

**MÉTODO E SISTEMA DE INFORMAÇÃO, ORGANIZAÇÃO, CONDUÇÃO,
EMBARQUE E ACOMODAÇÃO DE PASSAGEIROS EM AERONAVES,
EQUIPAMENTO E PROGRAMAS DE COMPUTADOR
CORRESPONDENTES**

Campo de aplicação

[001] A presente invenção pertence ao campo do processamento de dados e de informações, do planejamento, organização e alocação de recursos e também da logística de transporte de pessoas.

Introdução

[002] A presente invenção se refere a um método e a um sistema que visam a otimização de recursos por meio da ordenação e condução do embarque de passageiros em ondas sequenciais formadas por grupos de passageiros. A parametrização de cada onda é feita de acordo com o meio de locomoção, número de passageiros e de corredores e respectivos assentos disponíveis e, especialmente, em função do espaço ocupado nos corredores pelos passageiros de cada onda, no contrafluxo de embarque, enquanto estes ainda estiverem em processo de acomodação (em pé e/ou guardando bagagens e/ou pertences de mão e/ou levantando-se novamente para permitir a acomodação de outro passageiro e afins).

[003] A presente invenção se refere ainda a um equipamento e a programas de computador correspondentes.

Fundamentos da invenção

[004] O constante compromisso gerado pela necessidade de se aumentar simultaneamente a eficiência, a rentabilidade e a satisfação dos passageiros, mantém as companhias aéreas constante e crescentemente sob pressão, numa incessante busca pela otimização dos tempos, especialmente a redução do tempo em solo.

[005] Embora a etapa de embarque seja apenas uma das componentes de um processo mais amplo e complexo da aviação, é um dos eventos mais críticos e onerosos. A redução substancial dos tempos de embarque reduz o

tempo da aeronave em solo e a ocupação física de aeroportos, diminuindo custos de logística e de operação, reduzindo a demanda por mão de obra, melhorando a utilização dos equipamentos em terra, diminuindo a emissão de poluentes.

[006] Enfim, a adoção de estratégias otimizadas de embarque beneficia não somente as companhias aéreas, mas também o meio ambiente, os operadores de aeroportos e, como medida de conforto e fidelização, os passageiros, uma vez que processos de embarque influenciam diretamente e sobremaneira a percepção do passageiro da qualidade do serviço prestado.

[007] Soluções técnicas e logísticas que auxiliem na busca por tempos menores de embarque e, como um todo, primem pela redução do tempo de permanência das aeronaves em solo, têm desafiado técnicos e engenheiros mundo a fora há vários anos.

Estado da técnica

[008] São conhecidas do estado da técnica diversas soluções para organização de filas e orientação e condução de indivíduos em ou a partir de uma fila, seguindo um conjunto predeterminado de regras como, por exemplo, a solução revelada pelo documento patentário norte americano de número US20060206353A1, o qual descreve um método e sistema para gerenciamento inteligente de filas que usa um localizador de destino virtual para guiar os membros de uma fila utilizando-se de uma atribuição de destino final pré-alocada. O guia organiza os membros da fila em uma sequência e os guia até o destino final, movendo o local de destino virtual de acordo com a sequência.

[009] Essencialmente, o método de US20060206353A1 tenciona gerir a entrada de membros de uma fila através de uma entrada, compreendendo os passos de identificar uma pluralidade de membros da fila, tendo cada um dos membros um destino final alocado, mapear cada destino final em um local de destino virtual, orientar cada membro da fila, usando o local de

destino virtual, em direção ao destino final correspondente pelas etapas de determinar uma sequência na qual os membros da fila devem passar pela entrada e controlar os membros da fila usando os locais de destino virtuais, para que cada membro da fila não atrase outros membros da fila na sequência, à medida que cada um se desloca para seus respectivos destinos finais. A sequência de embarque é determinada pela gestão de uma fila mais afastada da entrada (fila n) em relação a uma fila menos afastada da entrada (fila m) e ainda não ocupada por passageiros, ou seja, sempre em grupos de filas desde uma fila mais afastada (n-1) até uma fila menos afastada (m-1), até que os assentos estejam preenchidos, seguindo o parâmetro de preenchimento “de trás para frente”.

[010] É de se notar que a solução sugerida por US20060206353A1 apresenta algumas desvantagens. Apesar de prover a atualização constante das instruções dadas aos passageiros, dita atualização do sistema depende de uma instrução específica de atualização das condições de embarque, feita pela equipe de embarque em terra da companhia aérea manualmente ou através de um dispositivo de leitura de cartões de embarque, pois somente após um agente de embarque em solo (ou equipamento) informar que um determinado grupo embarcou por completo é que o sistema realizará a chamada do próximo grupo a embarcar, o que pode retardar o fluxo.

[011] Já a codificação da situação ou condição de embarque usando, por exemplo, as siglas P, E, PBP e NS projetadas no plano de embarque e visíveis aos passageiros, além de não fazer diferença ou interessar aos passageiros uma vez que cada um estará ocupado com seu próprio embarque, pode ainda os confundir e, eventualmente, gerar indecisões e, consequentemente, atrasos no embarque.

[012] Além disso, como visto acima, a sequência de atualização considera sempre grupos de fileiras sequenciais, o que não deixa nenhuma margem de segurança e conforto para o embarque. Considerando o exemplo de US20060206353A1 de uma aeronave com fileiras de “m” a “n”, o sistema e

método iniciam instruindo o embarque dos passageiros de uma fila mais afastada “n”, por exemplo, fila de número 30, a uma fila menos afastada “m”, por exemplo, fila de número 26, começando com o embarque de um conjunto de filas, 30 (“n”) até a fila 26 (“m”). Após o embarque da fileira mais afastada “n” ou 30, um agente de embarque (ou equipamento) ativa a atualização e o sistema, após atualizado, passa a chamar os passageiros das fileiras “n-1” a “m-1” ou 29 a 25 e, após o embarque da fileira 29 e nova atualização do agente de embarque, passa a chamar as fileiras 28 a 24, e assim por diante. Esta solução considera apenas as condições dos passageiros na entrada ou próximos da entrada da aeronave, desconsiderando as condições de acomodação dos passageiros na região de embarque do aeroporto e dos já embarcados e, assim, não resolvendo o problema do espaço ocupado no corredor pelos passageiros em pé e/ou guardando bagagens ou pertences de mão e/ou levantando-se novamente para permitir a acomodação de outro passageiro.

[013] Além disso, apesar de citar a projeção do plano de embarque no solo, o documento US20060206353 A1 não faz qualquer referência e nem sugere como deve ser feita a projeção e, em especial, como a atualização da projeção se comporta no caso de não haver movimentação dos passageiros ou em caso de deslocamento ou movimentação diferente do previsto.

[014] Outra solução para ordenação de embarque que repete as deficiências de congestionamento e desconforto dos passageiros acima descritas é a revelada pelo documento patentário alemão de número DE102009058848 A1, que apresenta e descreve um dispositivo para a preparação de passageiros para o embarque ordenado em meios de transporte, revelando um dispositivo em forma de barreira para guiar e orientar os passageiros em uma sala de embarque de acordo com sequências de embarque, prevendo, mas não detalhando, o uso de projeções no solo, parede, teto etc.

[015] Já o documento patentário de número WO201622209 A1 descreve um método e aparelho para o embarque em aeronaves que se utilizam da projeção em solo da configuração de assentos da aeronave para que cada passageiro ocupe sua posição já na sala de embarque, seguindo igualmente a ordenação de preencher a aeronave de trás para frente e, adicionalmente, da janela para o corredor. Além de demandar um espaço considerável nas áreas de embarque dos aeroportos, a solução de WO201622209 A1 não se preocupa com a condição de espaço dos passageiros já embarcados, depende de comandos específicos para instruir/começar o embarque e falha em descrever como é feita a atualização das condições de embarque.

[016] Condições similares de ordenação de embarque e, consequentemente, desvantagens similares são encontradas na solução revelada pelo documento patentário chinês de número CN104386261 B que, diferentemente dos documentos acima descritos, prevê o uso de uma espécie de tapete ou passadeira, que precisa ser manuseado fisicamente pela equipe em solo, condição cujos inconvenientes dispensam maiores detalhes.

[017] Finalmente, cabe ainda citar os métodos atualmente empregados pelas companhias aéreas que vão desde os embarques simples em fila única ou múltiplas filas até os embarques por grupos ou categorias. O primeiro tipo dispensa maiores comentários pois apresenta as óbvias desvantagens dos embarques convencionais. Já os embarques por grupos ou categorias, que realizam o embarque, por exemplo, primeiramente dos passageiros das janelas, depois dos assentos intermediários e, por fim, dos corredores, embarques subdividindo o avião em duas partes, traseira e dianteira, iniciando o embarque pelos passageiros da parte traseira e posteriormente pela dianteira, também não eliminam os congestionamentos e longos tempos de espera dos passageiros, considerando-se aqui tanto o tempo em pé quanto o tempo sentado, em solo e no interior da aeronave.

[018] É de se notar que nenhum dos métodos do estado da técnica pertinente permite que o passageiro em situação de embarque, concomitantemente, (i) saiba ou perceba qual a sua sequência de entrada na aeronave, (ii) tenha espaço físico maleável e suficiente para estar e se locomover em solo e na aeronave e (iii) consiga chegar até a sua posição antes do embarque (e depois ao seu assento) sem atrasar o embarque.

[019] Por fim, faz-se necessário enfatizar que nenhuma das soluções conhecidas do estado da técnica supracitadas possui um caráter suficientemente intuitivo para tornar o embarque uma tarefa mais simples para os passageiros, melhorando a experiência do usuário com a companhia aérea e aliviando as tripulações e agentes de embarque em terra.

[020] Como pode ser inferido a partir das descrições anteriores, existe espaço para um método e sistema que superem as deficiências do estado da técnica, visando a otimização de recursos por meio da ordenação e condução aprimorada do embarque de passageiros.

Objetivos da invenção

[021] Um dos objetivos da presente invenção é, portanto, prover um método e um sistema que superem as deficiências do estado da técnica e que representem uma solução simples e econômica, intuitiva para o usuário e o operador, de fácil instalação, que seja flexível e que se adapte e não comprometa a infraestrutura aeroportuária preexistente, que seja capaz de reduzir o tempo de espera dos passageiros, facilitar a ordenação e condução de passageiros e seu subsequente embarque e, acima de tudo, reduzir o tempo de permanência da aeronave em solo.

[022] Outro objetivo ainda da presente invenção é um equipamento que compõe o sistema de acordo com a invenção e capaz de executar um método de acordo com a invenção.

[023] Finalmente, outro objetivo da presente invenção é prover programas de computador correspondentes.

Descrição detalhada da invenção

Método

[024] Um método de acordo com a invenção é um método de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em meios de locomoção coletiva.

[025] O método visa a otimização de recursos por meio do embarque de passageiros em ondas sequenciais formadas por grupos de passageiros.

[026] Ondas sequenciais, no contexto da invenção, são conjuntos de um ou mais grupos de pessoas com características qualitativas e quantitativas determinadas de acordo com a natureza do meio de locomoção, ou seja, do número, agrupamento e disposição física dos assentos disponíveis dentro do meio de locomoção.

[027] Além de respeitar os fatores comuns aos procedimentos de embarque, a parametrização das ondas pelo método da invenção considera o espaço ocupado pelos passageiros de cada onda nos corredores da aeronave, enquanto ainda estão em processo de acomodação.

[028] Processo de acomodação, no contexto da invenção, deve ser entendido como qualquer situação intermediária do passageiro, entre a entrada na aeronave e a ocupação definitiva de seu assento. Aqui enquadram-se, por exemplo, as situações compreendendo um ou mais passageiros ainda em pé e/ou guardando bagagens e/ou pertences de mão e/ou levantando-se novamente para permitir a acomodação de outro passageiro e/ou quaisquer condições intermediárias similares.

[029] O embarque pelo método da invenção é iniciado preferencialmente pela última fileira de assentos ou fileira de assentos mais afastada do acesso à aeronave. Isso pode valer para embarque dianteiro ou para embarque traseiro, assim como para embarque dianteiro e traseiro e, por fim, para embarques com mais de duas portas de acesso, devendo ser feitas as devidas adaptações.

[030] Isto posto, uma primeira onda de passageiros de acordo com a invenção será aquela composta por um ou mais grupos de passageiros e destinada a iniciar a ocupação dos assentos a partir da fileira mais distante da entrada da aeronave, considerando o contrafluxo de embarque e possuindo um número máximo de passageiros obviamente limitado ao número de assentos desta última fileira.

[031] No contexto da presente invenção, o conceito “todos os assentos” compreende todos os assentos vendidos e/ou reservados que, de alguma forma, podem ser ocupados de acordo com uma lista de passageiros ou de embarque ou de ocupação. Entretanto, pode-se conceber o presente método considerando efetivamente todos os assentos, independentemente da taxa de ocupação da aeronave, sem prejuízo do embarque dos passageiros, uma vez que os passageiros perceberão imediatamente a vacância de um ou mais lugares de sua fileira.

[032] O presente método também pode ser aplicado considerando-se a taxa de ocupação da aeronave ou condições específicas de ocupação, por exemplo, pulando fileiras e/ou assentos vazios na composição dos grupos.

[033] Para garantir o conforto dos passageiros e, em especial, agilizar ao máximo o procedimento de embarque, o embarque do primeiro grupo será seguido de um segundo grupo com, a princípio mas não necessariamente, o mesmo número máximo de passageiros do primeiro grupo, e que ocupará, no sentido do contrafluxo de embarque, uma próxima fileira a uma distância tal da fileira do primeiro grupo que permita a permanência simultânea, em fila (em linha e/ou lado a lado e/ou um atrás do outro), do total de passageiros do primeiro grupo no corredor da aeronave, que seria o pior caso em matéria de movimentação e acomodação.

[034] Em termos práticos e levando em consideração um exemplo não limitante, uma aeronave com 32 fileiras de 6 assentos cada, com um espaçamento entre fileiras de 0,75 metros e com passageiros que ocupam, em média em pé no corredor, um espaço equivalente a uma circunferência

de 0,5 metros de diâmetro ao seu redor, terá um primeiro grupo de no máximo 6 passageiros destinado a ocupar os assentos da fileira 32, sendo um segundo grupo, também de no máximo 6 passageiros, destinado a ocupar uma fileira distante a pelo menos 6 passageiros nas condições acima descritas, portanto, a pelo menos 3 metros ou 4 fileiras distante da fileira 32, isto é, para ocupar a fileira 28. De modo análogo, um terceiro grupo ocupará a fileira 24, um quarto grupo a fileira 20, um quinto grupo a fileira 16, um sexto grupo a fileira 12, um sétimo grupo a fileira 8 e um oitavo grupo a fileira 4, finalizando-se, então, o embarque da primeira onda, totalizando 48 passageiros embarcados em sequências de 8 grupos de 6 pessoas em cada grupo.

[035] No exemplo acima serão necessárias, portanto, 4 ondas para completar a aeronave, embarcando 6 passageiros a cada 24 poltronas, num regime aqui chamado de 6 por 24.

[036] Então, uma segunda onda deverá seguir a mesma dinâmica da primeira onda, sendo constituída igualmente de 8 grupos formados cada um por 6 passageiros, sendo o seu primeiro grupo destinado a ocupar a próxima fileira mais distante da entrada da aeronave, no sentido do contrafluxo, preferencialmente pulando uma das fileiras e, preferencialmente, na próxima fileira de número par (se a primeira onda começou com fileira par) ou ímpar (se a primeira onda começou com fileira ímpar), ou seja, deverá ser iniciada preferencialmente com os assentos da fileira 30, sendo seguido pelos demais grupos para ocupar, de acordo com a regra da primeira onda, fileiras distantes o suficiente para permitir que os passageiros dos grupos anteriores tenham espaço no corredor, ou seja, as fileiras 26, 22, 18, 14, 10, 6 e 2, completando o embarque da segunda onda de 48 passageiros, totalizando 96 passageiros embarcados.

[037] A terceira onda seguirá a mesma estrutura das ondas anteriores, sendo constituída de 8 grupos formados cada um por 6 passageiros, devendo o embarque de seu primeiro grupo ser destinado a ocupar a próxima

fileira mais distante da entrada da aeronave, no sentido do contrafluxo, preferencialmente pulando uma das fileiras e, preferencialmente, na próxima fileira de número ímpar (se a primeira onda começou com fileira par) ou par (se a primeira onda começou com fileira ímpar), ou seja, deverá ser iniciada preferencialmente com os assentos da fileira 31, sendo seguido pelos demais grupos para ocupar, de acordo com a regra da primeira onda, fileiras distantes o suficiente para permitir que os passageiros dos grupos anteriores tenham espaço, ou seja, as fileiras 27, 23, 19, 15, 11, 7 e 3, completando o embarque da terceira onda de 48 passageiros, totalizando 144 passageiros embarcados.

[038] A quarta e última onda seguirá a mesma dinâmica das ondas anteriores, sendo também formada por 8 grupos de 6 passageiros cada, devendo ser iniciada na próxima fileira mais distante da entrada da aeronave, no sentido do contrafluxo, preferencialmente pulando uma das fileiras e, preferencialmente, na próxima fileira de número ímpar (se a terceira onda começou com fileira ímpar) ou par (se a terceira onda começou com fileira par), ou seja, deverá ser iniciada preferencialmente com os assentos da fileira 29, sendo seguido pelos demais grupos para ocupar, de acordo com a regra da primeira onda, fileiras distantes o suficiente para permitir que os passageiros dos grupos anteriores tenham espaço, ou seja, as fileiras 25, 21, 17, 13, 9, 5 e 1, completando o embarque da quarta onda de 48 passageiros, totalizando 192 passageiros embarcados e encerrando o procedimento de embarque físico.

[039] É de se notar que o distanciamento entre as fileiras iniciais de cada grupo em cada onda cria nichos específicos para cada um dos grupos, impedindo o confronto entre passageiros de grupos distintos, garantindo tanto o conforto dos passageiros quanto agilizando o embarque, pois respeita os espaços de fileiras de poltronas necessários para que o total de pessoas de cada grupo possa se acomodar adequadamente.

[040] Confronto, no contexto da invenção, significa qualquer situação que resulte em atrasos ou crie desconforto para os passageiros, esperas por bloqueio de passagem ou por situações de um ou mais passageiros levantarem-se para que outro passageiro possa tomar o seu lugar.

[041] Também é de se notar que o distanciamento entre as fileiras iniciais de cada onda deixa espaço de manobra para um eventual imprevisto, como de um passageiro em processo de acomodação mais longo do que o normal e ainda em pé, por exemplo, colaborando igualmente para agilizar o embarque.

[042] No método da invenção, a possibilidade de confronto entre passageiros em situações de embarque é reduzida a apenas um confronto, possível entre ondas subsequentes, ou seja, poderá haver um confronto por onda, entre os últimos passageiros de uma onda e os primeiros passageiros da próxima onda.

[043] O fato de se proceder com a alternância de ondas pares ou ímpares, duas a duas, pode variar de acordo com as características de cada aeronave, devendo ser adequada às condições gerais de cada aplicação. Pode-se ainda considerar a alternância de fileiras por lado e/ou corredor do avião.

[044] No caso da aeronave possuir fileiras com números de assentos diferentes e/ou fileiras com distâncias e/ou configurações de assentos diferentes entre si, como acontece, por exemplo, nas regiões próximas às extremidades ou saídas de emergência do avião, ou para os casos da subdivisão do espaço em classes (primeira classe, classe executiva, econômica com espaço adicional, econômica etc.), pode-se considerar como base para os cálculos tanto a fileira com o maior número de assentos quanto a possibilidade de montar ondas e grupos com tamanhos diferentes, considerando essas condições.

[045] Para ilustrar a situação de fileiras com números de assentos diferentes e/ou fileiras com distâncias e/ou configurações de assentos diferentes entre si, tomaremos como exemplo uma aeronave com a

configuração de 30 fileiras na classe econômica possuindo, cada fileira, dois conjuntos de 3 assentos próximos às respectivas janelas e um conjunto de 4 assentos no centro da aeronave, havendo um corredor entre cada grupo de 3 e 4 assentos, com uma distância de pelo menos 0,8m entre cada fileira. Nesse caso, o método da invenção sugere formar grupos com 10 passageiros cada, podendo, por exemplo, dependendo da situação, cada grupo ser dividido em subgrupos, um para o corredor da direita e outro para o corredor da esquerda. Cada grupo teria 10 passageiros ordenados em intervalos de 3 fileiras de assentos, completando 10 grupos por onda. Assim, uma primeira onda chamaria, respectivamente, os passageiros das fileiras 30, 27, 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6 e 3, a segunda onda seria formada pelos passageiros da fileira 29, 26, 23, 20, 17, 14, 11, 8, 5, 2 e, finalmente a última seria formada pelas fileiras 28, 25, 22, 19, 16, 13, 10, 7, 4 e 1. Desse modo, serão embarcados 10 passageiros a cada 30 assentos, num regime 10 por 30. É de se notar que nesse exemplo não houve a necessidade de se alternar entre pares e ímpares, demonstrando a flexibilidade e versatilidade do método.

[046] Já um exemplo da situação de subdivisão do espaço da aeronave em classes (primeira classe, classe executiva, econômica com espaço adicional, econômica etc.), pode ser o de uma aeronave com a primeira classe formada com 4 fileiras de 4 assentos cada, com espaçamento entre fileiras superior ao convencional ou diferente do usual. De acordo com o método, seguindo a lógica já explicada acima, seriam formadas 2 ondas de 2 grupos, sendo a primeira onda das fileiras 4 e 2 e a segunda onda das fileiras 3 e 1, embarcando 4 passageiros a cada 8 assentos, num regime aqui chamado 4 por 8.

[047] É possível, portanto, agrupar também as ondas e promover o embarque das ondas por classe de uma mesma aeronave.

[048] O método da invenção, portanto, é flexível e permite agilizar o embarque de todo e qualquer tipo e modelo de aeronave e praticamente

todas as configurações de assentos, permitindo, ainda, variações de acordo com a necessidade.

[049] O exemplo de embarque de 6 passageiros a cada 24 assentos mostrada inicialmente para uma aeronave com 32 fileiras de 6 assentos cada, pode ser aplicada também a uma aeronave de 24 fileiras com 6 assentos cada (4 ondas de 6 grupos), enquanto essa mesma configuração de aeronave pode ser embarcada no regime de 6 passageiros a cada 36 assentos (6 por 36), ou seja, em 6 ondas de 4 grupos cada, sendo uma primeira onda formada pelos assentos 24,18,12,6, a segunda por 22,16,10,4, a terceira por 20,14,8,2, a quarta por 23,17,11,5, a quinta por 21,15,9,3 e a sexta por 19,13,7,1. Essa variação de regime de embarque dependerá de vários fatores, destacando-se a distância entre fileiras e o espaço destinado a cada passageiro em pé no corredor.

[050] É de se notar também que as ondas sequenciais de um mesmo embarque podem ter números de grupos diferentes entre si, por exemplo, em uma aeronave com 29 fileiras de 6 assentos cada, as ondas podem ser formadas por grupos com, respectivamente, os assentos 28,24,20,16,12,8,4, depois 26,22,18,14,10,6,2, depois 29,25,21,17,13,9,5,1 e, por fim, 27,23,19,15,11,7,3, tendo, portanto, 3 ondas com 7 grupos e 1 onda com 8 grupos. É de se notar também que nesse caso não se iniciou o embarque pela última fileira, comprovando, mais uma vez, a flexibilidade e versatilidade do método da invenção. Esse exemplo se refere ao embarque de 6 passageiros a cada 24 poltronas.

[051] A mesma configuração de aeronave do exemplo acima, e também em função da distância entre as fileiras e o espaço destinado a cada passageiro em pé no corredor, pode ser embarcada no regime de 6 passageiros a cada 36 assentos, sendo as ondas formadas por grupos com, respectivamente, os assentos 28,22,16,10,4, depois 26,20,14,8,2, depois, 24,18,12,6, depois 29,23,17,11,5, depois 27,21,15,9,3 e, finalmente, 25,19,13,7,1, tendo portanto, 5 ondas com 5 grupos e 1 onda com 4 grupos.

[052] É de se notar que o método de acordo com a invenção é simples e intuitivo, de fácil compreensão para o passageiro, dispensando toda e qualquer ferramenta adicional de condução dos passageiros, códigos ou sinais complementares, legendas, instruções e, muito importante, não demanda a conexão do passageiro com quaisquer dispositivos e muito menos o auxílio da equipe de solo.

[053] Cada onda corresponde ao número total de passageiros que podem ficar em pé ao mesmo tempo no corredor da aeronave, havendo espaço suficiente para todos estarem de pé e/ou se acomodando ao mesmo tempo, com a possibilidade de confronto entre passageiros somente entre ondas subsequentes.

[054] Além disso, o método da invenção dispensa comandos intermediários e serviços adicionais de controle e supervisão por parte dos agentes de embarque, uma vez que as filas formadas serão de curta duração e liberadas automaticamente no ritmo do avanço do último passageiro do último grupo de uma onda, isto é, à medida que o último passageiro de cada onda se acomoda.

Sistema

[055] Um sistema de acordo com a invenção é um sistema de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em meios de locomoção coletiva, que visa a otimização de recursos por meio do embarque de passageiros em ondas sequenciais formadas por grupos de passageiros, portanto, auxilia na execução de um método de acordo com a invenção.

[056] O sistema da invenção pressupõe uma estrutura física aeroportuária e pelo menos uma região de embarque da estrutura física aeroportuária, sendo composto, basicamente, de uma unidade principal que compreende uma ou mais centrais de processamento de dados, um ou mais bancos de dados, um ou mais equipamentos de apresentação de informações e demais

dispositivos e/ou equipamentos que possibilitem o seu funcionamento para a perfeita execução integral e/ou parcial do método de acordo com a invenção.

[057] Uma central de processamento de dados é um processador eletrônico, preferencialmente um computador dotado de conexão com uma rede de dados e com um banco de dados remoto ou um ambiente de armazenamento e recuperação de informações, local e/ou centralizado e/ou descentralizado e/ou em nuvem, e dotado também de todos os periféricos usuais do estado da técnica, sendo capaz de trocar informações com o meio eletrônico e físico, interfaces, aplicativos, equipamentos móveis etc.

[058] A central de processamento de dados pode estar ligada à rede de comunicação e dados do aeroporto, à internet, nuvem, terminais de computador, dispositivos móveis, aparelhos de telefonia, leitores de bilhetes e cartões de embarque, cartões de crédito, dispositivos NFC ou BLE, balcões de check-in, agências de viagens, enfim, a qualquer equipamento ou interface necessário, direta ou indiretamente, à execução do método da invenção.

[059] Um equipamento de apresentação de informações é qualquer conjunto de sinalização visual formado por dispositivos capazes de projetar e/ou emitir e/ou apresentar imagens e luzes e de emitir sinais visuais e sonoros de modo geral, sendo ligado diretamente à central de processamento de dados. O equipamento de apresentação de informações pode ainda compreender monitores auxiliares de suporte distribuídos pelos ambientes da infraestrutura aeroportuária.

[060] O equipamento de apresentação de informações da invenção é um guia virtual que faz a indicação da sequência de embarque de acordo com o método da invenção, sendo disposto diretamente no solo e/ou projetado sobre o solo por meio de projetores localizados sobre os passageiros. O número de projetores sobre ou sob os passageiros é tal que não se formem sombras ou regiões com falhas de apresentação.

[061] O guia virtual possui a forma de um tapete dinâmico formado por panos adjacentes e que acompanha a movimentação dos passageiros de modo adaptativo, sendo que sensores no solo e/ou sobre e/ou lateralmente aos passageiros, juntamente com um programa de computador ou aplicativo, embarcados ou acessados via central de processamento de dados, identificam, contam e ordenam o número de pessoas sobre/no guia virtual, detectando seu movimento e acompanhando o fluxo e a velocidade de cada passageiro e do conjunto de passageiros, avançando as instruções da sequência de embarque em tempo real, de acordo com o fluxo e a velocidade monitorados.

[062] O guia virtual é disposto na região de embarque da estrutura física aeroportuária, preferencialmente nos saguões dos aeroportos junto aos portões de embarque, de onde é feita a coordenação do embarque de acordo com o método da invenção.

[063] O guia virtual basicamente apresentará aos passageiros as instruções e indicações de procedimento conforme o método da invenção, ou seja, apresentará, sequencialmente, os números dos assentos e/ou fileiras e/ou ondas e/ou grupos a serem embarcados, de acordo com cada situação e regime de embarque escolhido.

[064] Assim sendo, os passageiros do primeiro grupo da primeira onda serão os primeiros a receber do guia virtual a instrução de proceder ao portão de embarque e de se submeter ao controle de embarque, tendo o número de suas fileiras e/ou de seus respectivos números de assento projetados ou apresentados no guia virtual, ficando-lhes reservado, individualmente ou em grupo, um espaço para que se posicionem ainda na região de embarque da estrutura física aeroportuária.

[065] À medida que os passageiros se movimentam sobre o guia virtual em direção à porta de embarque, este avança as numerações dos próximos passageiros como um tapete dinâmico, induzindo os passageiros a seguir adiante sobre o guia virtual.

[066] Utilizando o mesmo exemplo acima do embarque por ondas em uma aeronave de 192 lugares, de 32 fileiras de assentos com 6 assentos por fileira, de corredor único, e adotando-se um modelo de embarque de 4 ondas, pode-se imaginar um guia virtual com medidas de 1,20 metros de largura por 10,00 metros de comprimento.

[067] Esse guia virtual iniciaria a projeção ou apresentação de um pano inicial de uma determinada cor e/ou padrão visual inicial, medindo 1,20 metros de largura por 1,80 metros de comprimento, por exemplo, com a numeração indicativa da fileira 32 (primeiro grupo da primeira onda do exemplo utilizado). Nesse formato e tamanho, há espaço suficiente para acomodar os 6 passageiros da referida fileira 32. Imediatamente após esse primeiro pano, é projetado outro pano, adjacente, de cor e/ou padrão visual distinto do primeiro para facilitar a distinção e chamar a atenção dos passageiros, com numeração indicativa para a fileira 28, onde irão se posicionar os 6 passageiros da fileira 28, posteriormente a essa, será projetado outro pano indicativo da fileira 24, e, na sequência, outro pano da fileira 20, outro da fileira 16 e outro da fileira 12, fazendo preferencialmente alternância de cores e/ou padrão visual, acomodando, desta forma, 36 passageiros nessa primeira imagem estática do guia virtual. Os demais passageiros deverão ficar nas proximidades do guia aguardando suas posições serem indicadas no guia virtual. É importante ressaltar que esse guia pode ter medidas diferenciadas para ter um número maior de panos, acumulando mais passageiros e/ou provendo mais espaço e conforto para os passageiros.

[068] Ao iniciar-se o embarque, os primeiros passageiros localizados na fileira 32 começarão a mover-se sobre o tapete virtual em direção ao portão de embarque, sendo que, somente após o passageiro posicionado na última posição do pano 32 começar a se mover, iniciar-se-á a movimentação da divisão final do pano 32, portanto, diminuindo o comprimento do pano da

fileira 32 e aumentando o tamanho do pano seguinte, ou seja, do pano da fileira 28.

[069] Do mesmo modo a divisão entre o pano 28 e 24 somente começará a se mover após a movimentação do último passageiro do pano 28, e assim sucessivamente para todos os panos da projeção inicial estática, ou seja, do pano 32, para os panos 28, 24, 20, 16, 12. É de se notar que cada um dos panos desaparecerá completamente quando o seu último passageiro deixar a superfície do guia virtual.

[070] Após a movimentação do pano 12 começará a nascer o pano 8, o qual avançará pelo percurso do tapete, formando-se no tamanho mínimo de 1,80 metros, e mantendo-se assim enquanto não houver nenhum passageiro posicionado sobre ele. Após a entrada dos passageiros na área do pano da vez, o movimento se tornará orgânico mantendo o tamanho mínimo de 1,80.

[071] Os passageiros do pano 8 terão todo o percurso do tapete para se posicionar sobre o mesmo para continuidade do embarque. Assim, sucessivamente, surgirá o pano 8, depois o 4, obedecendo o conceito de ondas até formar todos os grupos das 4 ondas.

[072] Esse movimento de todos os panos e suas divisões segue um conceito orgânico, sendo que o guia virtual, por meio de sensores no solo ou acima ou do lado dos passageiros, identifica a movimentação dos mesmos, criando a orientação, a formação e deslocamento do guia virtual. Portanto, esse formato de embarque orgânico só depende da prévia seleção do modelo da aeronave e do tipo de embarque, para que ele proceda com toda a ordenação dos passageiros sem a necessidade de qualquer outro comando.

[073] Essa forma de funcionamento do guia virtual cria um efeito de organismo vivo, uma vez que os passageiros só se orientarão pelo guia no momento de acessá-lo. Depois disso, não há mais necessidade do passageiro orientar-se por ele, bastando apenas seguir o(s) passageiro(s) à sua frente como em uma fila comum, pois toda movimentação dos panos no

guia é que se adaptará ao movimento dos passageiros, em tamanho, velocidade, aceleração e parada. Deste modo, fica claro que são os passageiros que movem o guia e não o guia que move os passageiros.

[074] Pode-se imaginar a condução do guia virtual também em regime parcialmente orgânico e em regime manual.

[075] No caso de um regime parcialmente orgânico, pode-se imaginar um tapete com uma divisão somente entre os 2 panos mais à frente do tapete, controlados de maneira orgânica, conforme descrito acima. A formação e criação dos panos posteriores é uma consequência do movimento do primeiro pano, porém os panos posteriores teriam configurações adicionais, como comprimento mínimo quando os passageiros sobre o tapete estão parados, e comprimento máximo para quando estão em movimento.

[076] Já na versão de controle manual, o comando do tapete pode ser realizado por um operador humano, que controlaria manualmente o avanço dos primeiros panos para criar um efeito semelhante ao do movimento no regime parcialmente orgânico, efetuado através de um comando simples dado pelo operador, avançando ou parando ou até mesmo retrocedendo os panos.

[077] É de se notar que o guia virtual, apesar de engenhoso, é intuitivo e de simples compreensão para o passageiro, dispensando toda e qualquer ferramenta adicional de condução dos passageiros, códigos ou sinais complementares, legendas, instruções e, muito importante, não demanda a conexão do passageiro com quaisquer dispositivos e muito menos o auxílio da equipe de solo.

[078] O guia virtual informa aos passageiros, na sala de embarque, a sequência de apresentação dos passageiros para o embarque, projetando espaços sequenciais, na direção e sentido de movimentação dos passageiros, suficientes para permitir a acomodação física, ainda na sala de embarque, de todos os passageiros de cada grupo.

[079] É de se notar ainda que o método de acordo com a invenção pode ser executado independentemente tanto do sistema da invenção, como um todo, quanto sem a utilização de um guia virtual, podendo ser coordenado, por exemplo, por comando visual e/ou sonoro e/ou de voz das equipes de solo, fazendo uso da infraestrutura já instalada, por exemplo, de monitores, displays, faixas indicativas, pinturas etc. já presentes no aeroporto.

Equipamento

[080] Um equipamento de acordo com a invenção é um equipamento de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em meios de locomoção coletiva, que visa a otimização de recursos por meio do embarque de passageiros em ondas sequenciais formadas por grupos de passageiros, portanto, auxilia na execução de um método de acordo com a invenção e faz parte de um sistema de acordo com a invenção.

[081] O equipamento da invenção faz parte de um conjunto composto, basicamente, de uma unidade principal que compreende uma ou mais centrais de processamento de dados, um ou mais bancos de dados, um ou mais equipamentos de apresentação de informações e demais dispositivos e/ou equipamentos que possibilitem o seu funcionamento para a perfeita execução integral e/ou parcial do método de acordo com a invenção.

[082] O equipamento da invenção é, em especial, um equipamento “guia virtual” componente de um sistema de acordo com a invenção para execução de um método de acordo com a invenção.

Programas de computador

[083] Um programa de computador de acordo com a presente invenção é um programa de computador disposto em meio legível por computador, associado a um sistema e/ou a um ou mais equipamentos de acordo com a invenção, destinado à execução de um método de acordo com a invenção e à coordenação e um ou mais elementos do sistema de acordo com a invenção.

[084] Outro programa de computador de acordo com a presente invenção é um programa de computador disposto em meio legível por computador, capaz de executar um método de acordo com a invenção em um equipamento “guia virtual” de acordo com a invenção.

Exemplos

[085] Exaustivos testes práticos e simulações foram realizados e seus resultados ilustram claramente a eficiência e eficácia do método de acordo com a invenção.

[086] As simulações a seguir foram realizadas por um modelo aplicado a um simulador desenvolvido para computador, destinado a testar o presente método para embarque de passageiros em aeronaves, sendo que nesse modelo considerou-se uma aeronave de corredor único, com um total de 192 assentos, todos ocupados, divididos em 32 fileiras de 6 assentos cada.

[087] Com relação ao comportamento dos passageiros foram consideradas as seguintes variáveis, atribuídas aleatoriamente aos 192 ocupantes:

- A) Velocidade de deslocamento das pessoas: de 0,8 a 1,2 metros por segundo;
- B) Atraso de fila: 0,6 a 1 segundo (tempo de percepção e início de movimentação de um passageiro após a movimentação do passageiro à sua frente);
- C) Tempo para acomodação de passageiros e guarda de bagagem: 4 a 32 segundos;
- D) Saída de Poltrona para que outro passageiro se acomode: 3 a 5 segundos; e
- E) Tempo de reconhecimento no guichê de embarque: 3 a 9 segundos.

[088] Para o modelo da invenção se utilizou um modelo de embarque de 6 passageiros a cada 24 assentos, portanto com 4 ondas de 8 grupos por onda.

[089] Para comparação com o modelo em ondas da invenção, foram considerados outros dois métodos de embarque simulados, sendo um de fila

única e outro de fila dupla, com divisão de parte dianteira e traseira da aeronave.

[090] Também foi considerado na simulação guichê duplo para o método da invenção, com duas pessoas conferindo os bilhetes de embarque, sendo que nesse modelo o gargalo seria o guichê, caso fosse estabelecido guichê simples.

[091] Como as variáveis aplicadas aos passageiros no simulador são aleatórias, os tempos obtidos têm alteração de uma simulação realizada para outra. Portanto foram realizadas 50 (cinquenta) simulações para cada um dos 3 métodos de embarque testados e considerada a média dos resultados obtidos.

[092] O tempo obtido nas simulações corresponde ao tempo médio entre a entrada na aeronave do primeiro passageiro e a acomodação do último passageiro.

[093] O tempo médio obtido no modelo de fila única foi de 22 minutos e 6 segundos, enquanto o tempo médio obtido no modelo de fila dupla foi de 23 minutos e 3 segundos.

[094] Já o tempo médio obtido com o modelo da invenção foi de 10 minutos e 55 segundos.

[095] Portanto, conclui-se que o tempo economizado dentro da aeronave é de no mínimo 50% em relação aos modelos de embarque mais utilizados em aeronaves de corredor simples.

[096] Mesmo que aeronaves de 32 fileiras (192 lugares) não sejam tão comuns, foi o modelo utilizado por representar a média de ocupação das aeronaves mais utilizadas de corredor único.

Conclusão

[097] A presente invenção disponibiliza um método, sistema equipamento e programa de computador que incrementam de modo novo e inventivo as soluções para problemas do estado da técnica da logística de embarques de aeronaves.

Considerações finais

[098] Será facilmente compreendido por aqueles versados na técnica que modificações podem ser realizadas na presente invenção sem com isso se afastar dos conceitos expostos na descrição acima. Essas modificações devem ser consideradas como compreendidas pelo escopo da presente invenção. Consequentemente, as concretizações particulares descritas em detalhe anteriormente são somente ilustrativas e exemplares e não limitativas quanto ao escopo da presente invenção, ao qual deve ser dada a plena extensão das reivindicações em anexo e de todos e quaisquer equivalentes da mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em aeronaves, sendo o embarque **caracterizado** por uma ou mais ondas cujo tamanho corresponde ao número de passageiros em processo de acomodação que podem ficar em pé ao mesmo tempo no corredor da aeronave.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por cada onda ser formada por um ou mais grupos de passageiros, que avançam no contrafluxo de embarque havendo, entre um grupo e outro, espaço suficiente para a permanência simultânea, em fila, do total de passageiros de um ou mais grupos em pé ao mesmo tempo no corredor da aeronave.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por o processo de acomodação ser qualquer situação intermediária do passageiro, entre a entrada na aeronave e a ocupação definitiva de seu assento.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por haver possibilidade de confronto entre passageiros somente entre ondas subsequentes.

5. Sistema de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em aeronaves, **caracterizado** por executar um método conforme as reivindicações 1 a 4.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** por uma unidade principal que compreende uma ou mais centrais de processamento de dados, um ou mais bancos de dados, um ou mais equipamentos de apresentação de informações e dispositivos e equipamentos adicionais ou periféricos adequados.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** por o equipamento de apresentação de informações ser um guia virtual que faz a indicação da sequência de embarque do método conforme as reivindicações 1 a 4, sendo disposto diretamente no solo e/ou projetado sobre o solo por meio de projetores localizados sobre os passageiros.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por o número de projetores sobre ou sob os passageiros ser tal que não se formem sombras ou regiões com falhas de apresentação.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** por o guia virtual ser um tapete dinâmico formado por panos adjacentes que acompanham a movimentação dos passageiros de modo adaptativo, identificando, contando e ordenando o número de pessoas sobre/no guia virtual, detectando seu movimento e acompanhando o fluxo e a velocidade de cada passageiro e do conjunto de passageiros, avançando as instruções da sequência de embarque em tempo real, de acordo com o fluxo e a velocidade monitorados.

10. Equipamento de informação, organização, condução, embarque e acomodação de passageiros em aeronaves, **caracterizado** por ser um guia virtual que executa um método conforme as reivindicações 1 a 4 como parte de um sistema conforme as reivindicações 5 a 9.

11. Programa de computador, **caracterizado** por ser disposto em meio legível por computador, que coordena e é associado a um sistema conforme as reivindicações 5 a 9 e a um ou mais equipamentos conforme a reivindicação 10, destinado à execução de um método conforme as reivindicações 1 a 4.

12. Programa de computador, **caracterizado** por ser disposto em meio legível por computador e capaz de executar um método conforme as reivindicações 1 a 4 em um equipamento “guia virtual” conforme a reivindicação 10.