

Manual de Simulação Computacional Aeroportuária



MANUAL de Simulação Computacional Aeroportuária

Edição – 2019

Versão 1.1

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC

SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO ECONÔMICA DE AEROPORTOS - SRA

Superintendente:

Tiago Sousa Pereira

Gerente de Investimentos e Obras:

Rodrigo Santana

Gerente Técnico de Análise e Acompanhamento de Investimentos:

Marcos Paulo Gonçalves da Silva

Equipe Técnica responsável:

Daniel Alves da Cunha

Haroldo Coutinho Varella Filho

Claudia de Mattos Coutinho

Projeto gráfico e diagramação:

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

Dúvidas, sugestões e críticas:

gios@anac.gov.br

(61) 3314-4119

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	6
3. DO MANUAL.....	7
4. SIMULAÇÃO AEROPORTUÁRIA.....	8
4.1. Metodologia	8
4.2. Variáveis, aleatoriedade em simulação e processo estocástico	9
4.3. Aplicabilidade	10
4.4. Requisitos técnicos	10
4.5. Softwares	11
4.6. Elaboração e encaminhamento.....	11
5. BIBLIOGRAFIA.....	13
I. Anexo 1: Parâmetros de entrada para simulação aeroportuária	14
II. Anexo 2: Requisitos de Simulação Aeroportuária.....	18

1. INTRODUÇÃO

Simulações computacionais, fundamentam-se na aplicação de técnicas que possibilitam prever o comportamento de um sistema e suas mudanças ao longo do tempo, replicando seus processos com representação computadorizada - matemática, lógica e numérica. Uma simulação fornece a capacidade de entender o comportamento de um determinado sistema para operá-lo no ponto ótimo de sua capacidade e eficiência (Ashford et al, 2011; Wells & Young, 2014).

A Simulação Aeroportuária é a aplicação da metodologia à sistemática da operação de um aeroporto, de maneira a entender seu funcionamento, e com isso, gerenciá-lo da maneira mais eficiente possível.

O maior benefício da simulação aeroportuária é a habilidade de representar e experimentar em tempo real cenários distintos de capacidade, interações, filas, fluxos, balanceamento e atendimento a níveis de serviço estabelecidos, de maneira a antecipar as soluções para os futuros problemas, otimizando as alocações de recursos do operador aeroportuário (Wells & Young, 2014).

A simulação computacional de aeroportos permite a construção de diversos panoramas operacionais e suas respectivas repercussões na infraestrutura existente e planejada. Serve de ferramenta de apoio à tomada de decisão, na medida em que valida dinamicamente o dimensionamento analítico discreto de capacidade dos vários elementos operacionais do aeroporto.

Dentre as várias aplicações práticas do uso de simulação computacional em aeroportos incluem-se: a melhoria do planejamento e da operação com reflexo na redução de custos totais, análise e otimização do nível de serviço ofertado, controle e execução eficiente do balanceamento da capacidade entres os componentes da infraestrutura.

A realização da simulação computacional aeroportuária prevista nos contratos de concessão, visa, além de fornecer subsídios para o monitoramento do atendimento à determinadas obrigações contratuais, induzir o setor para um planejamento e operação em alto nível técnico, gerencial e estratégico, de forma não apenas a dar subsídios para a gestão privada do empreendimento, mas, notadamente, atender a prestação de serviço público focada no usuário da infraestrutura. , Entre os exemplos de uso da simulação para fins de monitoramento da concessão, tem-se: a avaliação do balanceamento atual e futuro da infraestrutura; o acompanhamento da capacidade frente à demanda atual e futura para os componentes operacionais do TPS, do lado ar e infraestruturas associadas; e o atendimento ao nível de serviço.

Assim, pautado nas melhores práticas de regulação e buscando um ambiente de negócio transparente, favorável e colaborativo, apresenta-se nos capítulos seguintes um guia orientativo a ser utilizado na elaboração e apresentação Plano de Gestão da Infraestrutura, com a finalidade de:

- Oferecer maior transparência ao regulado quanto ao escopo e critérios para monitoramento da concessão onde se aplica a simulação computacional;
- Orientar quanto à documentação a ser apresentada à Agência, bem como a forma e o envio da simulação;
- Proporcionar maior previsibilidade e estabilidade regulatória para o mercado e maior nível de segurança jurídica às partes envolvidas; e
- Promover uma melhoria da eficiência processual atual, impactando na alocação eficiente da força de trabalho da Agência e também na redução de custo regulatório para as Concessionárias, de forma a evitar retrabalhos e direcionar os recursos ao que produz resultado de fato à sociedade.

2. OBJETIVO

Este manual tem por objetivo orientar as Concessionárias de infraestrutura aeroportuária acerca do cumprimento do requisito contratual referente à realização e encaminhamento da Simulação Computacional Aeroportuária, prevista nos contratos de concessão de aeroportos à iniciativa privada, incluindo aspectos relacionados à forma, à periodicidade e a apresentação à ANAC.

Serve também, para orientar as Concessionárias que utilizarão esta ferramenta em suas rotinas operacionais, na aplicação das boas práticas de gestão aeroportuária.

3. DO MANUAL

Os capítulos seguintes apresentam orientações gerais acerca de simulação computacional aeroportuária, de maneira a esclarecer os requisitos constantes nos contratos de concessão e seus anexos.

São tratados os elementos técnicos e teóricos necessários para a elaboração da simulação aeroportuária no âmbito dos contratos de concessão da ANAC, bem como os parâmetros e premissas mínimas de entrada, conforme Anexo 1, e os resultados a serem apresentados no relatório de Simulação Computacional do Aeroporto.

Este guia traz também, no Anexo 2, uma matriz com a aplicabilidade da realização e do encaminhamento à ANAC, segregados por rodada de concessão (grupos de contratos) e por tipos de infraestruturas, de modo a esclarecer em que circunstâncias a Concessionária deve apresentar à Agência a simulação aeroportuária.

4. SIMULAÇÃO AEROPORTUÁRIA

4.1. Metodologia

Segundo Ashford *et al* (2011) existem algumas premissas que, uma vez observadas, garantem o sucesso de uma simulação aeroportuária no processo de planejamento, gestão operacional e resolução de problemas, são elas:

- Compreender a estrutura e a função das relações entre os componentes do sistema;
- Compreender o ambiente e o contexto de simulação;
- Manter a clareza sobre os objetivos da simulação e as definições de entrada e de saída do sistema;
- Interpretar todas as mudanças no estado do sistema e as características operacionais relacionadas;
- Avaliar o comportamento do sistema e seu desempenho;
- Traduzir a descrição do modelo para um formato de programa prático, prontamente acessível para processamento em computador e compatível com vários sistemas computacionais;
- Monitorar adequadamente a precisão do atributo do sistema e sua calibragem; e
- Garantir qualidade nos dados e nas premissas utilizadas como input do sistema.

Para os autores, o processo de desenvolvimento do modelo de simulação inclui certos parâmetros de estatística e controle, que englobam a identificação clara do problema a ser trabalhado, identificação do escopo e planejamento do projeto, construção de cenários e definições de medidas de desempenho, aquisição e abstração de dados, inserção dos dados no software, execução da simulação, validação do modelo (representação precisa do sistema real), execução de experimentos, com controles estatísticos adequados para determinar se a simulação satisfaz os objetivos do estudo, documentação de inputs e outputs e implementação das soluções visualizadas, conforme figura 1.

Metodologia de Simulação

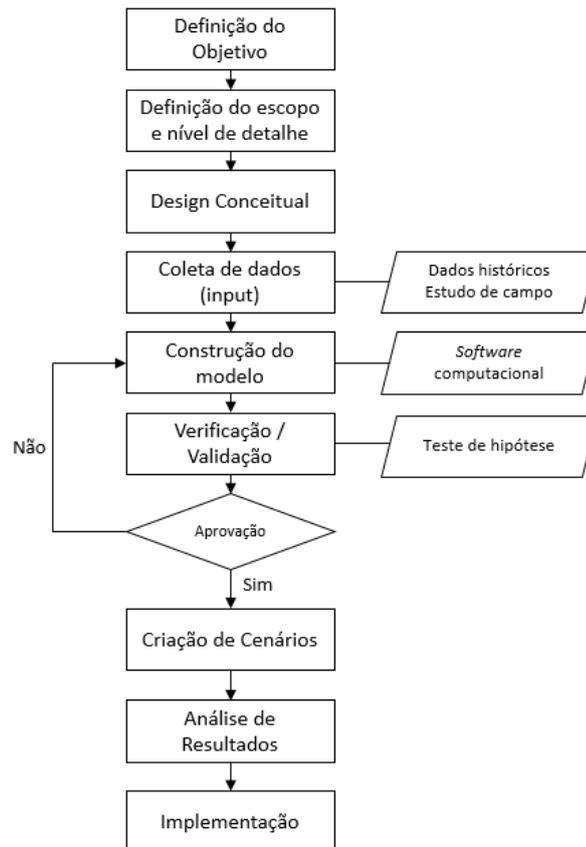


Figura 1: Metodologia de Simulação
Fonte: Adaptado de Ashford *et al* (2011)

4.2. Variáveis, aleatoriedade em simulação e processo estocástico

Embora alguns exemplos de modelagem de simulação usem apenas valores determinísticos, a grande maioria dos modelos de simulação incorporam alguma forma de aleatoriedade porque é inerente aos sistemas que estão sendo modelados. Os componentes aleatórios típicos incluem tempos de processamento, horários de serviço, horários de chegada, horários de saída, tempos de transporte, tempos de fila, falhas e ocorrências semelhantes (Smith *et al*, 2017).

É possível estimar o comportamento dos componentes aleatórios com base na experiência anterior ou outro conhecimento, mas, como em todo modelo de previsão, não é possível afirmar que o comportamento estimado é precisamente o que ocorrerá na realidade. No caso específico, a utilização de valores determinísticos na análise de componentes que possuem aleatoriedade pode resultar em previsões de desempenho inválidas (geralmente excessivamente otimistas). Além disso, a incorporação de comportamentos aleatórios em modelos analíticos padrão pode ser difícil ou impossível realização (Smith *et al*, 2017).

Importante compreender que o uso da simulação simplifica a inclusão de componentes aleatórios nos modelos e é precisamente sua capacidade de incorporar facilmente o

comportamento estocástico que a torna uma ferramenta de modelagem e análise de amplo uso (Smith et al, 2017).

Com a inserção de curvas probabilísticas de comportamento esperado (exemplo: curvas Normal e Qui-quadrado) no modelo, reduz-se uma quantidade infinita de comportamentos prováveis a um valor razoável e significativo dos comportamentos simulados, de maneira a viabilizar o teste, controlando-o e trazendo-o à realidade do sistema observado.

Uma simulação requer entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) para avaliar um sistema. Do lado dos inputs, as variáveis aleatórias são identificadas, devidamente caracterizadas e como resultado são geradas as curvas probabilísticas das distribuições das amostras correspondentes. Do lado dos outputs, são analisadas as características das distribuições e análises estatísticas (i.e., média, variância, percentis, etc.) com base nas observações geradas pela simulação (Smith et al, 2017).

4.3. Aplicabilidade

Os contratos de concessão dos aeroportos estabelecem a obrigação em realizar investimentos e/ou ações operacionais necessárias para manter o balanceamento da capacidade dos demais componentes operacionais do aeroporto com o terminal de passageiros. Este, por sua vez, possui parâmetros definidos no Apêndice B do Plano de Exploração Aeroportuária que define o nível de serviço contratual do aeroporto.

Assim, o uso da simulação computacional poderá ser aplicável ao avaliar a capacidade do aeroporto, incluindo os principais componentes operacionais, tais como os sistemas de pistas, pátio de aeronaves, terminais de passageiros e infraestrutura associada. No caso concreto deve-se definir quais serão os componentes objeto de simulação computacional. Processo que inclui a documentação completa das premissas utilizadas e previsão de desempenho em relação ao nível de serviço estabelecido. O Anexo 2 deste documento apresenta algumas diferenciações de aplicabilidade a depender do contrato de concessão.

4.4. Requisitos técnicos

O Anexo 1 apresenta exemplos de parâmetros de entrada para realização da simulação computacional aeroportuária em nível mínimo compatível com as expectativas contratuais. O anexo 1 é resultado de um estudo conceitual de sensibilidade, realizado junto ao mercado de instituições e empresas que atuam diretamente com simulação de aeroportos, no qual os custos e os benefícios estimados para a aquisição de dados e balizamento das premissas permitem uma otimização dos recursos envolvidos.

A critério da Concessionária, pode-se valer da utilização de outros parâmetros adicionais, bem como da supressão de alguns parâmetros previstos no Anexo 1, com vistas a refinar ou aperfeiçoar o seu modelo de simulação à realidade operacional do aeroporto. Nesse caso, basta a justificativa pela não utilização de algum dos parâmetros definidos.

Os dados inseridos para cada parâmetro devem ser resultantes do monitoramento das operações por meio de pesquisas, estudos, análises comportamentais e processuais, entre outros. Em casos em que seja imperativo o uso de inferências ou extrapolações, o processo de decisão deve ser pautado por critérios objetivos e lógicos, além de ser validados na calibração do modelo.

Importante destacar que ao realizar a simulação a Concessionária deve utilizar parâmetros gerais apresentados no anexo 1, tais como o comportamento dos passageiros e o layout do TPS, adicionalmente aos parâmetros de cada componente específico. Como dito, o presente manual tem como objetivo orientar os aeroportos concedidos acerca do cumprimento dos requisitos de simulação aeroportuária estabelecendo linhas mestras para o desenvolvimento dos modelos de simulação, mas a depender do caso concreto, com as devidas justificativas, é possível adequações em parâmetros e nos dados a serem utilizados.

4.5. Softwares

A literatura técnica (Ashford *et al*,2011; Wells & Young, 2014), bem como a própria indústria, trazem vários tipos e exemplos de softwares desenvolvidos especialmente para a realização de simulação aeroportuária. Cabe ao usuário a escolha da ferramenta que melhor se adeque às suas demandas a fim de atender aos requisitos mínimos demandados do órgão regulador.

A ANAC não indica e nem recomenda o tipo de software a ser utilizado para a simulação. No entanto, o software escolhido pelo concessionário deve ser capaz de simular a operação do aeroporto em quaisquer um dos elementos constantes no Anexo 2.

4.6. Elaboração e encaminhamento

O relatório de simulação, a ser encaminhado à ANAC, deve conter, no mínimo:

- **Objetivo** da simulação apresentada
 - Descrição geral do problema a ser tratado com a simulação.
- **Caracterização** inicial do sistema
 - Apresentação de croqui(s) e desenhos identificando claramente os layouts, áreas e principais elementos do sistema objeto da simulação.
- **Parâmetros** de entrada e valores utilizados
 - Apresentação dos parâmetros e valores inseridos no modelo. Tanto no caso de utilização de valores determinísticos, quanto no caso de utilização de

valores estocásticos/probabilísticos, deverá ser informada a sua origem: estimativas, curvas padrão, estudos, pesquisas, dados primários, etc.

▪ **Resultados** (outputs)

- Apresentação dos resultados obtidos deve incluir a análise descritiva e a indicação (justificada) de qual a solução será utilizada para resolver o problema de simulação em estudo.

Neste item deverão ser trazidos análises de méritos, tabelas, gráficos, mapas de calor, descrições estatísticas cabíveis, tempos, distâncias, capacidades, adequação de balanceamento e nível de serviço e quaisquer outras informações que possam identificar clara e objetivamente que os parâmetros mínimos testados foram atendidos (nível de serviço, capacidade, balanceamento, fluxos, etc.).

No caso de simulação de terminais de passageiros existentes e em operação, o concessionário poderá utilizar, adicionalmente à simulação em desenvolvimento, uma simulação com os dados da hora pico do ano anterior, conforme a programação de voos realizados. Os resultados obtidos devem ser analisados criticamente, confrontando os resultados obtidos na simulação com os observados no sistema real, de forma a validar a calibração e a aderência do modelo de simulação com a realidade operacional do aeroporto. Independentemente da abordagem escolhida, o relatório deverá apresentar as etapas e o método utilizado no processo de validação do modelo.

O relatório deverá ser apresentado em formato PDF rastreável, incluindo as tabelas e planilhas, bem como, no formato digital do *software* em que foi desenvolvido, de forma que seja possível acessá-lo. É desejável que seja disponibilizado os arquivos dos vídeos com as animações aceleradas das operações simuladas.

5. BIBLIOGRAFIA

- ACRP. Airport Cooperative Research Program, Report 25 - Airport Passenger Terminal Planning and Design Volume 1: Guidebook
- Ashford, N. J.; Mumayiz, S. A. Airport Engineering Planning, Design, and Development of 21ST-Century Airports. 4º Edição. Wiley, 2011.
- Ashford, N. J.; Stanton H. P. M. Operações Aeroportuárias - As melhores Práticas. 3º Edição. Bookman, 2015.
- Ashford, N.; Stanton, H. P. M.; Moore, C. A. Airport Operations. 2º Edição. McGraw-Hill, 1997.
- Horonjeff, R.; McKelvey, F. X. Planning & Design of Airports. 5º Edição. McGraw-Hill, 2010.
- IATA. Airport Development Reference Manual (ADRM), 10º Edição. 2016
- Kazda, A.; Caves, R. E. Airport Design and Operation. 2º Edição. Emerald, 2008.
- Leigh Fisher. Trabalho de consultoria resultado da cooperação entre o ITA e USTDA, em parceria com a SAC/PR. 2016.
- Neufville, R.; Odoni, A. Airport Systems: Planning, Design, and Management. McGraw-Hill, 2003.
- Neufville, R.; Odoni, A. Airport Systems: Planning, Design, and Management. McGraw-Hill, 2013.
- Smith, J., S.; Sturrock, D., T.; Kelton, W., D. Simio and Simulation: Modeling, Analysis, Applications. Fourth Edition, Simio LLC, 2017.
- Young, S.; Wells, A. Airport Planning & Management. 5º Edição. McGraw-Hill, 2004.
- Young, S.; Wells, A. Aeroportos Planejamento e Gestão. 6º Edição. Bookman, 2014.

I. Anexo 1: Parâmetros de entrada para simulação aeroportuária

1.1.1. Parâmetros Gerais

Tipo	Descrição
Perfil dos passageiros de origem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por Classe: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 % econômica; 1.2 % executiva; 1.3 % primeira classe; 1.4 % <i>mobility Impaired</i> 2. Por tipo de voo <ol style="list-style-type: none"> 2.1 % Internacional; 2.2 % Doméstico 3. % de bagagem despachada e de mão por Classe e Tipo 4. % de passageiros de origem e em conexão 5. Velocidade de caminhada 6. Distribuição estatística de chegada dos passageiros no aeroporto 7. Distribuição estatística real ou estimada de atendimento ou de processamento em quaisquer elementos aeroportuários simulados. 8. Relação v.a./pax embarque e v.a./pax desembarque
Demanda de passageiros/ Programação de voos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Horários de chegada e partida dos voos domésticos e internacionais 2. Mix das aeronaves 3. % de assentos ocupados por voo doméstico e internacional 4. Distribuição estatística real ou estimada de atrasos de voo no aeroporto
Tempo de simulação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hora pico contratual; ou 2. <i>Design peak day</i>; ou 2. Demanda projetada ou demanda objetivo do estudo; ou 3. Intervalo de tempo objetivo do estudo <p>Obs.: Em todas execuções de simulação uma amostragem de tempo razoavelmente representativa deve ser considerada para rodar o modelo e assim garantir que o mesmo seja aderente à realidade do aeroporto</p>
Áreas e Layout do TPS	Com base nas plantas dos TPS, desenvolvidas em cad, relativos aos projetos de construção de terminais novos, ampliações ou terminais existentes, a depender do objetivo do estudo.

1.1.2. Saguão de embarque

Tipo	Descrição
Perfil dos usuários	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relação v.a./pax 2. Tempo de permanência no saguão (distribuição estatística) 3. Percentual que utiliza e tempo de permanência nas facilidades (banheiros, lojas, restaurantes, etc.)
Distribuição do fluxo de entrada no saguão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentual de usuários por entrada ou acesso

1.1.3. Check-in de passageiros e despacho de bagagens

Tipo	Descrição
Perfil dos passageiros	<p>Percentual de passageiros doméstico que utilizam:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Check-in online (internet e/ou smartphone); 2. Quiosque de auto atendimento 3. Balcão exclusivo de despacho de bagagem 4. Balcão de check-in tradicional <p>Percentual de passageiros internacional que utilizam:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Check-in online (internet e/ou smartphone) 2. Quiosque de auto atendimento 3. Balcão exclusivo de despacho de bagagem 4. Balcão de check-in tradicional
Equipamentos/estrutura	<p>Número de equipamentos e/ou tempo médio de processamento de passageiros por unidade de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quiosque de auto atendimento 2. Balcão de despacho de bagagem 3. Balcão de check-in tradicional
Área total para formação de filas de check-in e despacho de bagagem (m ²)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quiosque de auto atendimento 2. Balcão de despacho de bagagem 3. Layout das filas 4. Balcão de check-in tradicional

1.1.4. Inspeção de segurança

Tipo	Descrição
Regra de inspeção	<p>Percentual de passageiros por tipo de inspeção:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeção de raio-x convencional; 2. Inspeção manual aleatória especial; 3. Inspeção com retirada de computador portátil e de outros dispositivos eletrônicos; 4. Inspeção de raio-x com necessidade de inspeção manual.
Equipamentos/Estruturas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de canais de inspeção em operação; 2. Tempo médio de processamento por tipo de inspeção: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Inspeção de raio-x; 2.2. Inspeção manual aleatória especial; 2.3. Inspeção com retirada de computador portátil e de outros dispositivos eletrônicos; 2.4. Inspeção de raio-x com necessidade de inspeção manual.
Área total para formação de filas para inspeção de segurança (m ²)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenho de filas (filas individuais e comuns) (separadores de fluxo) 2. Layout das filas 3. Tamanho máximo e médio das filas 4. Tempo máximo e médio de filas 5. Comportamento das filas 6. Áreas das filas para os canais de inspeção doméstico e internacional

1.1.5. Serviços de Emigração

Tipo	Descrição
Equipamentos/estruturas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de balcões de controle de emigração; (estrangeiro, nacional, automático) 2. Tempo médio de processamento (estrangeiro, nacional, automático)
Área total para formação de filas para a emigração (m ²)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenho de filas (filas individuais e comuns) (separadores de fluxo) 2. Tamanho máximo e médio das filas 3. Tempo máximo e médio de filas 4. Layout das filas 5. Área das filas para os balcões de controle de emigração.

1.1.6. Sala de embarque/Pontes de embarque de passageiros

Tipo	Descrição
Regra de embarque	<p>Percentual de passageiros doméstico e internacional por tipo de embarque:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. por ponte de embarque; 2. por posição remota;
Equipamentos/estruturas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quantitativo de assentos disponíveis nas salas de embarque doméstico e internacional; 2. Tempo de permanência (em espera) na sala de embarque doméstico e internacional; 3. Tempo de processamento (em fila) de embarque nas aeronaves doméstico e internacional.
Área das salas de embarque doméstico e internacional (m ²)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Área para passageiros sentados doméstico e internacional; 2. Área para passageiros em pé doméstico e internacional.

1.1.7. Serviços de Imigração

Tipo	Descrição
Perfil dos passageiros de chegada	Percentual de passageiros internacional de chegada por tipo: 1. brasileiro para os balcões de imigração; 2. brasileiros para o e-gates; 3. estrangeiros;
Equipamentos/estruturas	Quantitativo e tempo médio de processamento por tipo: 1. balcões de imigração para brasileiros e para estrangeiros; 2. e-gates para a imigração;
Área total para formação de filas para a imigração (m ²)	1. Área das filas para os balcões de controle de imigração; 2. Área das filas para os e-gates. 3. Desenho de filas (filas individuais e comuns) (separadores de fluxo) 4. Tamanho máximo e médio das filas 5. Tempo máximo e médio de filas 6. Layout das filas 7. Área das filas para os balcões de controle de emigração.

1.1.8. Restituição de bagagem/Sala de desembarque

Tipo	Descrição
Equipamentos/estruturas	Quantitativo de esteira de restituição de bagagem e tempo médio de restituição das bagagens por operação doméstica e internacional e por tipo de operação: 1. Aeronaves de grande porte; 2. Aeronaves de médio porte. Características das esteiras utilizadas (layout, área, tipo, velocidade, capacidade, etc)
Área total para os passageiros aguardarem as bagagens (m ²)	Área para os passageiros aguardarem e restituir as bagagens por operação doméstica e internacional

1.1.9. Serviços de aduana

Tipo	Descrição
Perfil dos passageiros de chegada	Percentual de passageiros internacional de chegada: 1. Nada a declarar com sinal verde; 2. Nada a declarar com sinal vermelho; 3. Mercadoria a declarar.
Equipamentos/estruturas	Quantitativo de canal de aduana e tempo médio de processamento por tipo: 1. Nada a declarar com sinal verde; 2. Nada a declarar com sinal vermelho para o raio-x; 3. Mercadoria a declarar.
Área total para formação de filas para a aduana (m ²)	1. Área das filas para: 1.1. Nada a declarar com sinal verde; 1.2. Para o raio-x da aduana; 1.3. Mercadoria a declarar. 2. Layout das filas

1.1.10. Saguão de desembarque

Tipo	Descrição
Perfil dos passageiros	1. Relação visitante – acompanhante por passageiros 2. Tempo de permanência no saguão (distribuição estatística) 3. Percentual que utiliza e tempo de permanência nas facilidades (banheiros, lojas, restaurantes, etc.)
Distribuição do fluxo de saída no saguão	Percentual por saída

1.1.11. Componentes de circulação

Tipo	Descrição
Perfil dos fluxos dos passageiros pelos componentes de processamento dos TPS	1. Identificar os trajetos possíveis e trajetos preferenciais utilizados pelos usuários 2. Identificar os fluxos cruzados e os unidirecionais
Equipamentos/estruturas	Quantitativo e tempo médio de processamento por tipo: 1. Passagens móveis (esteira rolante); 2. Elevadores, 3. Escadas rolantes;
Áreas de circulação	Layout e m ²

1.1.12. Pátios e Vias de Serviço

Tipo	Descrição
Dados de entrada gerais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flight Schedule previsto 2. Regras para alocação dos Stands 3. Regras de Turnaround 4. Velocidades médias de movimentação nas taxiways e vias de serviço 5. Regras de movimentação nas taxiways e vias de serviço 6. Regras de espaçamento de aeronaves no pouso (pouso/dep/hora) 7. Layout do airside 8. Tipo e quantidades de stands 9. Quantidade de pontes de embarque e posições remotas 10. Regras para atendimento dos GSE 11. Frota para atendimento dos GSE

1.1.13. Sistema de Acesso (Vias de acesso e circulação interna, Estacionamento de veículos, meio fio e pontos de acesso ao TPS)

Tipo	Descrição
Dados de entrada gerais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dados de chegada de veículo por tipo 2. Tempo de processo (permanência na área de carga / descarga) 3. Planta de alocação de áreas por tipo de veículo 4. Velocidades médias nas vias por tipo de veículo

II. Anexo 2: Requisitos de Simulação Aeroportuária

		Rodada BSB, GRU, VCP	Rodada CNF, GIG	Rodada FOR, FNL, SSA, POA
Requisito contratual		PEA 9.12.2 "O relatório deverá conter uma descrição detalhada do desempenho da Concessionária em relação ao nível de serviço estabelecido. Deverá também avaliar a capacidade do Aeroporto, incluindo todos os componentes operacionais, tais como sistemas de pistas, pátio de aeronaves e terminais. Tal avaliação deverá ser realizada por meio de modelo de simulação computacional, incluindo a documentação completa das premissas utilizadas e previsão de desempenho em relação ao nível de serviço estabelecido"	PEA 9.12.2 "O relatório deverá conter uma descrição detalhada do desempenho da Concessionária em relação ao nível de serviço estabelecido. Deverá também avaliar a capacidade do Aeroporto, incluindo todos os componentes operacionais, tais como sistemas de pistas, pátio de aeronaves e terminais. Tal avaliação deverá ser realizada por meio de modelo de simulação computacional, incluindo a documentação completa das premissas utilizadas e previsão de desempenho em relação ao nível de serviço estabelecido" PEA 9.12.2.1: 1 - Modelo em tempo acelerado; 2 - Abordagem sistêmica e sequencial; 3 - Natureza estocástica - Simples (90 dias) / Completa (180 dias)	Contrato 2.33 "A fim de instruir o processo de análise do anteprojeto, a ANAC poderá solicitar à Concessionária modelo de simulação computacional, incluindo a documentação completa das premissas utilizadas e previsão de desempenho em relação ao nível de serviço estabelecido." Contrato 2.33.1. "Se solicitado, a Concessionária deverá apresentar um modelo em tempo acelerado com abordagem sistêmica e sequencial e de natureza estocástica, contendo a simulação dos principais processadores dos sistemas de pista, pátio e terminal." 1 - Modelo em tempo acelerado; 2 - Abordagem sistêmica e sequencial; 3 - Natureza estocástica
Forma de Apresentação	Anteprojeto	Se solicitado	Se solicitado	Se solicitado (Contrato 2.33)
	PGI	Sim	Sim	Recomendado
Elementos do Aeroporto	Capacidade/LoS	TPS: Todos os Componentes Operacionais do Apêndice B do PEA, Fluxos de/para/entre os Componentes Operacionais e elementos adjacentes imprescindíveis para a operação do TPS; Lado Ar: Todos os elementos da Área Operacional (RBAC 153.1(5)) que influenciem na capacidade da Área de Movimentos (RBAC 153.1(4)); Acesso/Estacionamentos: Todos os elementos que afetem a capacidade e o balanceamento;	PEA 9.12.2.1: (...) principais processadores dos sistemas de pista, pátio e terminal. TPS: Todos os Componentes Operacionais do Apêndice B do PEA, Fluxos de/para/entre os Componentes Operacionais e elementos adjacentes imprescindíveis para a operação do TPS; Lado Ar: Todos os elementos da Área Operacional (RBAC 153.1(5)) que influenciem na capacidade da Área de Movimentos (RBAC 153.1(4)); Acesso/Estacionamentos: Todos os elementos que afetem a capacidade e o balanceamento;	Contrato 2.33.1 (...) principais processadores dos sistemas de pista, pátio e terminal. TPS: Todos os Componentes Operacionais do Apêndice B do PEA, Fluxos de/para/entre os Componentes Operacionais e elementos adjacentes imprescindíveis para a operação do TPS; Lado Ar: Todos os elementos da Área Operacional (RBAC 153.1(5)) que influenciem na capacidade da Área de Movimentos (RBAC 153.1(4)); Acesso/Estacionamentos: Todos os elementos que afetem a capacidade e o balanceamento;
	Balanceamento	Elementos devem ser analisados de forma conjunta, fluida, sistêmica e sequencial	Elementos devem ser analisados de forma conjunta, fluida, sistêmica e sequencial	Elementos devem ser analisados de forma conjunta, fluida, sistêmica e sequencial
Intervenções que podem demandar simulação	Capacidade/LoS	a) Expansões e melhorias da infraestrutura prevista para a Fase I, em especial no TPS b) Fase II: Eventos de Gatilho de Investimentos (PEA 9.12.2)	a) Expansões e melhorias da infraestrutura prevista para a Fase I, em especial no TPS b) Fase II: Eventos de Gatilho de Investimentos (PEA 9.12.2)	a) Expansões e melhorias da infraestrutura prevista para a Fase I, em especial no TPS b) Fase II: Eventos de Gatilho de Investimentos (Contrato 1.1.29)
	Balanceamento	Construção, ampliação, melhorias, adequações e outros investimentos que afetem a capacidade de elementos do aeroporto, implicando na verificação do Balanceamento Aeroportuário	Construção, ampliação, melhorias, adequações e outros investimentos que afetem a capacidade de elementos do aeroporto, implicando na verificação do Balanceamento Aeroportuário	Construção, ampliação, melhorias, adequações e outros investimentos que afetem a capacidade de elementos do aeroporto, implicando na verificação do Balanceamento Aeroportuário

