

VITOR ARAUJO

**UM ENSAIO SOBRE TEORIA DAS FILAS:  
PLANEJAMENTO E BEM-ESTAR LABORAL**

São Paulo  
2025

*“Fracassei em tudo o que tentei na vida, mas os fracassos são minhas vitórias.*

*Eu detestaria estar do lado de quem me venceu.”*

*- Darcy Ribeiro*

**Resumo:** Dado a questão entre buscar a melhora na atividade laboral do trabalhador e ainda sim, suprir as demandas de atendimento dos clientes, faz-se necessário a análise e a criação de parâmetros válidos para quantificar os resultados apresentados. Além de visar a melhora na qualidade do trabalho do atendente, como vem sendo discutido nas mais diversas camadas da sociedade brasileira, vide a discussão do fim da escala 6x1. Também são dados meios para melhor planejar uma operação de teleatendimento.

**Palavras-chaves:** Teoria das Filas. Teleatendimento, Bem-estar Laboral. Atividade Laboral.

## INTRODUÇÃO

Segundo Gross a teoria das filas é uma área da matemática que lida com o estudo e a análise dos processos de espera. Ela utiliza modelos matemáticos e probabilísticos para descrever o comportamento de filas em diferentes contextos e fornecer soluções eficientes para o gerenciamento de serviços(1978).

Um dos objetivos da teoria das filas é modelar, tratar e prever o comportamento das filas, das quais geralmente são de comportamento estocásticos, sendo aplicadas em diversos setores e áreas da indústria e sociedade. Desde seu princípio foi aplicado no setor de telecomunicações por Agner Krarup Erlang no século XX , do qual culminou em diversas contribuições para o entendimento de filas, em especial, a de sistemas telefônicos.

O Brasil é um dos países que mais emprega no setor de atendimento ao cliente, em especial, o teleatendimento<sup>1</sup>. Sendo a porta de entrada para muitos trabalhadores brasileiros, além de empregar diversas minorias sociais e raciais<sup>2</sup>. Além de supra importância para diversas empresas, onde diversos clientes buscam por soluções em seus contatos com a empresa. O setor de teleatendimentos é um dos setores que mais causam danos físicos e mentais a seus trabalhadores<sup>3</sup>.

Nessas empresas é extremamente comum o relato de doenças físicas e mentais causadas pelo trabalho, não apenas pela função em si, outrossim o ambiente usual nessa função, do qual proporciona diversos abusos, assédios e pressão por resultados impossíveis, além obviamente da sua principal característica, atender pessoas que demandam que seus problemas e dúvidas sejam resolvidas. O contato com um público do qual vê no atendente a personificação dos problemas causados pela empresa, e seu único meio de resolução, acaba por desumanizar o mesmo, pois no fim, as reclamações(às vezes expressadas de forma hostil) e ofensas serão ouvidas pelo atendente, que no geral, tem pouco poder para solucionar as demandas de seus clientes, sendo este um dos fatores problemáticos.

Do outro lado, temos os atendentes, que por muitas vezes são “apenas números” para muitas empresas, sendo relatados em diversos artigos, pesquisas e entrevistas a falta de identificação com seu trabalho. A falta de oportunidade de exercer outras funções também é outro fator importante, pois em diversas pesquisas um dos fatores que contribui nas lesões causadas pelo trabalho, sendo a mais conhecida a LER(Lesão por Esforço Repetitivo), são as atividades repetitivas. Esses fatores geram que o trabalhador não permaneça muito na empresa, tanto que diversas empresas trabalham como uma alta taxa de rotatividade. No

setor, também é encontrado pessoas que não conseguiram uma vaga em sua área de formação ou desejada, e sendo um dos setores que mais emprega jovens e que mais gera prejuízos na saúde do funcionário, gera-se um esgotamento de uma parcela dos jovens que não conseguiram ou não conseguirão sair desta função, mantendo-se em um ambiente estressante, realizando um trabalho de Sísifo.

## DESENVOLVIMENTO

Neste estudo utilizaremos o atendimento receptivo de voz, como exemplo, visto que é muito proeminente nos danos causados ao atendente por demandar mais fisicamente do trabalhador<sup>4</sup>.

Em muitas empresas um dos parâmetros mais importantes (também chamados de *KPIs*) é a *taxa de serviço*, isto é, o quão os operadores estão atendendo conforme a demanda esperada. Neste estudo estaremos utilizando a fórmula abaixo, para quantificar o quão estão sendo suprimidas as estimativas de ligações.

$$Taxa\ de\ serviço = \frac{\max(l - d, 0)}{e} * 100$$

$l$  = Ligações atendidas,

$d$  = Desistências das ligações,

$e$  = Estimativa de ligações esperadas

Sendo  $l$  ligações efetivamente atendidas,  $d$  o número de pessoas que desistiram devido ao tempo da fila de espera (também chamado de abandono) com o limite de menor valor em 0 para evitar números negativos, já o  $e$  representa a quantidade de ligações esperadas num período de tempo.

Neste exemplo usaremos 1500 ligações estimadas, 1275 ligações atendidas, e 150 desistências. Substituindo os valores temos:

$$Taxa\ de\ serviço = \frac{\max(1275 - 150, 0)}{1500} * 100$$

Resultando numa *Taxa de serviço* de 75%.

Definição das variáveis e parâmetros:

$\mu$  = Tempo médio de atendimento

$y$  = Tempo de descanso entre atendimentos

$\beta$  = Quantidade de atendentes

$mt$  = Minutos trabalhados

$\rho$  = Limite de ligações atendidas por operador

$P$  = Limite ligações de todos os operadores

A variável  $y$ (*tempo de descanso entre atendimentos*) é utilizada com a finalidade de diminuir o desgaste do operador durante sua jornada de trabalho em ocasiões em que o tempo de chegada de novos clientes é inferior a  $y$ . Em funções que demandam concentração e capacidade analítica é crucial o descanso entre as atividades exercidas. Visando não só o descanso, mas a oportunidade da criação de um parâmetro para avaliar o desempenho ao longo do tempo, sendo essa variável mutável, isto é, podem ser testadas com outros valores para discutir os diferentes resultados e os impactos na taxa de serviço, qualidade da atividade laboral do operador, além de futuramente servir como fator de estudo para análise de desgaste mental e físico dos operadores baseado nos danos e concentração dado o mínimo descanso entre atendimentos.

Em muitas vagas de teleatendimento a escala de trabalho são de 6 dias trabalhados para 1 de descanso(também chamado de 6x1), onde trabalha-se 6 horas e 20 minutos, consistindo em duas pausas de 10 minutos e uma de 20 minutos, minutos esses consecutivos, já as pausas não são consecutivas, conforme estabelecido pela NR-17<sup>5</sup>. Restando 5 horas e 40 minutos trabalhados(neste estudo não iremos contabilizar outros tipos de pausas não estabelecidas pela NR-17). Então o valor de  $mt$ (*minutos trabalhados*) será definido em 340 minutos.

Já os demais parâmetros definiremos como:

$\mu$ (*tempo médio de atendimento*) = 7 minutos,

$y$ (*tempo de descanso entre atendimentos*) = 1 minuto,

$\beta$ (*quantidade de operadores*) = 30 operadores,

Neste estudo não abordaremos variáveis como tempo de chegada de novos clientes, nem aprofundar-se na distribuição da fila ou em outros processos estocásticos que possam ser discutidos na teoria das filas.

Definindo o limite de ligações que podem ser em média atendidas por operador em determinado período. O limite de ligações atendidas será dado por:

$$p = \frac{mt}{\mu + y}$$

Substituindo os valores:

$$p = \frac{340}{7+1} = \frac{340}{8} = 42.5 \text{ ligações}$$

Já o limite ligações atendidas pela operação(conjuntos de todos os operadores), será dado por:

$$P = \beta \times p,$$

onde  $\beta$  é a quantidade de operadores, e  $p$  o limite de ligações atendidas por operador.

Substituindo os valores temos:

$$P = 30 \times 42.5 = 1275 \text{ ligações}$$

Sendo assim, obtemos o valor de 1275 ligações atendidas por dia pela operação como um todo. No qual obtemos o valor 7.41 ligações por hora, resultando em 59.28 minutos trabalhados por hora, podemos descontar o tempo de descanso entre atendimentos o que resulta em 52.14 minutos trabalhados.

Partindo deste resultado, podemos estimar quantos operadores serão necessários para suprir a demanda prevista, assim calculando de forma mais assertiva os custos da realização do serviço, isto é, conseguimos estimar o custo de cada operador e quantos operadores serão necessários para suprir a demanda sem sobrecargas de desempenho individual. Além disso, com tais fórmula podem ser criados planos de contingências, onde em casos que alguns operadores não estão disponíveis ou há um número maior de ligações que o esperado, podemos calcular o quão a média de ligações por operador deve atingir para suprir a demanda.

No caso de apenas 20 operadores teríamos uma considerável perda na taxa de serviço, em uma situação em que não se opte pelo maior esforço do operador.

$$P = 20 \times 42.5 = 850 \text{ ligações}$$

Sendo assim, a diferença do limite ligações entre os 30 e 20 operados é de:

$$1275 - 850 = 425$$

Com uma taxa de serviço resultando em:

$$\text{Taxa de serviço} = \frac{\max(850 - 150, 0)}{1500} * 100 = 40\%$$

Neste exemplo usaremos apenas 20 operadores com o tempo médio de atendimento de 3.5 minutos e o tempo de descanso entre atendimento de 1 minuto, para atender a demanda de 1500 ligações. Sendo assim, teremos tais valores calculados:

$$p = \frac{340}{3.5 + 1} = \frac{340}{4.5} = 75.5 \text{ ligações},$$

E o resultado dos 20 operadores:

$$P = 20 \times 75.5 = 1511 \text{ ligações}$$

Isto resulta em um aumento de 77.6% na atividade laboral, o qual pode desencadear quedas de desempenhos, desgaste físico e mental dos operadores, entre outros fatores.

Alternativamente podemos aumentar os minutos trabalhados para suprir a demanda estabelecida, aqui aumentaremos em 20,6% os minutos trabalhados(410 minutos, 70 minutos extras da carga estabelecida) e o tempo médio de atendimento para 4.5 minutos, neste os resultados seriam:

$$p = \frac{410}{4.5 + 1} = \frac{410}{5.5} = 74.5 \text{ ligações}$$

E o resultado dos 20 operadores:

$$P = 20 \times 74.5 = 1490 \text{ ligações}$$

Resultando 10.9 ligações por hora, um aumento significativo se comparado com os 7.41 obtidos com 30 operadores e 42.5 ligações por operador, além disso, pode ser visto que 1 minuto a mais de tempo médio de atendimento separa de suprir a demanda.

Neste segundo resultado, mesmo com uma diminuição no tempo médio de atendimento e aumento da carga horária de trabalho, não seria possível atender a demanda estabelecida de 1500 ligações com os 20 operadores. Caso como esse mostram que a empresa deve criar planos de contingência para que a perda na taxa de serviço, e o aumento médio das ligações por operador, não causem impactos negativos no bem-estar laboral, evitando criar cobranças ou exigências impossíveis de serem supridas(ressaltando que estamos supondo que a demanda é estática)que acarretem em perdas da saúde física e mental do operador, e que casos como este, isto é, a impossibilidade de ter os 30 operadores atuando não se tornem constante, pois o desgaste contínuo gerará uma perda no desempenho, além de descontentamento com o trabalho ao longo do tempo. Onde nessas situações o ideal é buscar amenizar a necessidade de contato por parte do cliente, variando obviamente de cada empresa e necessidade, também compreendendo que quedas na taxa de serviço seriam inevitáveis e preferíveis ao invés do detrimento do operador.



## CONCLUSÃO E QUESTÕES FUTURAS

Com os resultados apresentados no texto, podemos iniciar uma análise e discussão sobre o planejamento de centrais de atendimentos, tempo médio de atendimento e descanso, há muitos pontos a serem levantados, visto que trata-se de um setor lastreado em práticas sub-humanas, onde a melhora no bem-estar do funcionário soa utópica e inalcançável.

Nesta análise e hipótese, partimos do pressuposto que o desempenho do operador não oscile conforme o tempo, isto é, o tempo de atendimento e rendimento diário não caiam. Sendo assim, podemos expandir o estudo incluindo uma variável de oscilação. Para que ao longo do tempo, possamos avaliar o desempenho do operador conforme o tempo, verificando se o número de ligações consecutivas(neste estudo 42.5) não cause perda no rendimento.

Também pode ser discutido e analisado a diminuição do tempo médio de atendimento, verificando quão afeta no desempenho do trabalhador e na sua saúde, onde está coleta de dados pode ser efetuada com pesquisas recorrentes com o trabalhador sobre seu desempenho e bem-estar. Além disso, devem ser efetuadas pesquisas longitudinais sobre o ambiente do trabalhador evitando os abusos, assédios entre outros malefícios relatados, fazer pesquisas sobre um limite de ligações diária, um acompanhamento com a saúde do mesmo, entre outras infinitas questões a serem discutidas.

Por fim, apesar de nesse texto haver vários números e fórmulas, no fim, estamos tratando de pessoas em ambos os lados de um serviço, assim buscando não só suprir as demandas dos clientes de forma humana e eficiente, mas buscando este resultado de forma saudável e consciente com o trabalhador, pois no momento não é possível imaginar que o ‘Sísifo’ está feliz.

## REFERÊNCIAS

1. Teleatendimento lidera ranking de maior empregador do país. Terra, 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/teleatendimento-lidera-ranking-de-maior-empregador-do-pais,def8f0c088accd133e063ffd9b214ecd18qt258b.html>. Acesso em: 12 jan. 2025.
  2. Setor de telemarketing tem maioria de mulheres, negros e pessoas LGBTQIA+. SBT News, 2024. Disponível em: <https://sbtnews.sbt.com.br/noticia/brasil/setor-de-telemarketing-tem-maioria-de-mulheres-negros-e-pessoas-lgbtqia-diz-pesquisa-1>. Acesso em: 12 jan. 2025.
  3. Operador de telemarketing lidera afastamentos do trabalho por questões mentais, na PB. Jornal da Paraíba, 2023. Disponível em: <https://jornaldaparaiba.com.br/vamos-trabalhar/operador-de-telemarketing-afastamentos-saud-e-mental>. Acesso em: 12 jan. 2025.
  4. LOPES, Liziane. Pesquisa revela que operadores de telemarketing podem ter alterações na voz, Hoje em Dia, 2018. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/minas/pesquisa-revela-que-operadores-de-telemarketing-podem-ter-alteracoes-na-voz-1.646578>. Acessado em: 19 jan. 2025
  5. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR-17. NR-17, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- VIEIRA, Silvana.; RUFINO, Suzana. "Você é incompetente" a saúde mental dos operadores de call center. Contraponto Digital, 2020.
- Disponível em: <https://contrapontodigital.pucsp.br/noticias/voce-e-incompetente-saude-mental-dos-operadores-de-call-center>. Acesso em 12 jan. 2025.
- GROSS, Donald. (1998). Fundamentals of Queueing Theory (3ª ed.). Wiley.