

O ajuste “fino” necessário a um sistema de agendamento de veículos

Por Dennis Caceta

Introdução

O agendamento de veículos beneficia a alocação dos recursos e o controle das filas e, já é uma prática consolidada, porém, ainda é interessante entender qual deve ser o tamanho ideal de “janela” que tencione ordenar da forma mais ajustada a quantidade daqueles veículos que chegam ao atendimento ainda que, em um mesmo intervalo de tempo.

O presente trabalho compara os resultados (tamanho de fila, tempo médio e total de espera), tanto na entrada quanto no local interno de recebimento (doravante chamado de “pátio”), de aproximadamente* 60 veículos por hora, em 5 diferentes cenários/formas de chegada.

*O total considerado poderá diferir entre um cenário e outro devido a distribuição percentual e os arredondamentos necessários a fim de manter-se a quantidade inteira de veículos adotados.

Descrição do sistema adotado

Tenha-se uma empresa de qualquer segmento que contenha 3 praças de atendimento na entrada aonde, em cada uma delas, ainda se gaste cerca de um minuto para realizar a admissão do veículo já agendado. Poderão (ou não) existir, facilidades de acesso, tais como: equipamento de OCR (Optical Character Recognition) para leitura e identificação de placas e labels visíveis do veículo/reboque; totem para reconhecimento biométrico do motorista, entre outros. Tudo está lastreado por sistema informatizado que relaciona e averigua os dados obtidos, tais como: data/hora de agendamento, mercadoria, nota-fiscal, veículo, motorista, etc e, em caso de consistência, efetua a liberação da entrada. As atividades de vistoria da carga e do veículo, bem como outras conferências mais morosas (caso existam), já foram praticadas e aqui não estão desconsideradas.

Cada veículo que entra, pode ser direcionado a 4 diferentes destinos internos. Em todos eles e, em função do tipo de acondicionamento das cargas e volumes praticados, há recursos suficientes para efetuar o atendimento e liberação do caminhão em até 5 minutos após o início da descarga.

Em virtude da quantidade de chegadas que acontecem ao longo do intervalo de estudo, consideradas aqui como sendo a quantidade percentual de veículos que, em um mesmo minuto e durante uma hora completa se destinam às praças de entrada, adotou-se 5 diferentes situações, descritas a seguir e, demonstradas pelos exemplos gráficos abaixo:

Quantidade de chegadas em assimetria positiva: a maior quantidade de veículos agendados chega à empresa, nos primeiros minutos do intervalo;

Quantidade de chegadas em assimetria negativa: a maior quantidade de veículos agendados chega à empresa, nos últimos minutos do intervalo;

Quantidade de chegadas distribuídas ao redor da média horária (normal): a maior quantidade de veículos chega próxima a média do intervalo e, o restante distribui-se, razoavelmente e regularmente, antes e após este horário;

Quantidade de chegadas constantes: as chegadas acontecem de forma regular em todo o intervalo;

Quantidade de chegadas aleatórias: as chegadas acontecem de forma aleatória, sem concentração definida e com alteração de perfil a cada iteração.

O ajuste “fino” necessário a um sistema de agendamento de veículos

Por Dennis Caceta



Gráfico 1. Chegadas em assimetria positiva



Gráfico 2. Chegadas em assimetria negativa

O ajuste “fino” necessário a um sistema de agendamento de veículos

Por Dennis Caceta

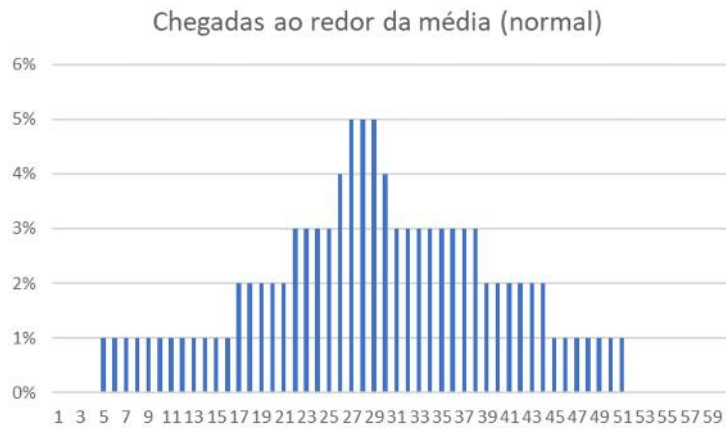


Gráfico 3. Chegadas ao redor da média do intervalo (normal)



Gráfico 4. Chegadas constantes



Gráfico 5. Chegadas aleatórias (um exemplo)

O ajuste “fino” necessário a um sistema de agendamento de veículos

Por Dennis Caceta

Assim, cada veículo que chega à empresa será atendido naquela praça de entrada que estiver livre ou, que for liberada primeiramente e, será direcionado àquele recurso de pátio nas mesmas condições (livre ou com expectativa de liberação mais rápida).

Resultados obtidos

O quadro 1, logo abaixo, demonstra os resultados obtidos em cada exemplo de cenário/perfil adotado e, para o caso aleatório, há 4 deles, considerados suficientes para ilustrar o entendimento.

Vale comentar que, os valores são sensíveis as distribuições adotadas e assim, poderiam ser outros, caso as quantidades fossem diferentes, mas, ainda dentro de um mesmo perfil (positivo, negativo, normal, etc)

Descrição	Positiva	Negativa	Normal	Constante
Quantidade total de veículos atendidos (unid.):	64	61	64	59
Quantidade em fila na entrada (unid.):	10,00	10,00	0,00	0,00
Tempo total de fila na entrada (min.):	10,00	10,00	0,00	0,00
Tempo médio de fila no Gate de entrada (min.):	1,00	1,00	0,00	0,00
Quantidade em fila no pátio (unid.):	60,00	43,00	60,00	55,00
Tempo total de fila no pátio (min.):	1436,00	606,00	990,00	406,00
Tempo médio de fila no pátio (min.):	23,93	14,09	16,50	7,38

Descrição	Aleatória1	Aleatória2	Aleatória3	Aleatória4
Quantidade total de veículos atendidos (unid.):	62	60	57	60
Quantidade em fila na entrada (unid.):	0,00	0,00	0,00	0,00
Tempo total de fila na entrada (min.):	0,00	0,00	0,00	0,00
Tempo médio de fila no Gate de entrada (min.):	0,00	0,00	0,00	0,00
Quantidade em fila no pátio (unid.):	58,00	56,00	50,00	58,00
Tempo total de fila no pátio (min.):	785,00	883,00	649,00	732,00
Tempo médio de fila no pátio (min.):	13,53	15,77	12,98	12,62

Quadro 1. Comparação de resultados obtidos em todos os perfis

Conclusões:

Para o sistema criado, nas condições e quantidades descritas e, através dos resultados obtidos observa-se que, com o perfil de chegadas **constante**, aonde (em todos os minutos) atende-se praticamente o mesmo volume de clientes, tem-se como resultado a menor espera, em tempo e quantidade, seja nas praças ou no pátio.

Assim, a princípio, **imagina-se (apenas) que**, somente uma maior regularidade será benéfica ao sistema. Eventuais filas são formadas apenas no pátio pois, para as praças de entrada, o tempo de atendimento está (para este estudo) adequado ao volume. No entanto, o

O ajuste “fino” necessário a um sistema de agendamento de veículos

Por Dennis Caceta

descompasso entre a capacidade de recepção e a quantidade de chegadas, em virtude do número de atendentes e tempo individual de atendimento no pátio, gera filas que poderiam ser mitigadas ajustando-se apenas o processo de recebimento (reduzindo paradas, desperdícios, etc) e conseqüentemente incrementando a produtividade sem a necessidade de crescer o total de atendentes. O gráfico 6 demonstra esta redução dos valores nos indicadores de fila em função do avanço da produtividade.

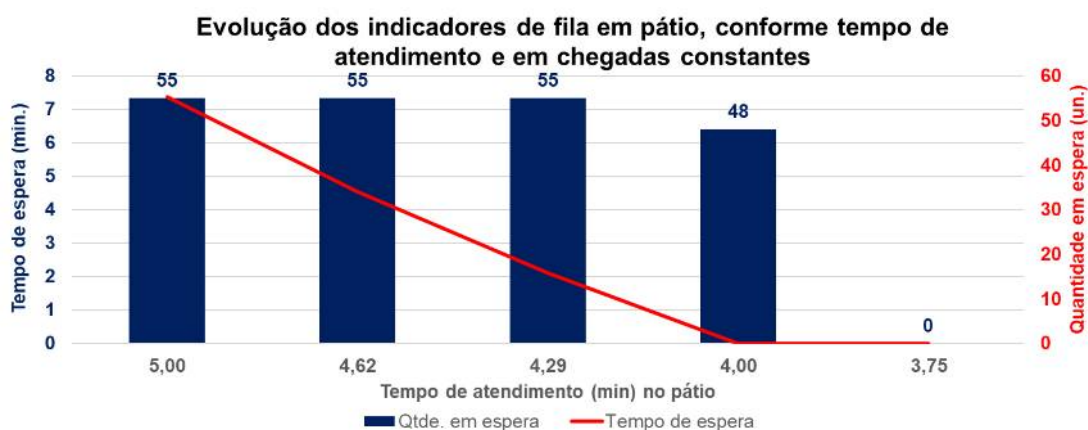


Gráfico 6. Evolução dos indicadores de fila em pátio

No entanto é interessante notar que, com as assimetrias (positiva ou negativa) foram obtidos os piores resultados, ou seja, a concentração da maior parte de chegadas, no início ou no final do período causa um prejuízo ainda maior que qualquer resultado aleatório demonstrado.

Assim e, de maneira geral, mesmo que não seja possível garantir, minuto a minuto, a aderência às janelas, deve-se programar e reavaliar o método de agendamento para que não haja acúmulo de veículos (no início ou fim do período) pois, ainda que ocorra qualquer aleatoriedade nas chegadas ou, que a quantidade seja parecida a uma curva normal (média rodeada por valores menores e maiores em semelhante proporção), os resultados serão superiores (em termos de fila e do tempo de espera ao atendimento) em relação aos casos assimétricos.

Por fim é importante salientar que, cada situação demanda uma simulação customizada em parâmetros e componentes de sistema para que ocorra a maior fidelidade e relevância nos resultados para que se possam tomar as melhores decisões.

Sobre o autor: Dennis Caceta é Head da Dennis Caceta Consultoria em Gestão Empresarial, atuante há 25 em logística, sobretudo nos maiores portos brasileiros, realizando simulações e estudos que suportam as decisões de investimentos, em infra e em superestrutura. Para a GBM TECH & CONTROL, atua como líder da área que busca trazer melhorias contínuas aos clientes da empresa.