista. Mesmo assim, pode-se concluir que todos os aeroportos estudados necessitam de obras de ampliação do terminal para atender a demanda prevista em 2030, mesmo sendo consideradas as obras para a Copa de 2014.

Quanto ao pátio de aeronaves os cálculos mostram a necessidade de ampliação, em todos os aeroportos, pois as medidas atuais disponibilizadas para este fim não atenderão a necessidade para 2030. Buscou-se nesta dissertação apontar uma medida de área e outra de posições de estacionamento de aeronaves de forma a fornecer parâmetros para o planejamento de acordo com a projeção da demanda.

Os aeroportos americanos possuem um comportamento similar aos aeroportos brasileiros, porém a infraestrutura apresentada por estes se mostra maior em relação aos nacionais como, por exemplo, o sítio do aeroporto, a quantidade de pista entre outras variáveis.

Não se pode dizer que todas as ampliações necessárias aos aeroportos brasileiros poderão ser realizadas nos sítios atuais. Os aeroportos se encontram, muitas vezes em sítios cercados pelas malhas urbanas e em muitos casos tiveram sua área patrimonial invadida. Desta forma, estudos precisam ser realizados no sentido de averiguar se os sítios aeroportuários possuem condições de ampliação para atender a demanda futura. Em caso contrário, é preciso pensar em novos aeroportos. Como o aeroporto é um aparelho urbano muito dispendioso devem ser esgotadas todas as possibilidades de melhorias inclusive aquelas relativas aos avanços tecnológicos que permitem o aumento da eficiência do aeroporto, utilizando área menor.

A infraestrutura mostra-se um fator limitante para o desenvolvimento do transporte aéreo brasileiro, sendo imprescindíveis maiores investimentos advindos do gestor dos aeroportos de médio porte.

Dessa maneira faz-se mister o desenvolvimento de estudos voltados para o planejamento aeroportuário que preveja uma demanda a longo prazo. Nesse sentido esta dissertação mostra-se relevante por comparar os parâmetros de desempenho dos aeroportos brasileiros de médio porte em 2030 com os aeroportos estrangeiros em 2010 que apresentam demandas semelhantes. É importante esclarecer a plausibilidade do estudo uma vez que por ser uma previsão, existe a possibilidade de tais comportamentos serem alterados, porém isso não anula a importância do estudo.

Um trabalho futuro poderia ser a aplicação desta metodologia nos demais aeroportos brasileiros, por exemplo, os aeroportos de pequeno porte que se mostram essenciais ao desenvolvimento do transporte aéreo regional.

Recomenda-se verificar se os aeroportos estrangeiros que possuem áreas menores e altas operações apresentam congestionamento ou eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIR TRANSPORT RESEARCH SOCIETY ATRS., 2011, *Airport Benchmarking Report-Global Standards for Airport Excellence*, Part I, II, III. Air Transport Research Society, Vancouver.

AIRPORTS COUNCIL INTERNATIONAL - ACI., 2009, *Annual Worldwide Airport Traffic Report*. Airports Council International.

AIRPORTS COUNCIL INTERNATIONAL - ACI., 2010, *Annual Worldwide Airport Traffic Report*. Airports Council International.

ALMEIDA, M. R., MARIANO, E. B., REBELATTO, D. A. N., 2007, “Análise de eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros”. *XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 1676 – 1901, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 09-11 Outubro 2007.

ASHFORD, N., MUMAYIZ, S., WRIGHT, P., 2011, *Airport Engineering: planning, design, and development of 21 st century airports*. 4 ed. Canada, Wiley.

BARROS, C. P., 2008, “Technical efficiency of UK airports.” *Journal of Air Transport Management* 14, 175–178.

BAZARGAN, M., VASIGH, B., 2003, “Size versus efficiency: a case study of US commercial airports.” *Journal of Air Transport Management* 9, 187–193.

BNDES/Mckinsey, 2010. *Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil*.

DOGANIS, R., PEARSON, R., THOMPSON, G., 1978, *Airport Economics in the Seventies*. Research Report. Transport Studies Group, Polytechnic of Central London, UK.

DOGANIS, R., NUUTINEN, H., 1983, *Economics of European Airports. Research Report*. Transport Studies Group, Polytechnic of Central London, UK.

DOGANIS, R., GRAHAM, A., 1987, *Airport Management: The Role of Performance Indicators*. Research Report No. 13, Transport Studies Group, Polytechnic of Central London, UK.

DOGANIS, R., 1992, *The Airport Business*. 3 ed. London, Routledge.

DOGANIS, R., LOBBENBERG, A., GRAHAM, A., 1995, *The Economic Performance of European Airports*. Research Report, Department of Air Transport, Cranfield University, Bedford, UK.

Federal Aviation Administration – FAA *Airport Capacity and Delay – Advisory Circular*, 1983. Disponível em:

<http://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150_5060_5_part1.pdf> Acesso em: 26 de set de 2011.

FERNANDES, E., PACHECO, R.R., RAMIREZ, R.M.A., 1997, In: “Productivity at Brazil's International Airports.” *Proceedings of the Tenth World Productivity Congress*, Santiago, computer diskettes.

FERNANDES, E., PACHECO, R.R., 2002, “Efficient use of airport capacity.” *Transportation Research A* 36, 225-238.

GILLEN, D., LALL, A., 1997, “Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis.” *Transportation Research E*, 33, 261-273.

GRAHAM, A., 1995, *Developing Performance Indicators*. Airport Economics and Finance Symposium, University of Westminster, London.

GRAHAM, A., 2008, *Managing Airports: An international perspective*. 3ªed. Oxford, Butterworth-Heinemann.

LOPES, D. R., 2008 “Airport performance & benchmarking: um experimento brasileiro” *Networks and Spatial Economics*, 11, 139-157.

LOZANO, S., GUTIÉRREZ, E., 2009 “Efficiency Analysis and Target Setting of Spanish Airports”. *Networks and Spatial Economics*, 11, 139-157.

MALIGHETTI, P., MARTINI, G., PALEARI, S., REDONDI, R., 2007, “An Empirical Investigation on the Efficiency, Capacity and Ownership of Italian Airports.” *Rivista di Politica Economica* 97, 157-188.

- MARAZZO, M., SCHERRE, R., FERNANDES, E., 2010 “Air transport demand and economic growth in Brazil: A time series analysis” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46, 261-269.
- MARTÍN, J.C., ROMÁN, C., 2001, “An application of DEA to measure the efficiency of Spanish airports prior to privatization.” *Journal of Air Transport Management* 7, 149-157.
- MARTÍN, J.C., ROMÁN, C., 2006, “A Benchmarking Analysis of Spanish Commercial Airports. A Comparison Between SMOP and DEA Ranking Methods.” *Networks and Spatial Economics* 6, 111–134.
- MARTÍN, J.C., ROMÁN, C., 2008, “The relationship between size and efficiency: A benchmarking analysis of Spanish commercial airports.” *Journal of Airport Management* 2, 183-197.
- MINGOTTI, S. A., 2007, *Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada - Uma Abordagem Aplicada*. 1ª ed. Belo Horizonte. UFMG.
- OUM, T.H., YU, C., FU, X., 2003, “A comparative analysis of productivity performance of the world’s major airports: summary report of the ATRS global airport benchmarking research report - 2002.” *Journal of Air Transport Management* 9, 285-297.
- PACHECO, R.R., FERNANDES, E., 2003, “Managerial efficiency of Brazilian airports.” *Transportation Research A* 37, 667-680.
- SARKIS, J., 2000, “Operational efficiency of major US airports.” *Journal of Operations Management* 18, 335-351.
- SARKIS, J., TALLURI, S., 2004, “Performance based clustering for benchmarking of US airports” *Transportation Research A* 38, 329-346.
- SLACK, N., CHAMBERS, S., FOHNSTON, R., 2008, *Administração da produção*. 2ª ed. São Paulo, Atlas.
- TGL, 2011, *Boletim de Indicadores de Transporte Aéreo – BITA – Julho*. Disponível em <<http://www.tgl.ufrj.br/projetos/bit.html>> Acesso em: 25 set 2011

TGL, 2011, *Boletim de Indicadores de Transporte Aéreo – BITA* – Outubro. Disponível em <<http://www.tgl.ufrj.br/projetos/bita.html>> Acesso em: 14 nov 2011

YANG, H. H., 2010, “Measuring the efficiencies of Asia–Pacific international airports – Parametric and non-parametric evidence.” *Computers & Industrial Engineering* 4, 697-702

YOSHIDA, Y., FUJIMOTO, H., 2004, “Japanese-airport benchmarking with the DEA and endogenous-weight TFP methods: testing the criticism of overinvestment in Japanese regional airports.” *Transportation Research E* 40, 533-546.

ANEXOS

Anexo I

Quadro 16: Previsão de movimento de passageiros nos principais aeroportos brasileiros

Cidade	Aeroporto	Previsão de movimento de passageiros 2030	Previsão de movimento de aeronaves 2030
São Paulo	SBGR	58.857.905	470.863
	SBSP	19.944.560	181.314
	SBKP	40.516.543	337.638
Rio de Janeiro	SBGL	54.112.310	432.898
	SBRJ	11.697.007	123.126
Brasília	SBBR	44.422.037	370.184
Belo Horizonte	SBCF	28.874.201	262.493
	SBBH	1.391.379	92.759
Salvador	SBSV	25.986.687	259.867
Porto Alegre	SBPA	24.175.615	241.756
Recife	SBRF	21.976.369	219.764
Curitiba	SBCT	21.486.911	214.869
Fortaleza	SBFZ	17.421.938	174.219
Manaus	SBEG	9.307.712	116.346
Natal	SBNT	9.193.882	91.939

Fonte: TGL, 2011

Anexo II - Aeroporto Internacional Deputado Luís Eduardo Magalhães – Salvador (SSA)

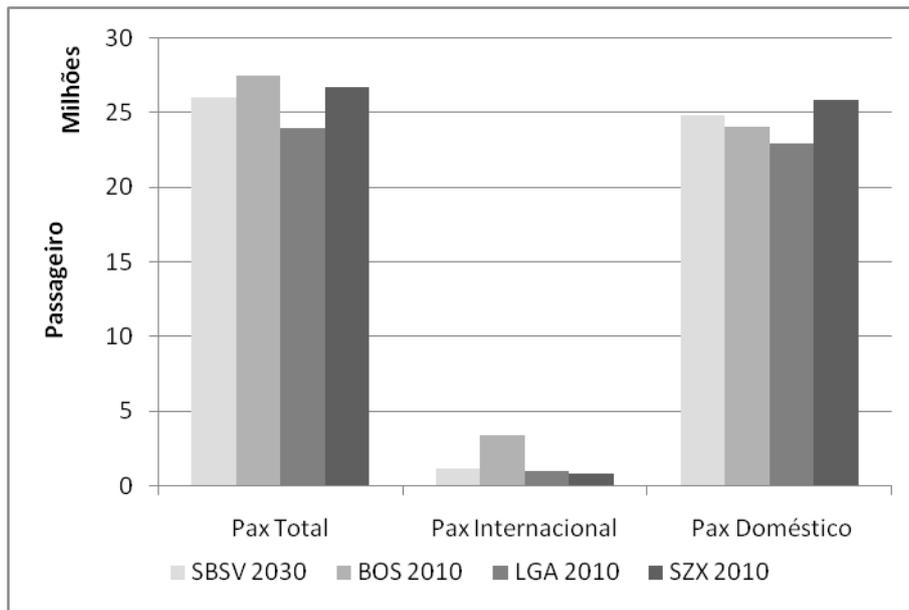


Figura 29: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em SSA, BOS, LGA e SZX

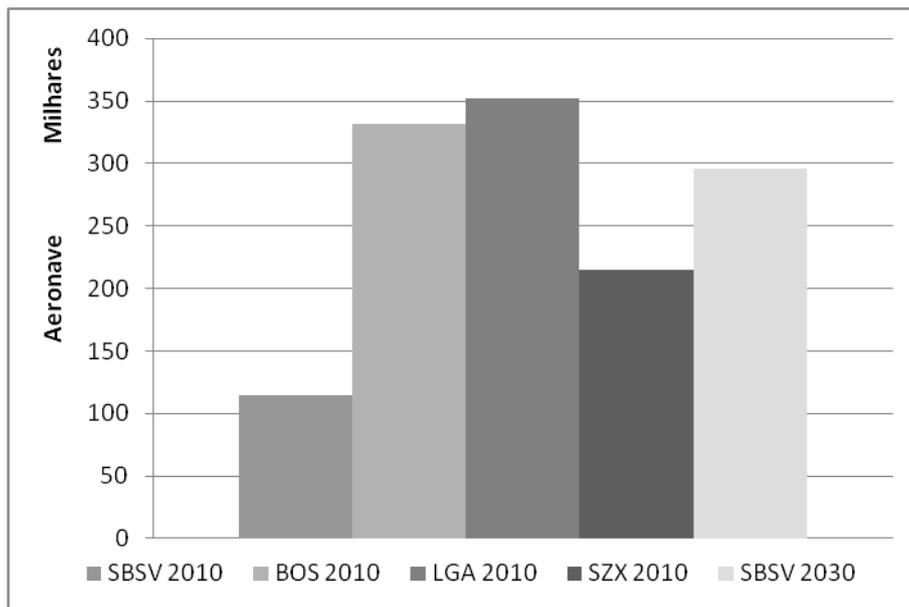


Figura 30: Movimento de aeronave em SSA, BOS, LGA e SZX

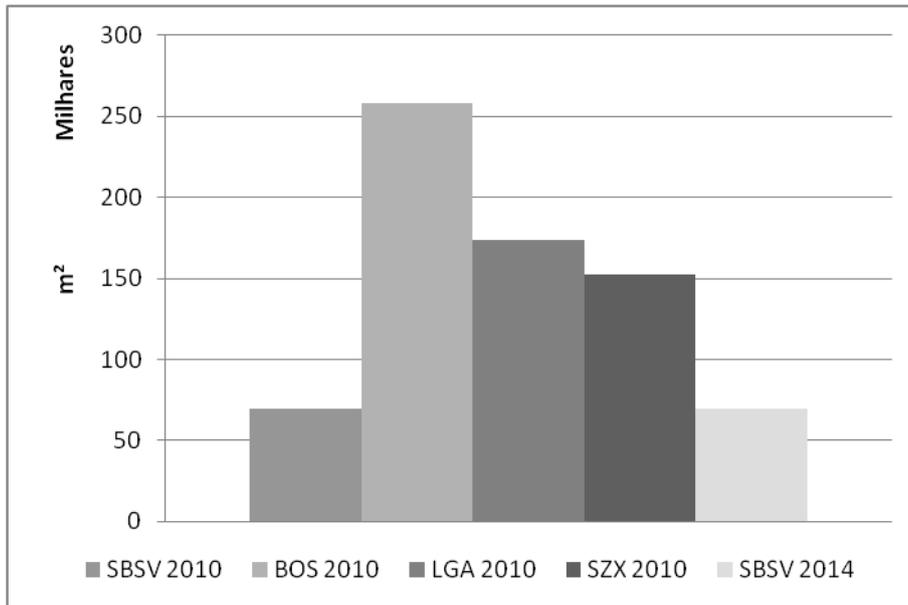


Figura 31: Área do terminal de passageiro (m²) em SSA, BOS, LGA e SZX

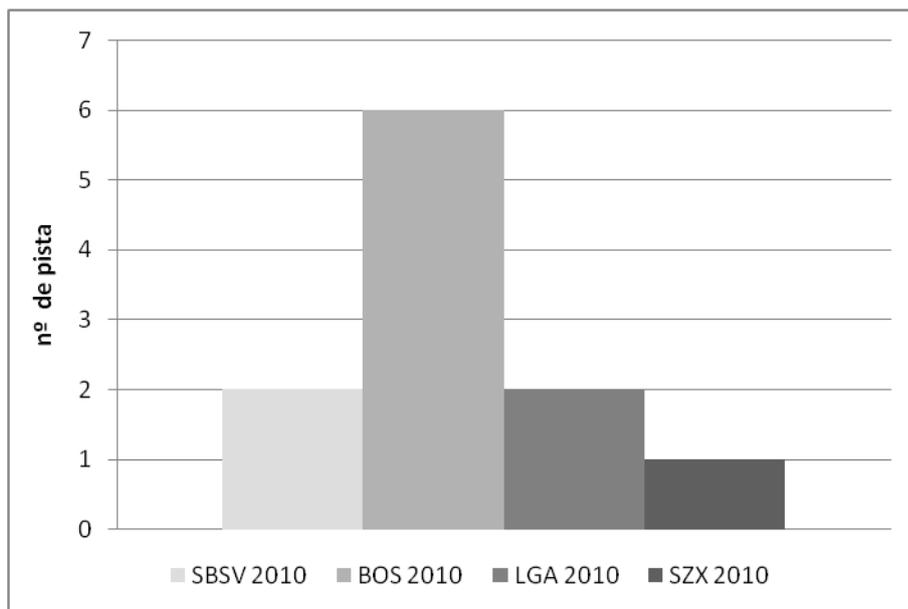


Figura 32: Quantidade de pista em SSA, BOS, LGA e SZX

Anexo III - Aeroporto Internacional Salgado Filho - Porto Alegre (POA)

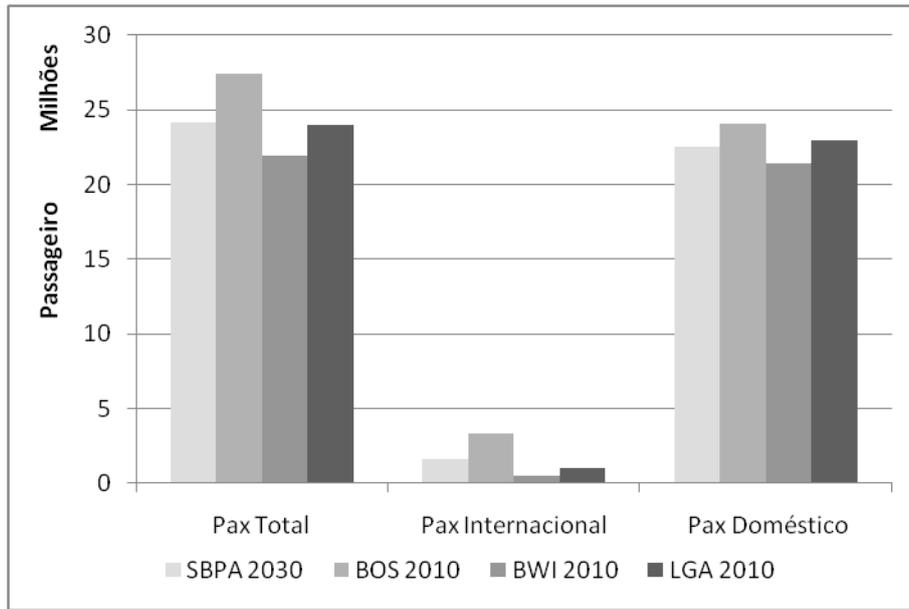


Figura 33: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em POA, BOS, BWI e LGA

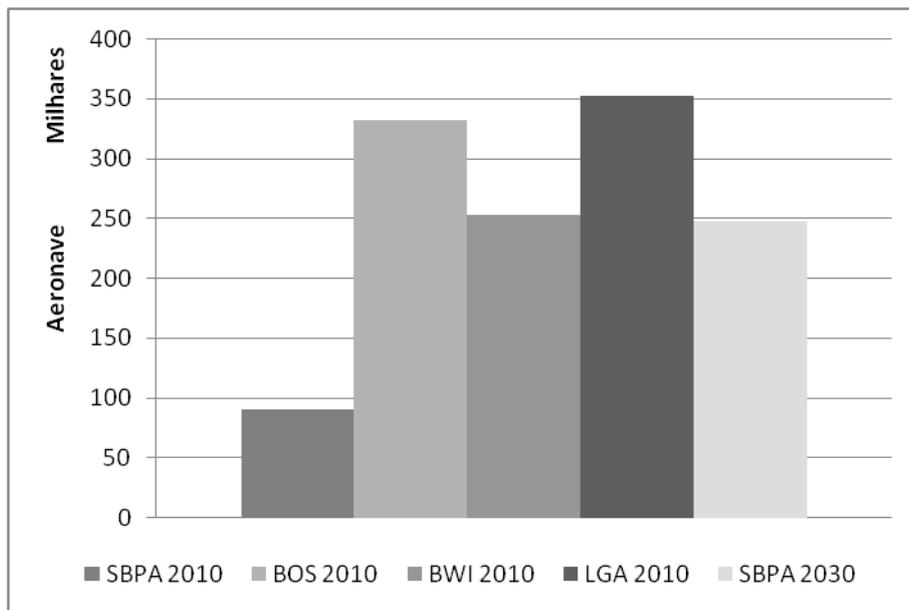


Figura 34: Movimento de aeronave em POA, BOS, BWI e LGA

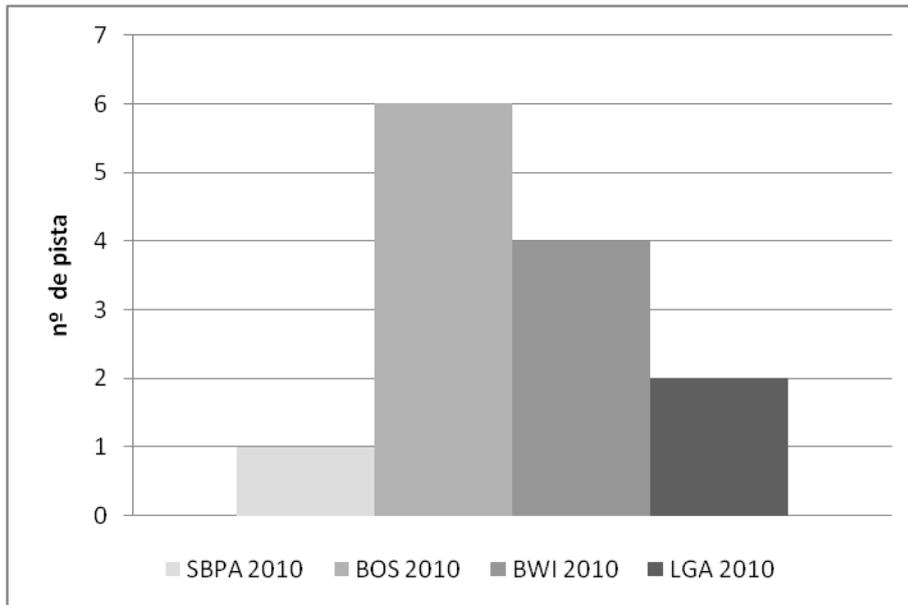


Figura 35: Quantidade de pista em POA, BOS, BWI e LGA

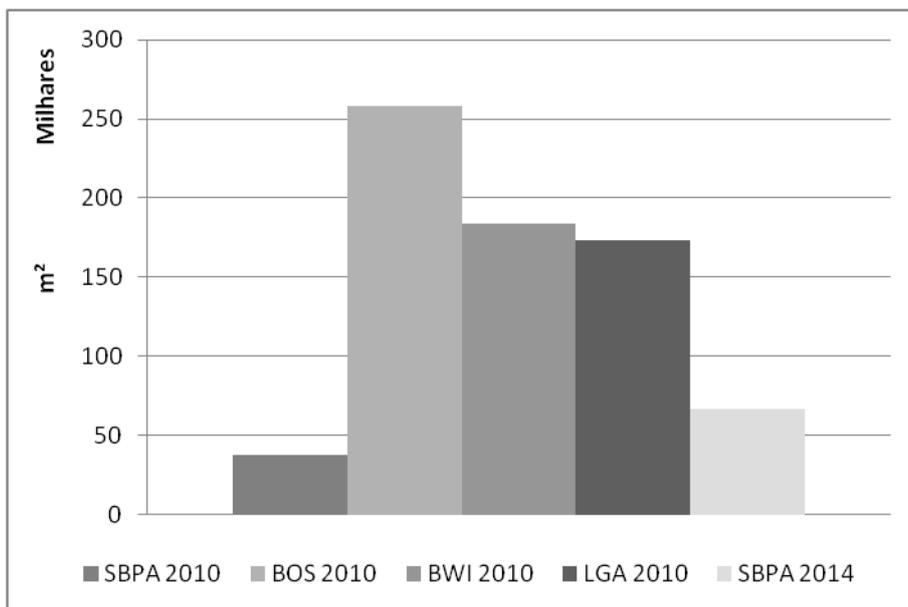


Figura 36: Área do terminal de passageiro (m²) em POA, BOS, BWI e LGA

Anexo IV - Aeroporto Internacional Tancredo Neves - Confins (CNF)

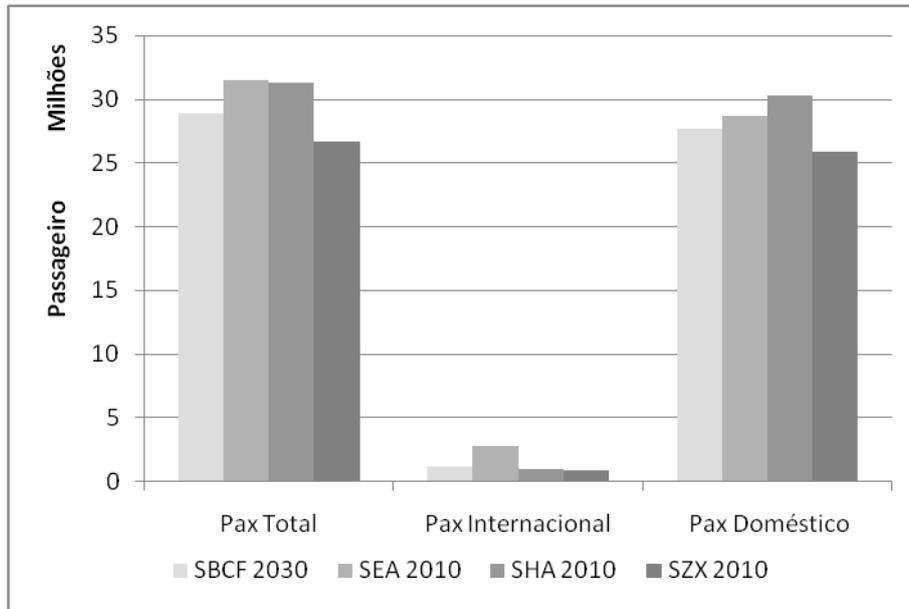


Figura 37: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico CNF, SEA, SHA e SZX

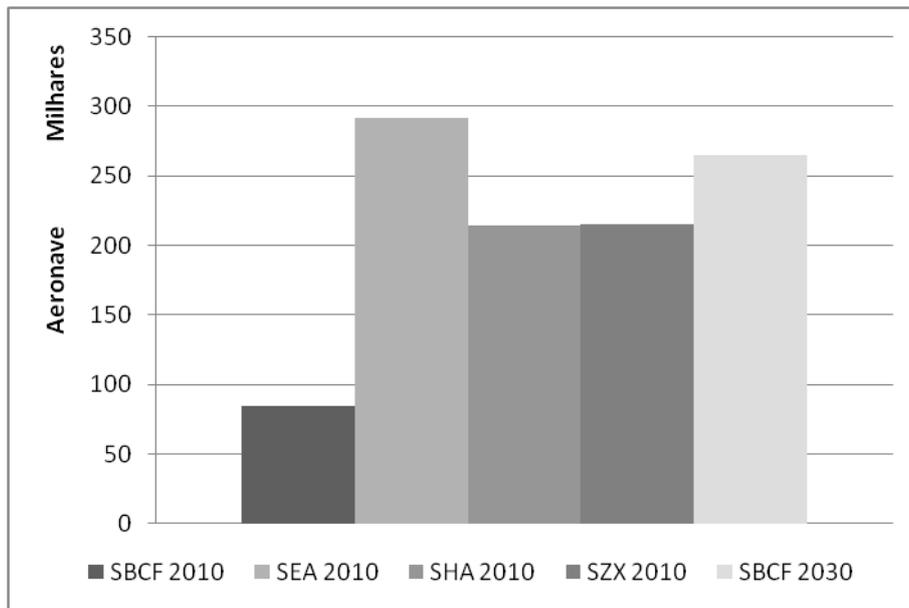


Figura 38: Movimento de aeronave em CNF, SEA, SHA e SZX

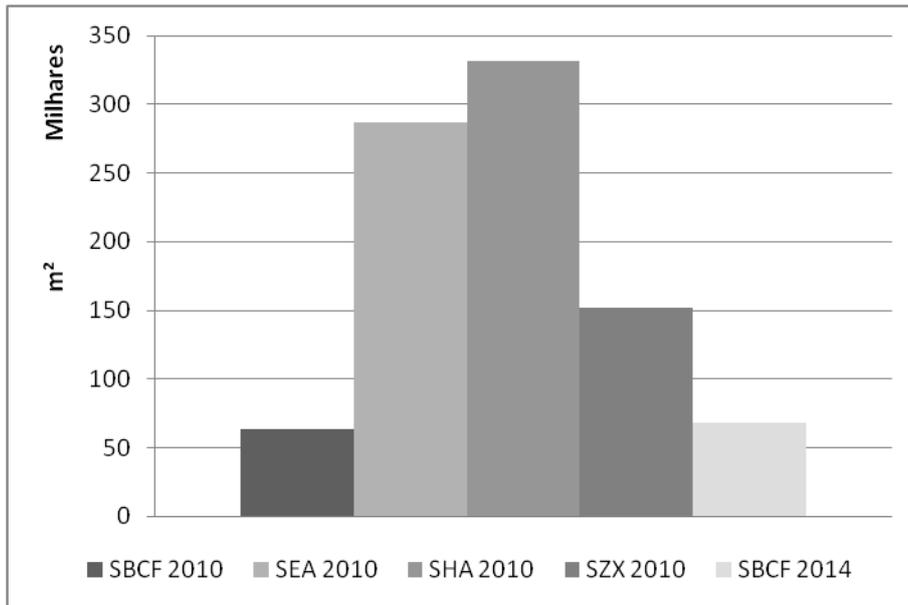


Figura 39: Área do terminal de passageiro em m² em CNF, SEA, SHA e SZX

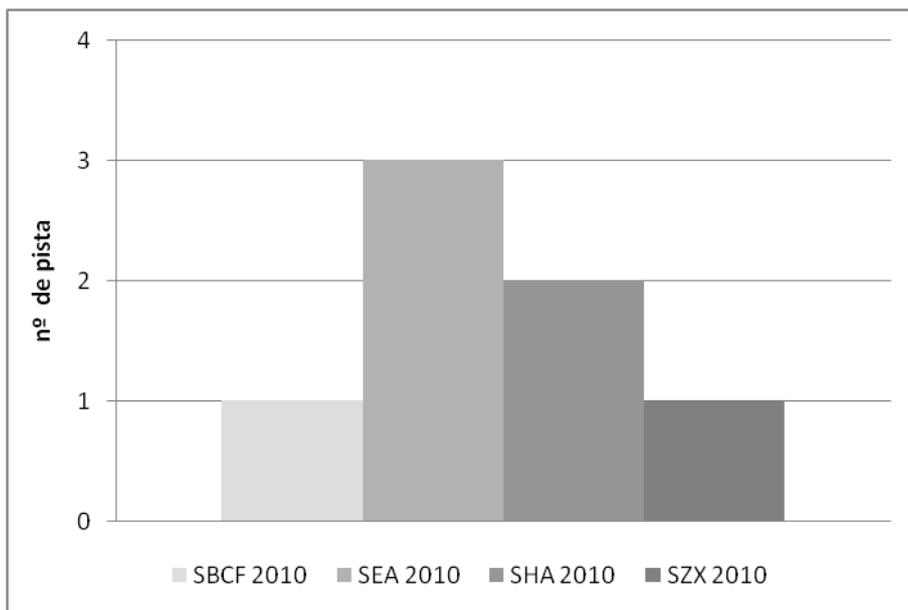


Figura 40: Quantidade de pista em CNF, SEA, SHA e SZX

Anexo V - Aeroporto Internacional Pinto Martins – Fortaleza (FOR)

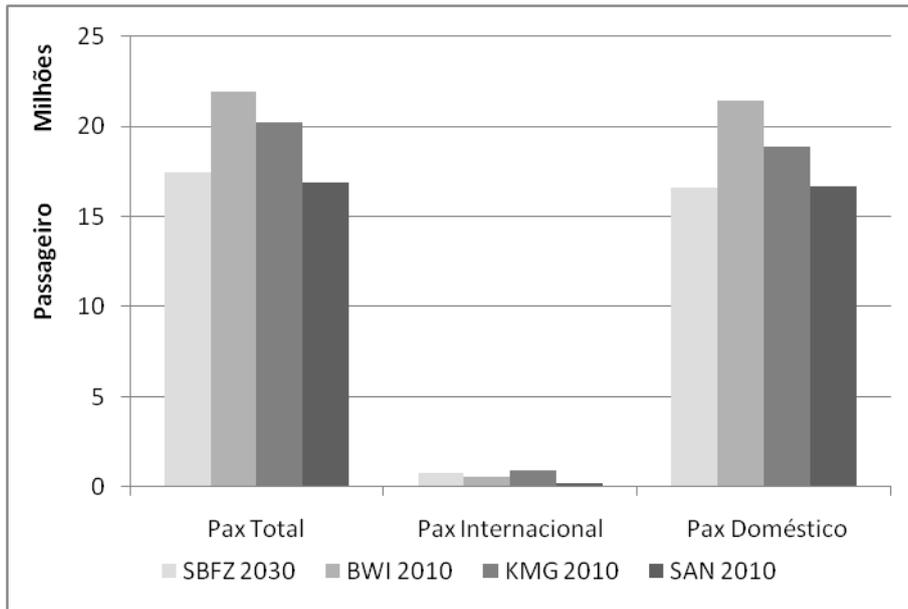


Figura 41: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em FOR, BWI, KMG e SAN.

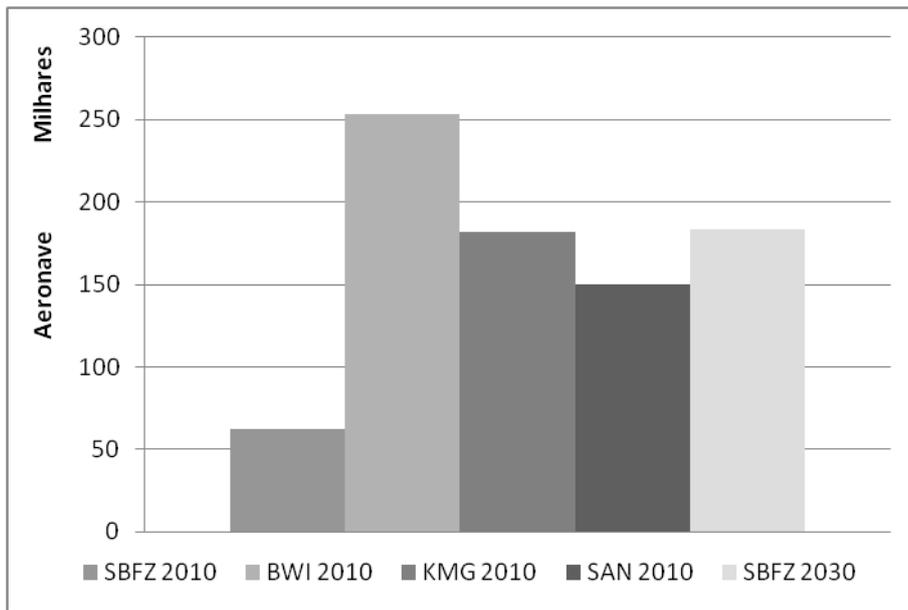


Figura 42: Movimento de aeronave em FOR, BWI, KMG e SAN

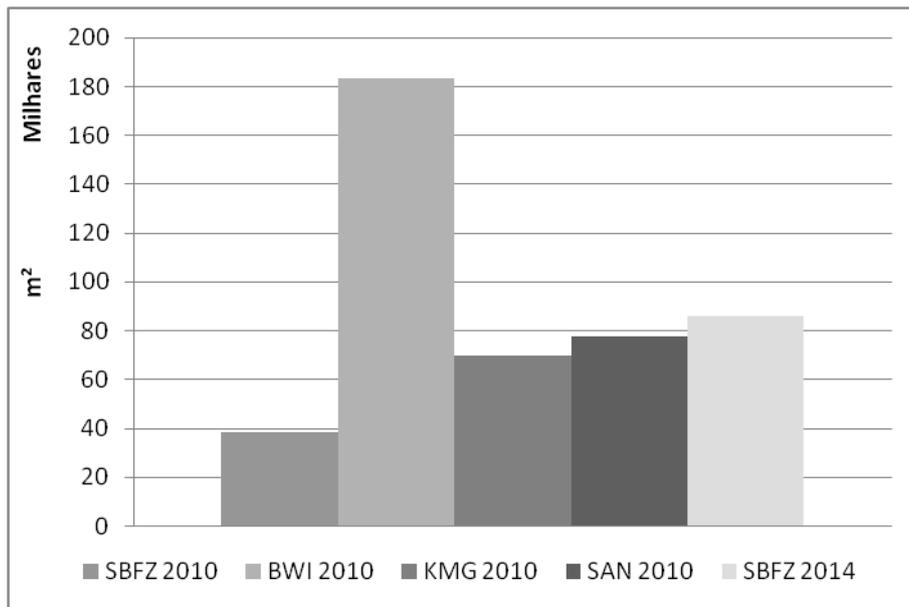


Figura 43: Área do terminal de passageiro (m²) em FOR, BWI, KMG e SAN

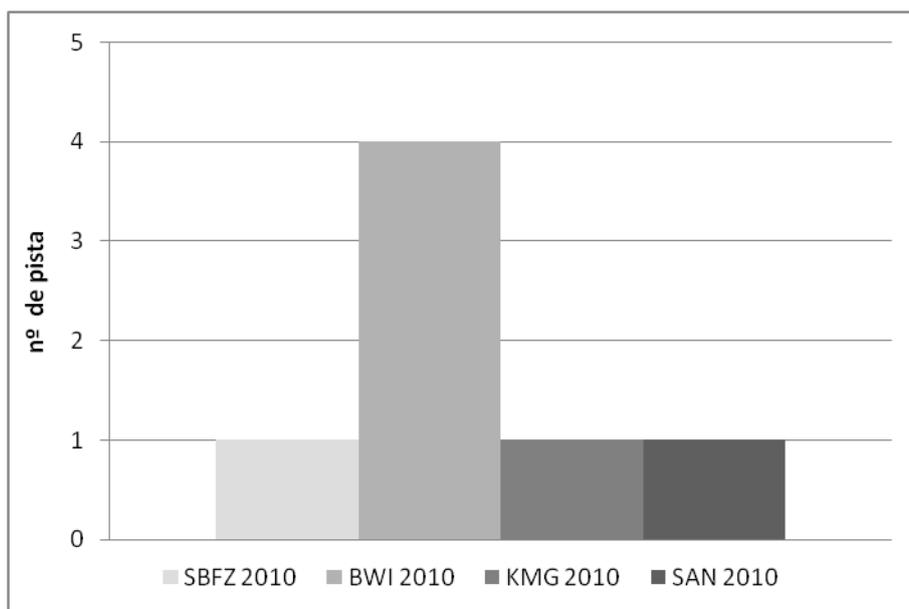


Figura 44: Quantidade de pista em FOR, BWI, KMG e SAN

Anexo VI - Aeroporto Internacional Gilberto Freyre – Recife (REC)

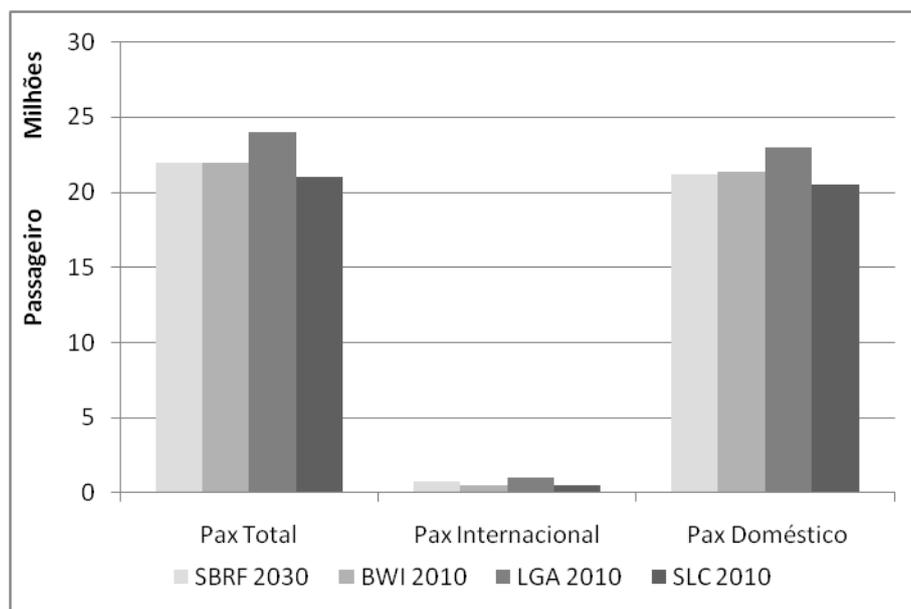


Figura 45: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em REC, BWI, LGA e SLC.

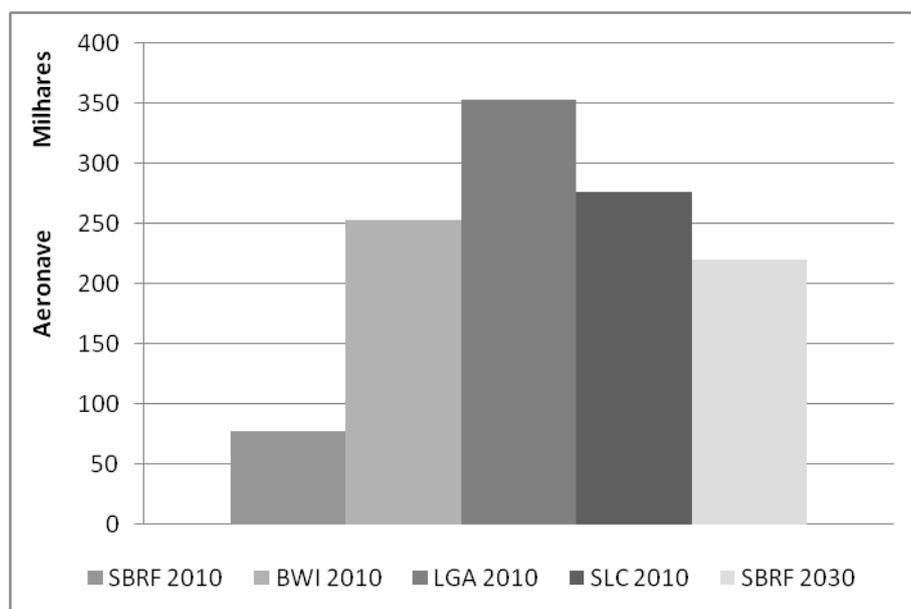


Figura 46: Movimento de aeronave em REC, BWI, LGA e SLC

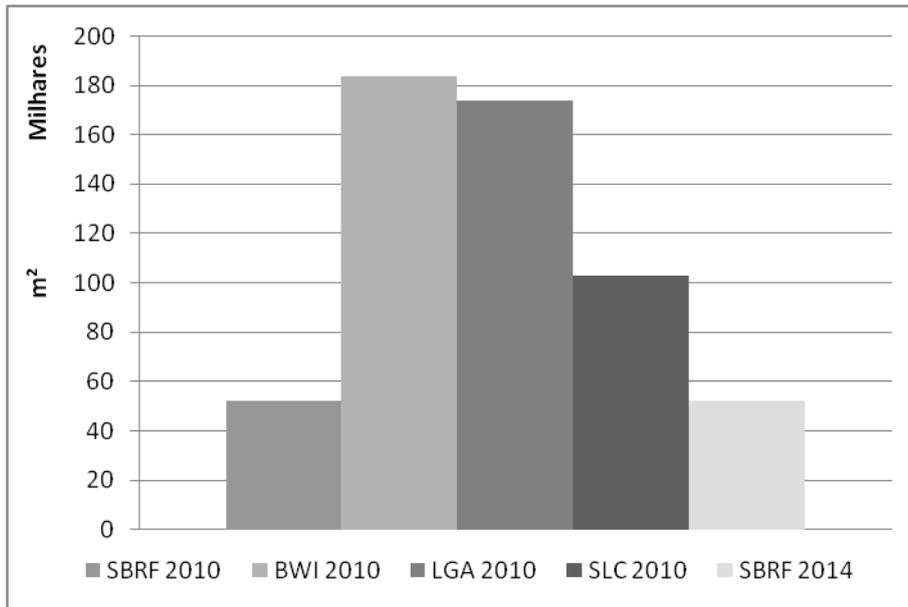


Figura 47: Área do terminal de passageiro (m²) em REC, BWI, LGA e SLC

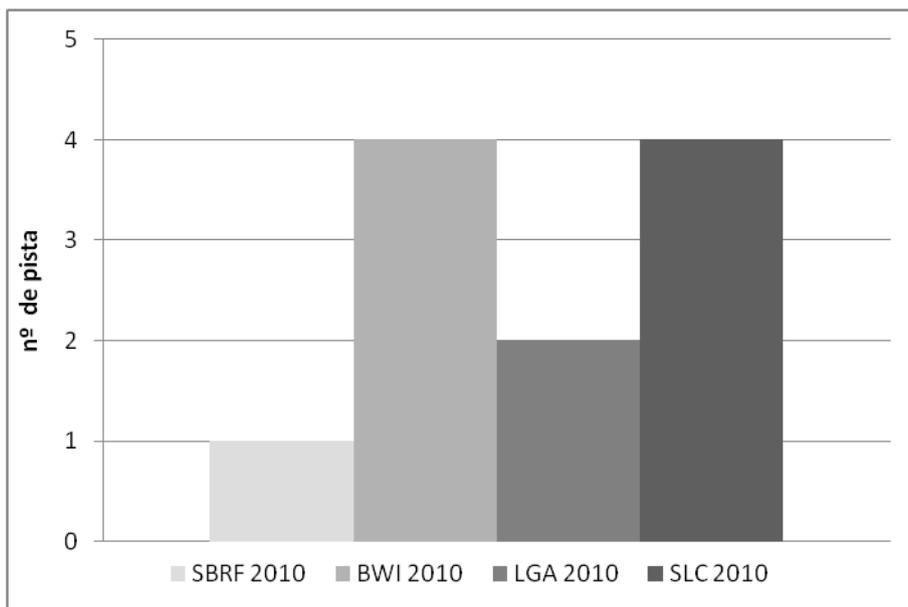


Figura 48: Quantidade de pista em REC, BWI, LGA e SLC

Anexo VII - Aeroporto Internacional Afonso Pena – Curitiba (CWB)

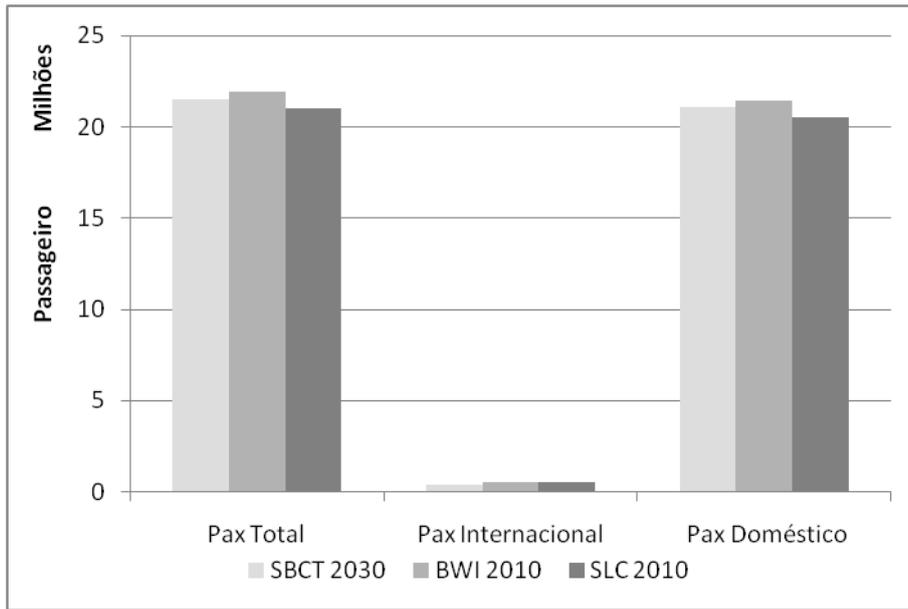


Figura 49: Quantidade de passageiros total, internacional e doméstico em CWB, BWI e SLC



Figura 50: Movimento de aeronave em CWB, BWI e SLC

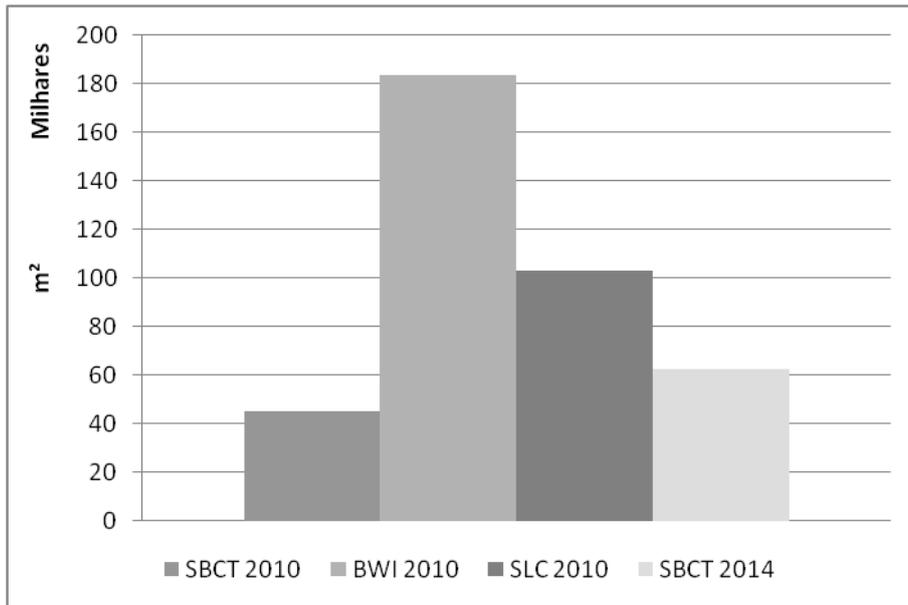


Figura 51: Área do terminal de passageiro (m²) em CWB, BWI e SLC

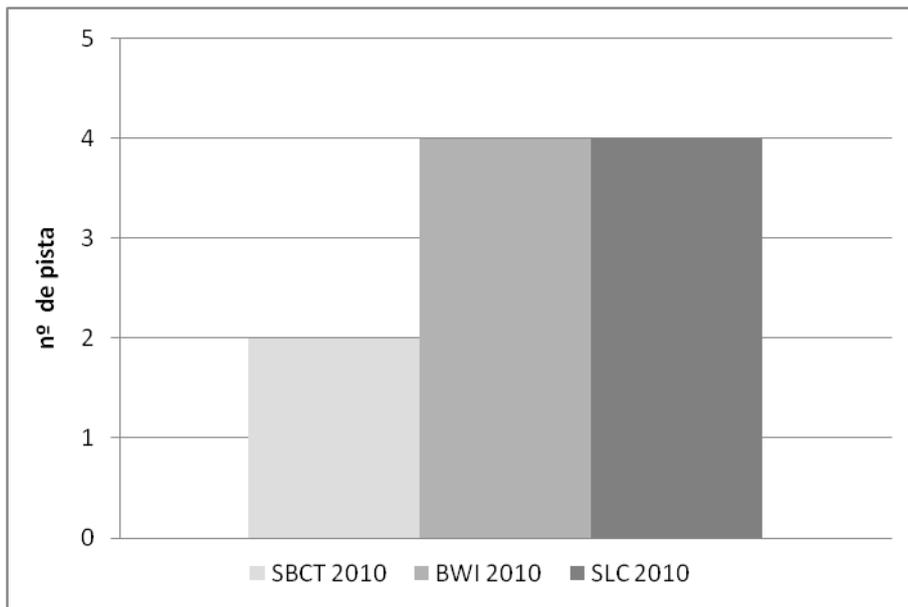


Figura 52: Quantidade de pista em CWB, BWI e SLC