

A ATIVIDADE DE PROGRAMAÇÃO DE VÔOS DE UMA EMPRESA AÉREA

Anderson Lessa

Engenheiro de Produção - UFRJ- Pós-graduando em Logística Empresarial - FGV/RJ
Rua Flávio José da Costa, 145 - Rio de Janeiro - RJ - CEP 21930-290 - anderson.lessa@varig.com.br

Angelo Freitas

Engenheiro de Produção - UFRJ
Rua Gastão Penalva, 130/103 - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20540-220 - angelo.freitas@usa.net

ABSTRACT

The core task in network management of an airline is the profit maximization by matching the airline's supply to the passenger's demand in an optimal way. In spite of the availability of dedicated softwares based upon complex mathematical models, the scheduling activity in Brasil is still done in an empirical way, depending on the schedulers' experience, this activity is not systematic and restricted in results forecasts. Presenting the scheduling activity modeling in a Production Engineering perspective is the aim of this paper.

KEY WORDS: *Airlines, Scheduling, Network*

RESUMO

A atividade fim no gerenciamento da rede de linhas de uma empresa aérea é a maximização do seu resultado por meio da combinação de forma otimizada da oferta de vôos com a demanda dos passageiros. Apesar da utilização de *softwares* específicos baseados em modelos matemáticos complexos, a programação de vôos no Brasil ainda é realizada de forma empírica em função da visão de seus planejadores, sendo assim, pouco sistemática e limitada quanto à previsão de seus resultados. O propósito deste artigo é discutir a modelagem em programação de vôos de acordo com uma ótica de engenharia de produção.

Introdução

O principal produto de uma companhia aérea são os assentos oferecidos em suas aeronaves. Os assentos têm como característica o fato de serem perecíveis; apesar de não perecerem de maneira semelhante aos alimentos, podem ser irrecuperavelmente perdidos se, por exemplo, um voo decolar com assentos vazios.

Os voos de uma empresa aérea são interrelacionados, visto que alterações na programação de um voo específico refletem em outros voos da rede. As questões centrais nessa programação são: a concentração no preço e no produto, a consideração da oferta dos competidores, a causalidade entre o aumento da oferta e o aumento da demanda, e que a rede de linhas é o resultado da combinação eficiente entre a oferta e a demanda.

É preciso ressaltar que a programação de voos ou *scheduling* está integrada com o planejamento corporativo da companhia aérea, de forma a atender as suas estratégias competitivas. Desta forma, metas orçamentárias, de participação no mercado e de aquisição de aeronaves, dentre outras, devem ser levadas em consideração.

A programação deve ser tão acurada quanto o possível para que, por exemplo, a frota da empresa não seja mal dimensionada. Ao subdimensioná-la, não haverá aeronaves suficientes para atender à demanda de voos; ao contrário, o excesso de voos programados resultará em subutilização da frota e prejuízo financeiro.

1. Os Objetivos da Programação de Voos

O programador deve criar um equilíbrio entre objetivos conflitantes para que a partir de uma ótica comercial a programação mais produtiva seja alcançada. O equilíbrio deve ser criado enquanto opera-se com restrições financeiras, técnicas e operacionais.

Os objetivos, de forma balanceada, são os seguintes:

a) Satisfação do cliente

São necessárias informações sobre o cliente para acomodar as preferências, as necessidades e os desejos dos passageiros. O plano de programação deve tentar satisfazer os passageiros considerando a hora, o dia da semana, a frequência com que os voos operam etc.

b) Produtividade dos recursos humanos

O programador de voos deve dimensionar a mão-de-obra de forma a não subutilizá-la. Considerando-se que um dos principais itens de custo operacional refere-se à remuneração dos aeronautas (comandante, co-piloto e comissários) a alocação ótima desses recursos em consonância com a atividade de escala de tripulantes é de fundamental importância.

c) Alta utilização da frota

A respeito da utilização da aeronave, uma das questões mais importantes é que uma aeronave só dá lucro quando está voando, pois enquanto está no solo está ociosa (como uma máquina parada em uma indústria).

Uma maneira de elucidar isto é que os custos indiretos de operação (*leasing*, depreciação, seguros) são relativamente fixos. Conseqüentemente, conforme a utilização aumenta, os custos indiretos por total de horas operadas decrescem.

Isto se deve a uma razão - se uma rede de linhas é constituída principalmente por *long-haul routes* (rotas de longa escala), haverá alta utilização por aeronave. Isto se deve ao fato de que voos de curta distância resultam em uma alta proporção de tempo ocioso (tempo em que a aeronave está no solo) comparado ao tempo de voo. Isto significa que a

disponibilidade total da aeronave diminui, e a utilização da frota reduz-se consideravelmente.

Outro motivo pelo qual *long-haul routes* aumentam a utilização de uma aeronave é que o transporte de longa escala (*long-haul carriers*) podem voar à noite, enquanto vôos de pequenas distâncias são feitos principalmente durante o dia.

d) Altos load factors (taxas de ocupação)

Um outro objetivo da programação de vôos é atingir um bom equilíbrio entre: a) o nível de tráfego disponível e b) o nível de capacidade oferecida. A companhia deseja alcançar *load factors* bastante altos, mas que devem ser ao mesmo tempo realísticos. De outro modo, a companhia acabaria empurrando os seus clientes para o competidor. *Load factors* estabelecidos em um nível demasiadamente alto resultam na situação em que os passageiros acham que não vão conseguir assentos para o vôo que querem e acabam optando por uma alternativa.

e) Alta frequência

A experiência industrial sugere que uma empresa aérea pode obter uma fatia significativa do mercado (talvez até, o domínio do mercado) mais em função da alta frequência de seus vôos do que do nível de capacidade oferecido em determinada rota. Isto parece contraditório com o que foi supracitado em relação à *load factors*. Obter o equilíbrio adequado entre os dois fatores é a tarefa do programador de vôos. Também deve ser observado, que em certas circunstâncias, um mínimo de frequência deve ser garantido aos clientes (em rotas utilizadas por executivos como a Ponte Aérea RJ/SP, por exemplo). Ao tratar de criar e manter o equilíbrio entre altas frequências e altos *load factors*, o programador deve lembrar-se das restrições quanto à capacidade da aeronave e à frota disponível.

f) Maximização das conexões

Um outro objetivo que deve ser alcançado pela programação de vôos é a otimização das conexões de passageiros nas duas pontas de uma dada rota. A elaboração de *hubs* (nós) de conexões tem sido desenvolvida por várias transportadoras com este objetivo em mente. Com um relatório de movimento de aeroportos, pode-se observar quais os vôos que chegam e quais os que partem de determinada localidade. A partir de então, considerando-se a restrição de tempo mínimo de conexão (*MCT-Minimum Connections Time*) do aeroporto em estudo, o tempo máximo que o passageiro admitiria esperar por uma conexão, além de outras restrições são montadas as possíveis conexões entre os vôos e as necessárias alterações na malha.

g) Sincronização consistente

Isto se chama "clockface timing". Conforme a companhia aérea elabore um catálogo básico de programação de vôos, a consistência ajudará a criar familiaridade e lealdade com o cliente. Isto é válido não apenas para agentes de viagem como para o público em geral. Infelizmente, devido às restrições de programação, pode ser inviável para uma linha aérea manter tal consistência.

2. Restrições À Programação De Vôos

Restrições externas:

Problemas de slot

Os aeroportos vêm experimentando de forma crescente os congestionamentos, ou seja, o volume de tráfego à espera de decolagem e pouso em um determinado aeroporto excede a capacidade da sua pista de decolagem. Os aeroportos de Congonhas e Guarulhos em São Paulo, além do Santos Dumont, no Rio de Janeiro e do aeroporto de Brasília já apresentam restrições quanto aos horários de partida e chegada de aeronaves (*slots*). Tal sistema opera com base em certos princípios. O mais importante deles é princípio de "*grandfather rights*". Ele especifica que, se uma determinada companhia detém os *slots* durante uma dada temporada, estes *slots* continuarão alocados à mesma na temporada seguinte. Isto permite um planejamento a um prazo mais longo, mas representa uma forte restrição a mudanças significativas e repentinas na programação de vôos.

Night "curfews"

Muitos aeroportos ficam fechados ou reduzem bastante o tráfego durante a noite. Isto implica em restrições para o programador de vôos, uma vez que ele não deve programar decolagens ou aterrissagens nestes aeroportos durante este horário.

Regulamentação do setor

Em certos casos, o governo concede direitos exclusivos a uma única companhia para operar em determinada rota.

Acordos de pools/joint-ventures

Ocasionalmente, as companhias aéreas formam *joint ventures*, que cobrem vastas áreas.

Restrições Internas:

Requisitos de manutenção

Cada tipo de aeronave em uma frota tem a sua própria programação de manutenção. Devem existir intervalos na programação de vôos (de acordo com o número de horas de vôo) que permitam a manutenção preventiva da aeronave, isto é, devem ser reservados períodos de manutenção nos quais a aeronave encontra-se parada no hangar .

Planos de contingência

A preocupação em elaborar planos de contingência na ocorrência deste tipo de situação levou as companhias aéreas a investirem em programas de computadores capazes de verificar a confiabilidade e pontualidade de um plano com base na comparação entre programações prescritas e reais do passado que estão armazenadas em bancos de dados. Por motivos de atraso de vôo algumas companhias mantêm planos de contingência para manter a pontualidade do restante do planejamento.

Às vezes, uma ou mais aeronaves são deixadas de reserva em caso de ocorrência de problemas. Vários fatores influenciam o nível de reserva necessários para cobrir problemas com a frota, incluindo a situação financeira da companhia, as condições e idade da sua frota, a competitividade no mercado etc.

Requisitos operacionais gerais

Para que uma linha aérea seja capaz de manter um nível operacional satisfatório é preciso que estes requisitos operacionais sejam cumpridos: *turnaround times*, folga da tripulação, tempo para limpeza e *catering* (abastecimento de gêneros alimentícios) da aeronave etc.

3. Os Diferentes Conceitos de Programação de Vôos

Existem três tipos principais de desenho da malha de uma companhia aérea. Neste trabalho, serão discutidos os principais padrões operacionais para a construção de uma programação de vôos. Tais tipos são: a) *Hub e Spoke*, b) Circular e c) Linear.

a) *Hub e Spoke*

A filosofia de *Hub e Spoke* se torna vantajosa para uma empresa aérea a medida que esta é capaz de operar serviços mais freqüentemente entre *hubs* e alimentar o tráfego nos *hubs* através dos *spokes* e vice-versa. A principal vantagem para os passageiros é o acesso a um sistema de tráfego com partidas diversas e freqüentes para vários destinos.

O método de *hub e spoke* tem sido adotado por muitas empresas aéreas, mas particularmente nos Estados Unidos. As empresas americanas têm desenvolvido esta metodologia de desenho das suas redes de linhas, com o objetivo de aumentar o número de rotas a serem ofertadas para seus passageiros.

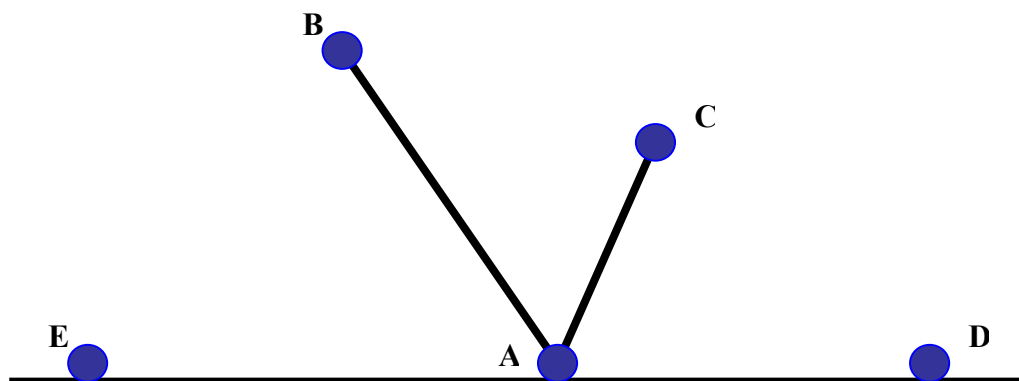


Figura 1: O ponto A é o *Hub* deste tipo de operação. Os pontos B, C, D e E são servidos como na base de viagens de ida e volta.

A *Figura 1* ilustra uma situação onde uma companhia aérea serve diretamente mercados de 4 pares de cidades. Esses pares são: AB, AC, AD e AE. Entretanto, é possível para uma empresa acrescentar 6 novos pares de cidades com uma escala à sua malha de vôos. Isto pode ser feito programando-se os horários dos vôos AB, AC, AD e AE de modo que possibilite que o ponto A seja um “*Hub de Conexão*”. Os novos pares de cidades criados desta forma são: BE, BC, BD, CE, DE e CD. Se o ponto A for considerado um “*Hub de Conexão*”, a empresa em questão pode rapidamente expandir sua rede de linhas, resultando, conseqüentemente, em um aumento significativo no tráfego. Outra técnica utilizada é adotar um único número de vôo passando pelo *Hub*, mesmo que haja troca de equipamento.

b) Circular

Utilizando este conceito, uma empresa pode operar a partir do ponto A, como no caso de *Hub e Spoke*. Porém, as semelhanças terminam aí. Não há tráfego suficiente para pontos relativamente distantes (B, C, D e E) para absorver a capacidade total da aeronave. Devido a isto, pode ser necessário para a empresa aérea combinar dois ou mais pontos em um serviço. Tal abordagem determina o padrão circular como pode ser visto na *Figura 2*.

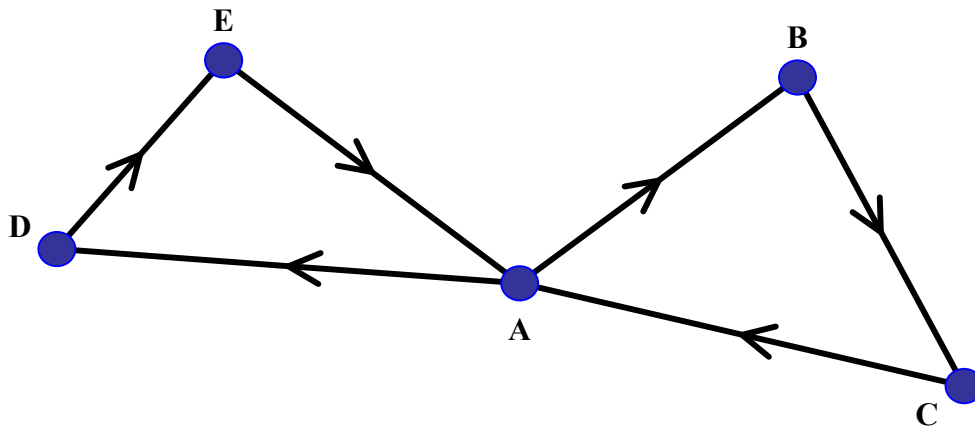


Figura 2: Padrão Circular de desenho de malha.

Duas importantes considerações devem ser descritas neste caso: a necessidade de existência de direito de tráfego entre B-C e D-E se estes pontos estiverem localizados em outros países (vôo internacional) e, o fato de este tipo de desenho de malha só alimenta a demanda em um único sentido (ou seja, o passageiro viaja de D para E, mas não de E para D). Desta forma, a companhia pode não oferecer um produto competitivo entre BC e DE. O padrão circular é justificado como a melhor maneira de atender à demanda em situações tais:

- Onde o tráfego entre AB, AC, AD e AE não é suficiente para suportar vôos diretos, *non stop*;
- Tal padrão deve permitir o aumento de frequências a um nível acima daqueles justificáveis para serviços diretos. Como discutido anteriormente, o número de frequências ofertadas é um importante determinante para uma empresa aérea ganhar participação de mercado;
- Uma terceira situação onde o padrão circular é recomendado: quando uma companhia deseja fazer uso de um avião de grande capacidade;
- Em certas localidades geográficas, o padrão circular pode ser útil, em um país que seja uma pequena ilha, distante de outros países e em centros com alta densidade populacional. Direitos de tráfego são importantes nestas situações;

c) Linear

Uma empresa aérea usando este padrão de desenho de malha opera a partir do ponto A. Ela opera vôos para os pontos C, D e E no sentido Leste e retorna da mesma forma. Os pontos B e C são servidos da mesma maneira, no sentido Oeste. Dependendo das distâncias entre as cidades, pode ser ocasionalmente necessário que uma aeronave faça pernoite fora de sua

base original (cidade A). O padrão linear necessita do uso de vários tipos de direitos de tráfego.

Dentre os três padrões de desenho de malha, este é o menos satisfatório. Em primeiro lugar, a sua adoção resulta em altos custos operacionais. Segundo, pode resultar em baixos aproveitamentos (*load factors*) globais, devido à combinação de diferentes “pontos” no mesmo serviço, se torna difícil para a empresa adequar tráfego e capacidade oferecida em todos os diferentes segmentos.

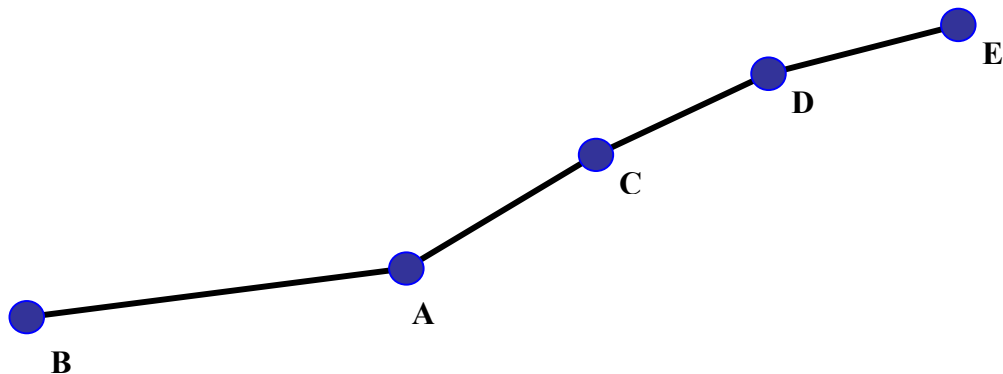


Figura 3: Padrão Linear de desenho de malha.

Por outro lado, esta abordagem pode permitir à empresa suportar um serviço para um destino principal desde que o tráfego seja “pingado” de mais de um ponto de origem. Um exemplo desta situação pode ser o da África Ocidental, onde os centros populacionais são concentrados ao longo de regiões costeiras. As desvantagens do padrão linear são minimizadas se a companhia aérea tem permissão e é capaz desembarcar e embarcar passageiros em diferentes pontos ao longo do voo.

Conclusão

A programação de vôos é de fundamental importância para o sucesso competitivo de uma companhia aérea. Desta forma, deve-se promover uma metodologia formal para a atividade no Brasil, buscando o alinhamento com as líderes mundiais no setor de aviação comercial. A simples aplicação de ferramentas de Logística e Engenharia de Produção na tentativa de solucionar as complexidades de criação de uma rede de linhas ideal não é suficiente. A utilização de métodos científicos em conjunto com o conhecimento empírico e o auxílio de *softwares* de análise integrada da malha de vôos são a tendência inevitável para aquelas empresas que desejarem sobreviver e prosperar neste mercado cada vez mais competitivo.

Bibliografia

- i. Deutsche Lufthansa AG. *Environmental Report Balance 1998/1999*, Frankfurt, 1999.
- ii. International Air Transport Association. *Airline Marketing – Self Teach Course*, Montreal – Geneva, 1992.
- iii. Paes, André Leitão. *Guerra no Ar; Em busca do Lucro Máximo* -Projeto de Fim de Curso – Eng. Produção UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.
- iv. Pereira, Ajalmar de Araujo. *Planejamento de Linhas Aéreas - IAC*, São José dos Campos, 1993.
- v. Roland Berger & Partner – International Management Consultants. *Network Management Tools*, Frankfurt, 1998.