



Escala de Tripulação Inteligente para Transporte Urbano

© WPLEX Software Ltda.

Escala de tripulação

A geração da escala de tripulação consiste em obter, a partir dos serviços programados para dias úteis, sábados e domingos, escalas de trabalho eficientes e humanizadas com serviços diários para cada tripulante da empresa dentro do período de um mês. Tecnicamente falando, trata-se de um problema de geração e alocação de serviços aos tripulantes sujeito a restrições trabalhistas e operacionais. Sua importância reside no fato de que, além de garantir a realização das viagens aos passageiros, prevê o quanto a empresa irá despende com a folha de pessoal ao final de cada mês.

Em empresas menores, as escalas são desenvolvidas manualmente em planilhas eletrônicas de cálculo ou por módulos integrantes de sistemas de gerenciamento de empresas (os chamados ERPs), que apesar continuarem utilizando técnicas simples, apresentam a vantagem de automatizarem a emissão de relatórios e estarem integrados com outros módulos do sistema, como a folha de pagamento. Por outro lado, quando a empresa possui um volume significativo de operações com recursos operacionais diversos como os regimes de operação multilinha e de folga mais complexos, torna-se vital a adoção de ferramentas tecnológicas mais modernas oferecidas por softwares especialistas de escala de tripulação.

Dinâmica do transporte por ônibus

A operação de linhas de ônibus possui uma dinâmica própria e está sujeita a diversos fatores, como variações do tempo de viagem, da demanda, itinerário, e o volume de operações. Quanto mais mudanças ocorrerem no dia a dia, maior será a quantidade de reprogramações e escalas a serem feitas, sendo necessário prover agilidade para se restabelecer o mais rápido possível uma situação aceitável de oferta, custo e receita.

Etapas da geração de uma escala

Ao se elaborar a escala de tripulação deve-se observar alguns cuidados para garantir bons resultados. Um bom estudo preliminar das quantidades de serviços por dia tipo por turno, com sua respectiva quantidade de horas extras e ociosas, e dos regimes ideais de folga, contribuem para uma solução econômica e executável na prática.

Regimes de folga

Existem vários regimes de folga possíveis, sendo que



além daquelas já existentes na empresa, ela deve considerar outras que possam trazer um melhor resultado, como:

- Folga domingo (ou Escala de trabalho 6x1)
- Folga dupla (ou Escala de trabalho 5x2), normalmente com folgas de sábado e domingo
- Folga alternada (sábado em uma semana, domingo em outra)
- Folga corrida (ou Escala de trabalho 5x1)
- Folga personalizada (diferente das acima)

FOLGA	S	T	S	Q	S	S	D
Domingo							F
Dupla						F	F
Alternada						S →	
							D

FOLGA	SEMANA	S	T	S	Q	S	S	D
Corrida	1	F →						F
	2						F →	
	3					F →		
	4				F →			
	5			F →				
	6		F →					
	7	F →						F

Escala padrão

O passo seguinte é elaborar uma escala para um período básico, denominada escala padrão, normalmente de uma semana. Essa escala é um molde que será utilizado para gerar a escala do período planejado. A escala padrão é composta por várias sequências de serviços diários de dias úteis, sábado e domingo. Nos dias úteis, os serviços podem ser mantidos constantes ao longo da semana ou serem diferentes até o caso de haver um serviço diferente para cada dia da semana, conforme a estratégia adotada pela empresa. Neste passo deve-se buscar um balanceamento das horas de trabalho entre os tripulantes, evitando sobrecargas de horas de trabalho em alguns tripulantes em detrimento de outros, ou a compensação das horas extras com horas ociosas conforme o acordo trabalhista vigente.

Alocação de tripulação

Frequentemente, o regime de folgas é vinculado à escala de serviços e não ao motorista, assim, a alocação dos tripulantes à escala é normalmente efetuada após a geração da escala

padrão e antes da escala periódica. Nesta etapa, deve-se considerar as limitações de habilitação na condução de diferentes tipos de veículo, restrições de trabalho em determinadas linhas de ônibus, local de residência e preferência de horário de trabalho para melhor qualidade de vida do tripulante e garantia de execução do serviço.

Escala periódica

Na escala periódica, detalham-se as atividades que serão executadas por cada tripulante ao longo do período, usualmente de um mês. Caso haja a possibilidade de compensação de horas em período superior ou exista um regime de folgas com um ciclo superior a 4 semanas, pode-se gerar a escala periódica para um período de 60 dias, por exemplo.

Avaliação da escala

A avaliação do custo de tripulantes resultante da escala elaborada é um passo fundamental. Alterações no quadro de viagens podem trazer mudanças no total de tripulantes ou veículos necessários e trazer impactos significativos sobre o custo. Além disso, deve-se verificar se escala está isenta de irregularidades, tais como:

- Escala sem regime de folga definido
- Folguista para mais de 5 titulares na escala padrão
- Tripulante sem escala
- Escala sem tripulante
- Serviço programado diário não alocado
- Mesmo tripulante em duas escalas diferentes
- Locais permitidos de início e fim de jornada
- Qualificação do motorista por tecnologia veicular
- Interjornada inferior ao mínimo permitido
- Tripulante sem serviço ou sem folga
- Tripulante sem a quantidade correta de folgas em domingos no período

Escala diária

Após a publicação da escala, deve-se gerar a escala diária, para cada dia de operação, considerando as alterações de tripulantes em função de afastamento por licença, doença ou acidente, e cancelamentos de serviços por indisponibilidade do veículo por pane.

Estratégias de escala

Existem diversas estratégias que podem ser utilizadas para melhorar a eficiência da escala. Para saber se a operacionalização de uma dada estratégia é possível, é preciso que seja avaliada antes. A seguir apresenta-se algumas delas.

Flexibilização de linhas operáveis pelo tripulante

Para que um motorista conduza o ônibus em uma linha ele precisa conhecer o itinerário. Para alocar serviços em dias sucessivos envolvendo viagens de linhas diferentes aos motoristas, eles precisam conhecer os diferentes itinerários. Essa estratégia permite gerar escalas com

maior flexibilidade com possíveis ganhos de custo que podem compensar a maior dificuldade de operacionalização.

Flexibilização de tipos de veículos operáveis pelo tripulante

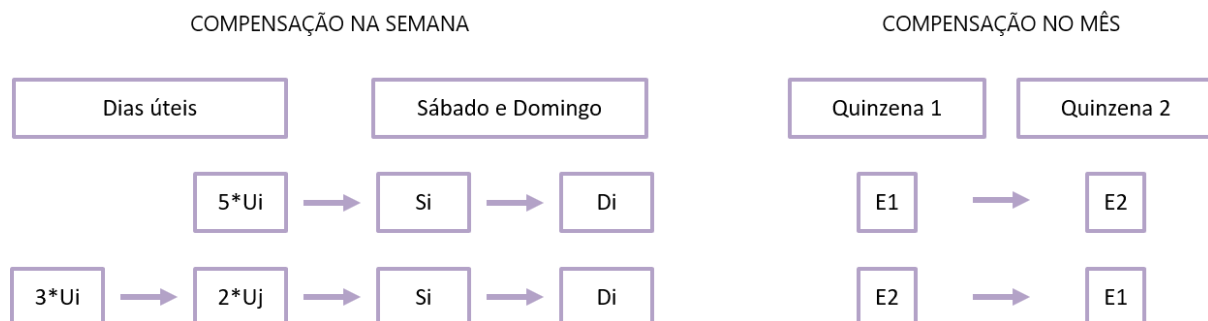
De forma semelhante à estratégia de flexibilização de linhas operáveis, pode-se alternar a alocação do motorista em serviços com tipo de ônibus diferentes ao longo da semana. O motorista pode ser escalado durante os dias úteis a conduzir um ônibus articulado e no fim de semana um micro-ônibus. Isso requer uma habilitação adequada do motorista, bem como um controle desse quesito durante a geração da escala.

Operação multilinha, multigaragem e multiempresa

Em certos casos, a escala pode requerer que tripulantes de garagens ou empresas diferentes trabalhem em serviços de uma mesma linha ou agrupamento de linhas.

Problemas matemáticos combinatórios

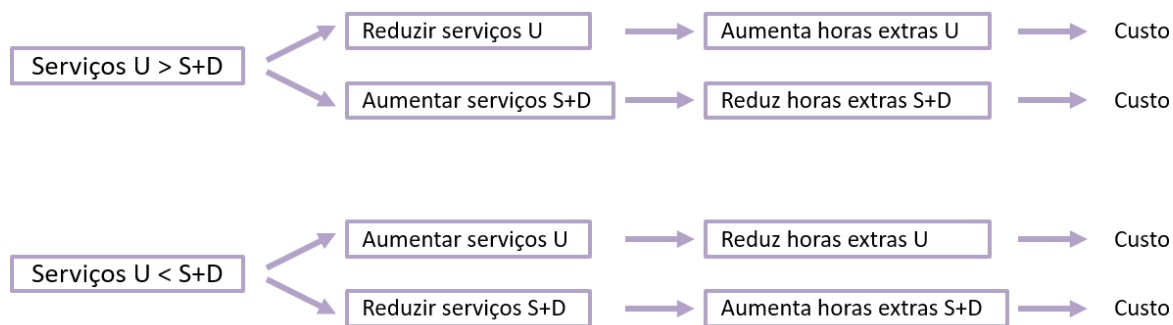
Mesmo observando as restrições operacionais de tráfego e a regulamentação da jornada de trabalho, milhares de possibilidades de associação entre serviços e tripulantes formam o universo possível de soluções para a escala de tripulação. Nos casos em que há regime de compensação de horas vigente, as horas extras trabalhadas no período podem ser compensadas por horas ociosas em outro. Os regimes de compensação podem ocorrer entre os dias da semana, entre os dias de um mês ou ainda entre os dias dentro de 60 dias, por exemplo.



Para que se tenha uma ideia, no caso da compensação entre os dias da semana entre um dia útil com um sábado e domingo envolvendo 7 motoristas, pode haver mais de 1 milhão de combinações possíveis de escala para cada tripulante, das quais apenas algumas fornecem uma quantidade mínima de horas extras a pagar no período. Os softwares especialistas de escala possuem métodos matemáticos de pesquisa operacional que são codificados com a finalidade de gerar soluções rápidas e eficientes.

Planejamento integrado programação-escala

Existem dois componentes importantes no planejamento da operação: a geração dos serviços diários e o sequenciamento dos serviços por tripulante ao longo do período. À primeira chama-se de programação de horários e à segunda chama-se de escala de tripulantes.



Quando o número de serviços de dias úteis é igual ao do fim de semana, diz-se que a escala é normal ou equilibrada. Caso se pratique o regime de compensação de horas e exista horas extras em excesso, cabe verificar se não existe uma solução mais econômica aumentando ou diminuindo o número de serviços nesses dias, para redução de horas extras.

Quando o número de serviços de dias úteis é maior que do fim de semana, diz-se que a escala é superavitária, pois há a necessidade de mais pessoas escaladas em dias úteis do que no sábado e domingo, havendo uma sobra no fim de semana. Neste caso, deve-se tentar reduzir o número de serviços nos dias úteis, com a consequente redução do quadro, podendo-se ter um aumento das horas extras devido ao aumento da duração dos serviços, ou aumentar o número de serviços no fim de semana sem aumento do quadro de tripulantes, com a possibilidade de se reduzir as horas extras pelo encurtamento dos serviços.

Por outro lado, quando o número de serviços em dias úteis é menor que no fim de semana, diz-se que a escala é deficitária. Neste caso, haveria um excedente de pessoal nos dias úteis, face ao número de tripulantes escalados no fim de semana. Para compensar esse efeito, pode-se utilizar o regime de folga corrida através de uma equipe de “folguistas”, reduzindo a quantidade de folgas no fim de semana. Outras medidas seriam aumentar o número de serviços nos dias úteis, reduzindo a duração dos serviços com a possibilidade de redução de horas extras, ou diminuir o número de serviços no fim de semana, com um aumento das horas extras devido ao prolongamento dos serviços.

Na estrutura de custo, em uma empresa operadora de transporte urbano, 50% do seu custo operacional está concentrado no item tripulação. A programação horária integrada à escala afeta diretamente esse custo. Os diversos cenários elencados devem ser avaliados para que a empresa adote o melhor deles em termo de disponibilidade e custo com pessoal.

Ganhos com a escala

São enormes os benefícios com a utilização de um sistema eficiente de escala, entre eles:

- Melhor balanceamento das horas de trabalho entre os tripulantes
- Melhoria da qualidade de vida no trabalho dos tripulantes
- Redução do número de violações das regras trabalhistas
- Redução de erros
- Maior transparência na alocação dos recursos
- Agilidade e rapidez
- Modernização da empresa
- Redução de custo

A rapidez com que as soluções são elaboradas permite gerar uma quantidade maior de alternativas, levando à adoção de soluções mais interessantes do ponto de vista operacional e de custos.

Características desejáveis de um software de escala

Esse tipo de software deve ter a capacidade de gerar, determinar e avaliar eficientemente as escalas de tripulantes e o custo da solução gerada, ser munido de algoritmos matemáticos para a automatização dos cálculos, e ser integráveis ao sistema de pessoal da empresa.

Fator humano

Como sempre, o aparato tecnológico composto por hardware e software tem a função de fornecer informação para as pessoas. O preparo, a capacidade e a vontade de usá-la são ingredientes essenciais para o sucesso do projeto. Espera-se que a empresa disponha de profissionais capacitados para seguir as diretrizes traçadas, elaborar propostas de escalas e submetê-las à aprovação da alta gerência. Esta por sua vez deve fornecer instruções, metas e subsídios para os próximos ciclos.

É necessário também que haja o acompanhamento frequente do progresso alcançado, e um conjunto claro de procedimentos a serem seguidos quando uma situação não desejada é encontrada, seja pelo pessoal de escala, de programação ou da operação.

Com o tempo e com a adequada supervisão, essa sistemática de trabalho passa a ser incorporada pela organização garantindo a ela o funcionamento num elevado nível de eficiência no uso dos principais recursos da empresa.

Considerações finais

- Maior redução de custo pode ser obtida adotando-se estratégias que deem mais flexibilidade para a escala de tripulação.
- Quanto mais dinâmica for a operação e maior for o volume de operações da empresa, mais útil será o emprego de uma ferramenta especialista de escala de tripulação.
- Um bom sistema de escala auxilia a empresa estabelecer uma nova curva de aprendizado na área de gestão operacional da empresa, associando soluções e ações cada vez melhores aos problemas operacionais do dia-a-dia, de forma racional, lógica e transparente.
- Um sistema moderno de escala de tripulação traz uma mudança de atitude do pessoal envolvido na gestão da operação, modernizando a empresa.

Artigo elaborado pela WPLEX Software. 2019. © WPLEX Software Ltda.