



ESTUDO DE FILAS E ANÁLISE QUALITATIVA DO DESEMPENHO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Ricardo César da Silva Guabiroba

ricardo_guabiroba@yahoo.com.br
Universidade Federal Fluminense
- UFF, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

Guilherme Soares Paggiolo Penna

guilherme_spp7@yahoo.com.br
Universidade Federal Fluminense
- UFF, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

Caroline Lima Silva

carolinelima@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense
- UFF, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

Amanda Cristina da Silva Lima

amandacsl@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense
- UFF, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

Verificar o desempenho de operações em serviço pode auxiliar na indicação de oportunidades de melhoria dessas operações. Neste contexto, o presente artigo tem o objetivo de verificar em uma escala de 0% a 100% o nível de serviço de uma operação de produção (restaurante universitário) segundo cinco objetivos de desempenho: qualidade do serviço, qualidade do produto, flexibilidade do produto, custo do produto e desempenho do sistema de filas. Para alcançar o objetivo proposto, estruturou-se um procedimento composto por quatro etapas. Essas etapas envolvem (1) a definição do local de aplicação e suas características, (2) a coleta de dados quantitativos em campo e definição das características operacionais da fila, (3) a definição e a coleta de dados qualitativos em campo e tabulação desses dados, além da (4) análise dos dados qualitativos e características operacionais da fila. De um modo geral, a qualidade do serviço, a qualidade do produto e a flexibilidade do produto se destacaram com baixo nível de insatisfação. No caso do desempenho do sistema de filas, há oportunidade de melhoria, pois o tempo real médio de espera é superior ao tempo que os respondentes acham adequado para esperar na fila. Outro ponto de melhoria é o custo do produto, com redução ideal deste valor em 33%, segundo os respondentes.

Palavras-chave: Operações, Teoria das filas, Nível de serviço, Nível de desempenho.



1. INTRODUÇÃO

Segundo Dias (2008), a partir do processo de globalização iniciado nos anos de 1980 e do conseqüente aumento da competitividade, as empresas começaram a buscar obter vantagens competitivas em relação a seus concorrentes, associadas a seus objetivos estratégicos (qualidade, rapidez, flexibilidade, confiabilidade e custos).

Adicionalmente, as empresas começaram a buscar, em paralelo, formas de melhor medirem o desempenho de suas operações, pois somente seriam capazes de tomar decisões acertadas se antes estivessem disponíveis informações traduzidas dos indicadores de desempenho. Segundo Schirigatti et Faria (2006), a principal função dos indicadores de desempenho é indicar oportunidades de melhoria dentro das organizações. Medidas de desempenho devem ser utilizadas para indicar pontos fracos e analisá-los para identificar os possíveis problemas que estão causando resultados indesejados. Os indicadores de desempenho podem, então, apontar para não conformidades tanto em fabricação de bens quanto em operações de serviços.

Especificamente, em operações de serviços, Coelho *et al.* (2011) destacam que analisar o desempenho implica em conhecer o *mix* de elementos tangíveis e intangíveis do serviço e a importância relativa de cada um desses componentes para o cliente. Este é o primeiro passo no processo de melhoria dessas operações, que são, atualmente, não abordadas apenas pelo ponto de vista financeiro, mas também pelo ponto de vista do desempenho operacional.

Christopher (2005) recomenda a realização de pesquisa junto aos clientes com o objetivo de verificar o desempenho. Mensurar e avaliar o desempenho são vitais para que os objetivos estratégicos de uma organização sejam atingidos, além de oferecer maior precisão e confiança aos gestores, no processo diário de tomada de decisões (Tomoyose, 2014). No entanto, nem sempre é claro para uma organização qual seu nível de desempenho e por onde começar a estruturar um plano de melhoria. Assim, apresenta-se o problema de pesquisa: qual objetivo de desempenho precisa ser priorizado com ações de melhoria? Neste contexto, o presente artigo tem o objetivo de verificar em uma escala de 0% a 100% o nível de serviço de uma operação de produção (restaurante universitário) segundo cinco objetivos de desempenho: qualidade do serviço, qualidade e flexibilidade do produto, custo do produto e desempenho do sistema de filas.

Para o alcance dos objetivos propostos, foi possível estruturar um procedimento composto por quatro etapas. Essas etapas envolvem a definição do local de aplicação e suas características, a coleta de dados quantitativos em campo e definição das características operacionais da fila, a definição

e coleta de dados qualitativos em campo e tabulação desses dados, além da análise dos dados qualitativos e características operacionais da fila.

Neste sentido, este artigo apresenta em sua seção 2 conceitos sobre a gestão de operações em serviços e nível de serviço ao cliente. Em sua seção 3, aborda conceitos associados à teoria das filas, além de apresentar um modelo básico de filas. A seção 4 é voltada a apresentar o procedimento estruturado para verificar o nível de desempenho de uma operação de serviço. Na seção 5, esse procedimento é aplicado considerando um restaurante universitário localizado no Campus da Universidade Federal Fluminense no bairro Atterrado no município de Volta Redonda-RJ. Finalmente, são apresentadas as conclusões e considerações finais, envolvendo as limitações do trabalho, além de sugestão para novo estudo.

2. GESTÃO DE OPERAÇÕES EM SERVIÇOS E NÍVEL DE SERVIÇO AO CLIENTE

Segundo Fernandes *et al.* (2011), gestão é um conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização. Os autores citam ainda que a gestão é a revisão contínua e a renovação dessa organização, cuidadosamente reunidas para enfrentar alterações. De acordo com Martins et Laugeni (2005), operações compõem o conjunto de todas as atividades da empresa relacionadas com a produção de bens e/ou serviços. Os mesmos autores citam que, na operação em serviço, é necessário o encontro entre o fornecedor e o cliente. Aranda (2001) destaca que esse encontro acontece em um local denominado *Front Office*. É neste local que o cliente construirá sua percepção sobre o serviço prestado. Há ainda o *Back Office*, onde o serviço é recolhido às instalações do fornecedor, não havendo o contato com o cliente.

Sobre as características de um serviço, segundo Martins et Laugeni (2005), é possível citar: (1) intenso contato com o cliente, (2) participação intensiva do cliente no serviço, (3) perecibilidade, (4) não estocagem, (5) mão de obra intensiva, (6) *lead times* curtos, (7) *output* variável e não padronizável, (8) intangibilidade, (9) dificuldade de se medir produtividade e (10) dificuldade de se medir qualidade. Todas essas características podem dificultar a gestão de operações em serviço. Mesmo com tais dificuldades, o setor de serviços se destaca. Segundo Anunciação (2015), o setor de serviços é responsável por parcela significativa do Produto Interno Bruto de um país, principalmente de países em desenvolvimento, além de esse setor ser um dos principais responsáveis pela geração de emprego.

Liu et Lee (2016) citam que a qualidade percebida do serviço é definida a partir da avaliação da excelência desse



serviço pelo cliente. Pode-se considerar que a satisfação do cliente depende da lacuna entre suas expectativas e a experiência de níveis reais de desempenho. Quanto ao nível de serviço, Martins et al. (2009) citam que é considerado o quão eficaz um estoque foi para atender as solicitações dos usuários. Analogamente a serviços, quanto mais solicitações forem atendidas, respeitando as especificações, maior será o nível de serviço. Ballou (2001) ressalta que a decisão de nível de serviço afeta drasticamente o projeto do sistema, podendo aumentar os custos logísticos desproporcionalmente.

De acordo com Fagundes (2006), o nível de serviço ao cliente é um importante indicador para a gestão da empresa, que não só permite avaliar o serviço prestado ao cliente, como também fornece informação visível para a melhoria contínua dos procedimentos. Baseando a avaliação do nível do serviço pela percepção do cliente, a mensuração possuirá critérios relevantes.

Wanderley *et al.* (2011) recomendam implementar um sistema de avaliação de desempenho com indicadores que representem elementos essenciais de sucesso da estratégia vigente, possibilitando, ainda, uma medição objetiva. Em complemento, Fornaciari *et al.* (2011) salientam a importância de uma empresa monitorar suas atividades e avaliar se os custos de desenvolver o alto nível de serviço a seus clientes não superam as receitas geradas por eles, equilibrando os custos com os resultados. Ainda neste raciocínio estratégico, cabe destacar que cada vez mais os clientes buscam por flexibilidade, qualidade superior e melhores serviços. Assim, empresas que buscam se aprimorar continuamente, tendo uma visão externa e ampla, possuem mais chances de garantir sua sobrevivência e de serem bem-sucedidas.

Teoria das filas e modelo básico de filas

Segundo Li et Zhang (2015), a fila é um fenômeno presente em vários sistemas de serviços, incluindo redes de transporte e de comunicação. Entender a dinâmica das filas é crucial para a análise, projeto e operações desses sistemas. Para Jingjing et Dong (2012), o sistema básico de filas compreende três componentes: processo de entrada ou chegada de clientes, processo de seleção com regras de enfileiramento e posto de serviços ou de atendimento. A Figura 1 apresenta o modelo de filas simples com seus elementos.

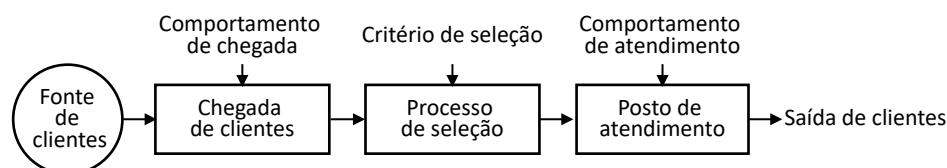


Figura 1. Modelo de fila simples.

Fonte: Moreira (2007).

De acordo com Moreira (2007), uma fila não se forma tão somente por um problema de capacidade de atendimento do serviço, mas também devido à variabilidade tanto no intervalo entre chegadas de clientes como no tempo de atendimento ou de serviço desses clientes.

Moreira (2007) cita ainda que a teoria das filas é um campo de conhecimentos matemáticos aplicados ao fenômeno das filas. O autor destaca que é um campo em constante evolução com cada vez mais ampliação de seu campo de aplicação. Segundo Zavanella *et al.* (2015), a teoria das filas torna úteis modelos disponíveis de fila com o intuito de descrever o comportamento de sistemas com demandas aleatórias. Os autores citam que essas demandas podem se ajustar a distribuições estatísticas conhecidas, como a distribuição normal ou exponencial. No que tange a sistemas de produção, a principal vantagem da teoria das filas é representada por sua eficácia e eficiência em oferecer uma técnica que facilmente descreve e caracteriza os próprios sistemas fornecendo indicadores de desempenho.

O sistema representado na Figura 1 pode ser descrito ainda pela notação de Kendall. Kendall (1953) propôs um modelo composto por seis informações básicas: (A) distribuição dos tempos entre chegadas, sendo a distribuição exponencial conhecida como distribuição markoviana; (S) distribuição dos tempos de atendimento ou de serviço; (M) número de postos de atendimento, de serviço ou número de servidores; (K) capacidade do sistema, sendo o número máximo de clientes que o sistema suporta, incluindo os que estão em espera e os que estão sendo atendidos; (N) tamanho da população (finita ou infinita), indicando o número potencial de clientes que podem chegar ao sistema e (Q) disciplina do atendimento no posto de serviço, descrevendo como os clientes saem da fila de espera para serem atendidos.

Procedimento para análise de desempenho

Para se alcançar o objetivo do presente artigo, estruturou-se um procedimento composto por quatro etapas. A Figura 2 apresenta essas etapas: (1) definição do local de aplicação e suas características; (2) coleta de dados quantitativos em campo e definição das características operacionais da fila; (3) definição e coleta de dados qualitativos em campo e tabulação e (4) análise dos dados qualitativos e características

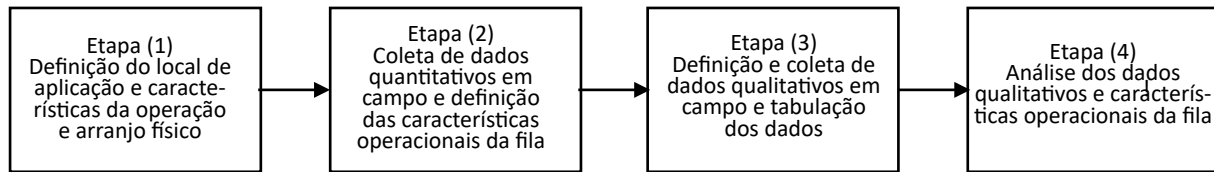


Figura 2. Etapas propostas para a análise de desempenho em operações de serviço.

Fonte: elaborado pelos autores.

operacionais da fila. Assim sendo, ao final da última etapa, espera-se elencar as características de nível de serviço com mau e bom desempenho, de modo a auxiliar a gestão de operações do local em estudo.

Na Etapa (1), deve-se definir o local de estudo onde operações de serviços são executadas. Deve-se citar onde as operações são realizadas, bem como deve-se citar detalhes do arranjo físico. Com isto, faz-se necessário descrever o fluxo de clientes e verificar características da fila, como fila única ou múltipla, servidor único ou múltiplo, capacidade do sistema, tamanho da população e disciplina de atendimento.

Na Etapa (2), deve-se, inicialmente, coletar dados em campo. Esses dados são: (1) tempo entre chegadas de clientes na fila e (2) tempo de atendimento. Esses tempos podem ser obtidos com a utilização de um cronômetro. Após a coleta, é possível calcular a média dos tempos entre chegadas e a média dos tempos de atendimento. A partir desses tempos médios, obtém-se a taxa média de chegada ($\lambda=1/\text{tempo médio entre chegadas}$) e a taxa média de atendimento ($\mu=1/\text{tempo médio de atendimento}$).

Nesta Etapa (2), verifica-se, ainda, as distribuições dos tempos entre chegadas e dos tempos de atendimento. Após essa verificação e com informações coletadas na Etapa (1), será possível caracterizar o modelo de filas seguindo a Notação de Kendall. Isto é necessário, pois cada modelo de filas possui seu próprio conjunto de equações para o cálculo de

características operacionais da fila. A Tabela 1 apresenta o conjunto de equações dos modelos de fila MM1 e MG1. O primeiro modelo apresenta distribuições de tempo entre chegadas e tempo de atendimento Markovianas (distribuições exponenciais), com apenas um servidor, capacidade do sistema e tamanho da população infinitos e disciplina de atendimento FCFS (*First Come, First Served*) - primeiro a chegar, primeiro a ser atendido.

O segundo modelo apresenta distribuição Markoviana de tempos entre chegadas e distribuição genérica de tempos de atendimento. As outras características são as mesmas do modelo MM1. Cabe ainda destacar que a verificação das distribuições dos dados coletados pode ser realizada a partir dos testes de hipótese: Qui-quadrado, Kolmogorov-Smirnov, Anderson Darling, dentre outros. Há ainda a possibilidade de utilização de *softwares* estatísticos que realizam esses testes. Cita-se como exemplo a ferramenta Statfit, capaz de realizar os testes Kolmogorov-Smirnov e Anderson Darling de modo prático e rápido.

Na Etapa (3), deve-se buscar um método que auxilie a identificação da opinião de uma amostra de clientes (dados qualitativos para análise). O método mais comum é o questionário. Segundo Parasuraman (1991), o questionário é tão somente um conjunto de questões apresentadas por escrito que tem por objetivo propiciar determinado conhecimento ao pesquisador. Neste sentido, após a elaboração das questões, que podem ser realizadas com o auxílio

Tabela 1. Equações para a determinação das características operacionais de uma fila.

Descrição	Símbolo	Modelo MM1	Modelo MG1
Taxa de ocupação do servidor	$\rho =$	λ/μ	λ/μ
Coefficiente de variação	$Cs =$	$\sigma t/E(t)$	$\sigma t/E(t)$
Tempo médio de atendimento	$Ws =$	$1/\mu$	$1/\mu$
Tempo médio na fila	$Wf =$	$\lambda/\mu(\mu-\lambda)$	$[\rho(1/\mu)(1+C_s^2)]/[2(1-\rho)]$
Tempo médio no sistema	$W =$	$1/(\mu-\lambda)$	$1/\mu + [\rho(1/\mu)(1+C_s^2)]/[2(1-\rho)]$
Número médio de clientes atendidos	$Ls =$	ρ	ρ
Número médio de cliente na fila	$Lf =$	$\lambda^2/\mu(\mu-\lambda)$	$[\rho^2(1+C_s^2)]/[2(1-\rho)]$
Número médio de clientes no sistema	$L =$	$\lambda/(\mu-\lambda)$	$\rho + [\rho^2(1+C_s^2)]/[2(1-\rho)]$

Legenda: λ – taxa média de chegada de clientes; μ – taxa média de atendimento; σt – desvio padrão dos tempos de atendimento; $E(t)$ – média dos tempos de atendimento.

Fonte: Fogliatti et Mattos (2006), Krajewski et al. (2009), Pereira (2009).



do administrador do local em estudo, deve-se aplicar esse questionário. Depois dessa coleta de informações, os dados devem ser tabulados e apresentados em forma de gráfico ou tabela. Recomenda-se elaborar questões associadas aos cinco objetivos de desempenho citados por Slack *et al.* (2002): Custo, Qualidade, Flexibilidade, Confiabilidade e Rapidez, associados ao produto (se existir) e ao serviço. Além disso, recomenda-se consultar os clientes sobre aspectos da fila de espera, como tempo ideal para se esperar na fila. Isto é importante, pois permite uma comparação com o tempo médio na fila calculado na Etapa (2).

Finalmente, na Etapa (4), é possível realizar a análise considerando os dados quantitativos calculados (características operacionais da fila) e os dados qualitativos (obtidos por meio do questionário) em conjunto. Além dessa análise conjunta do sistema de filas, recomenda-se verificar outros aspectos que influenciam na percepção de nível de serviço dos clientes: a qualidade do produto, a qualidade do serviço, a flexibilidade do produto e o custo do produto. A análise desses aspectos pode ser realizada a partir do nível de satisfação dos respondentes do questionário. Ao final da análise, deve-se definir os aspectos com desempenho a ser mantido e aspectos com desempenho a ser melhorado.

Aplicação do procedimento em quatro etapas

O procedimento em quatro etapas apresentado a partir da Figura 2 foi aplicado em um restaurante universitário. Neste caso, é ofertado aos clientes um pacote que envolve um serviço e um produto. Embora o restaurante forneça variados lanches, será considerado apenas a oferta do almoço. Os clientes do restaurante são alunos, professores e funcionários que frequentam o Campus da Universidade. Uma amostra desses clientes foram os respondentes da pesquisa aplicada na Etapa (3) deste estudo.

Etapa (1) - Definição do local de aplicação, características e arranjo físico

O restaurante universitário escolhido para a aplicação do estudo é o restaurante localizado no Campus da Universidade Federal Fluminense no bairro Atterrado, no município de Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. As operações do restaurante nesse Campus tiveram início no ano de 2015. A implementação do projeto do restaurante foi necessária em virtude da baixa oferta de restaurantes no entorno do Campus e da alta demanda, uma vez que o Campus recebe por volta de 2.500 alunos associados a cursos presenciais de graduação, de pós-graduação *latu sensu* e de mestrado. Embora o público alvo sejam os clientes associados à Universidade, o restaurante pode ser acessado por outros clientes do entorno, o que embasa considerar infinito o tamanho da população.

A Figura 3 apresenta o arranjo físico do restaurante localizado no térreo do prédio Bloco A. Os clientes acessam o restaurante e se dirigem direto para uma fila única. Há apenas um servidor para atendimento. Os clientes compram o almoço e, em seguida, se servem no local (atendimento "self-service"). Depois ocupam uma das mesas enquanto fazem a refeição. Após isto, saem pelo mesmo lugar que entraram. Neste sentido, verificou-se que a disciplina de atendimento é a FCFS (*First Come, First Served*) ou: o primeiro cliente a chegar será o primeiro cliente a ser atendido. Sobre a capacidade do sistema, considerou-se esta como ilimitada, em virtude do grande número de mesas disponíveis. Há ainda a possibilidade de utilizar parte do salão de estudos ao lado do restaurante para alocação de mais mesas.

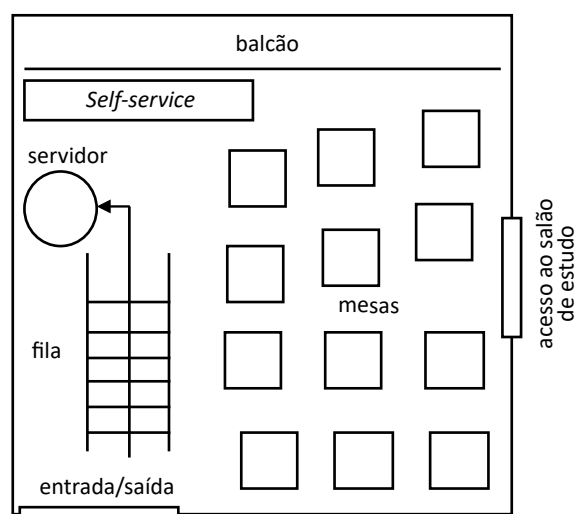


Figura 3. Arranjo físico do restaurante universitário.

Fonte: elaborado pelos autores.

Etapa (2): Coleta de dados quantitativos e definição das características da fila

A Tabela 2 apresenta os dados coletados de tempo entre chegadas e de tempo de atendimento da fila do restaurante em estudo. Esses tempos foram cronometrados de segunda-feira a sexta-feira na semana de 11/01/2016 a 15/01/2016. Os dados foram coletados entre 11h e 13h. Após a coleta e tabulação dos dados, o próximo passo foi verificar as distribuições dos tempos entre chegadas e dos tempos de atendimento. Para isto, foi utilizado o *software* estatístico Statfit. Com essa ferramenta, foi possível averiguar se as distribuições de probabilidade dos tempos coletados se aderem a distribuições de probabilidade Normal, Lognormal, Exponencial, Triangular e Uniforme (todas as distribuições são contínuas, pois os tempos são variáveis contínuas).



A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes de aderência para os tempos entre chegadas e tempos de atendimento coletados em cada dia. Para os tempos entre chegadas, destaca-se que o teste de aderência não rejeitou a hipótese nula desses tempos se ajustarem à distribuição Lognormal e Exponencial para todos os dias em análise. Por outro lado, o teste rejeitou a hipótese de ajuste às distribuições Normal, Triangular e Uniforme. Para os tempos de atendimento, o teste de aderência rejeitou a hipótese nula desses tempos se ajustarem à distribuição Exponencial em todos os dias de análise. Não foram rejeitadas duas ou mais outras distribuições nesses dias. Assim, como a distribuição dos tempos entre chegadas se ajusta à distribuição Exponencial e como a distribuição dos tempos de atendimento se ajusta a outras distribuições (não a Exponencial), o modelo de filas pode ser definido como MG1.

A partir dessa definição, é possível verificar as equações que serão utilizadas para determinar as características operacionais da fila em estudo, conforme apresenta a Tabela 1. Calculou-se, assim, a taxa média de chegada (λ) e a taxa média de atendimento (μ) para cada dia em análise. Além dessas taxas, a Tabela 4 apresenta outras características da fila, como taxa de ocupação, tempo médio no sistema e número médio de clientes no sistema, dentre outras.

Com base na Tabela 4, verifica-se que a taxa de ocupação do servidor está acima de 80% em todos os dias da análise. Salienta-se, ainda, o tempo médio na fila: mínimo de 2,8 minutos na sexta-feira e o máximo igual a 5,6 minutos na quarta-feira. Considerando o tempo médio no sistema, esses tempos sobem para 4,0 minutos e 6,9 minutos (sistema é composto pela fila e atendimento apenas – após o atendimento o cliente sai desse sistema).

Com relação ao número médio de clientes no sistema, sexta-feira é o dia com menor número médio (2,7 clientes) e quarta-feira o dia com maior, igual a 4,7 clientes.

Etapa (3): Definição e coleta de dados qualitativos e tabulação dos dados

Nesta etapa, utilizou-se o questionário para a identificação da opinião de uma amostra de 60 clientes. A Tabela 5 apresenta as questões aplicadas associadas aos objetivos de desempenho: Custo, Rapidez, Flexibilidade e Qualidade. A maior parte das perguntas relacionou-se ao objetivo Qualidade do produto e do serviço. A Tabela 5 apresenta ainda os dados tabulados em percentuais seguindo uma escala, que coloca ao respondente as opções: (1) muito insatisfatório, (2) insatisfatório, (3) regular, (4) satisfatório e (5) muito satisfatório.

Cabe destacar que o questionário foi aplicado sempre no horário entre 11h e 13h. Entre as perguntas, algumas foram direcionadas para obter a opinião dos clientes sobre o sis-

tema de filas. Neste sentido, perguntou-se sobre o tempo gasto na fila, sua organização e seu tamanho.

Além de todas as questões fechadas, perguntou-se de modo aberto aos respondentes sobre o tempo ideal para se esperar na fila em minutos. Dos 60 clientes consultados, dois não responderam. Os outros 58 clientes forneceram respostas com valor mínimo de 1 minuto e com valor máximo de 20 minutos. Isto indica clientes com diferentes níveis de paciência e, conseqüentemente, diferentes percepções de nível de serviço. Em média, o tempo ideal para se esperar na fila foi de 5,26 minutos com desvio padrão de 3,77 minutos. A moda do conjunto de dados é 5 minutos com citações de 21 respondentes.

Etapa (4): Análise dos dados qualitativos e características da fila

A Tabela 5 apresenta uma coluna de posicionamento do que fazer com relação à cada questão aplicada: corrigir o problema ou manter o desempenho. Esse posicionamento foi tomado a partir da análise das respostas. Essa análise também está exposta na Tabela 5. Das 12 questões aplicadas, em apenas 5 delas a conclusão é manter o desempenho.

Com relação às questões associadas ao sistema de filas, três questões foram aplicadas. Perguntou-se sobre o tempo gasto na fila. Neste caso, 85% dos respondentes acham este tempo regular ou inferior. A esta questão fechada, deve-se associar a questão aberta que perguntou qual é o tempo ideal para se esperar na fila, em minutos. A média dos tempos respondidos foi de 5,26 minutos. A partir da Tabela 4, é possível verificar que o menor tempo médio na fila é de 2,8 minutos na sexta-feira e o maior de 5,6 minutos na quarta-feira.

Sobre a organização da fila, embora 43% das respostas estejam voltadas para as escalas satisfatório e muito satisfatório, a maioria tem a opinião que este desempenho é regular ou inferior. Outra questão complementar em relação à fila foi sobre seu tamanho. Grande parte dos respondentes (77%) opinou que este tamanho é regular ou com desempenho abaixo disto.

Quando se analisa as questões associadas à qualidade do serviço, destacam-se duas questões com alto nível de satisfação: a limpeza do ambiente e o atendimento dos funcionários. O desempenho destas deve ser mantido, ao contrário do desempenho percebido em duas questões: nível de barulho do ambiente e organização das mesas.

A organização das mesas se destaca negativamente pelo percentual de respondentes que apontaram esse desempe-



Tabela 2. Rol dos dados de tempo entre chegada de clientes e tempo de atendimento (tempos em segundos).

Dia	Dados																												Média	Desvio Padrão
	35	36	39	40	40	42	43	43	48	50	50	51	53	53	55	56	59	62	63	63	64	67	68	70	70	75	75	75		
11/01/2016	1	78	78	79	80	83	89	93	94	95	97	100	103	108	109	111	111	120	150	158	170	189	201	202	230	86,96	47,21			
	2	53	56	57	59	79	79	80	80	80	81	81	81	83	83	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87	74,78	9,15			
12/01/2016	1	42	44	44	45	47	49	50	50	51	53	54	57	59	61	63	64	64	65	66	67	69	69	70	106,68	81,23				
	2	74	75	79	80	85	87	93	99	100	111	119	129	139	145	152	154	163	178	192	213	232	283	334	451	89,92	21,94			
13/01/2016	1	48	50	50	55	55	60	61	61	63	63	69	70	70	71	80	80	83	84	85	89	92	92	93	94	87,48	63,49			
	2	94	97	99	100	101	101	102	102	104	105	106	107	109	110	111	111	111	115	115	116	119	119	121	122	77,70	23,45			
14/01/2016	1	37	37	37	38	39	40	40	40	41	45	46	47	48	52	55	57	60	61	67	67	69	71	72	72	73	90,46	30,24		
	2	76	76	77	78	78	79	82	82	85	87	89	92	97	100	102	102	105	106	112	162	242	264	295	320	78,50	17,31			
15/01/2016	1	52	53	54	57	59	61	61	64	64	65	66	67	68	69	69	70	70	77	78	78	80	80	81	81	90,34	65,47			
	2	82	82	84	84	84	91	96	96	97	98	101	103	108	114	116	119	123	129	131	133	134	148	153	190	73,24	19,60			

Legenda: 1 – tempos entre chegadas; 2 – tempos de atendimento. Fonte: elaborado pelos autores.



Tabela 3. Resultados dos testes de hipóteses realizados a partir da ferramenta Statfit.

Distribuição	Dados de tempos	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Lognormal	Chegada	NR	NR	NR	NR	NR
	Atendimento	NR	RE	RE	NR	NR
Exponencial	Chegada	NR	NR	NR	NR	NR
	Atendimento	RE	RE	RE	RE	RE
Normal	Chegada	RE	RE	RE	RE	RE
	Atendimento	NR	RE	RE	NR	NR
Triangular	Chegada	RE	RE	RE	RE	RE
	Atendimento	NR	NR	NR	NR	NR
Uniforme	Chegada	RE	RE	RE	RE	RE
	Atendimento	RE	NR	NR	NR	RE

Legenda: NR: não rejeita a hipótese nula dos dados coletados estarem ajustados à distribuição de probabilidade citada. RE: rejeita a hipótese nula dos dados coletados estarem ajustados à distribuição de probabilidade citada.

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4. Características operacionais da fila do restaurante em estudo.

Descrição	Símbolo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Unidade
		11/01/2016	12/01/2016	13/01/2016	14/01/2016	15/01/2016	
Taxa de chegada de clientes	$\lambda =$	0,690	0,562	0,686	0,663	0,664	clientes/minuto
Taxa de atendimento do servidor	$\mu =$	0,805	0,667	0,772	0,764	0,819	clientes/minuto
Taxa de ocupação do servidor	$\rho =$	86%	84%	89%	87%	81%	adimensional
Coefficiente de variação	$Cs =$	0,123	0,244	0,302	0,220	0,268	adimensional
Tempo médio de atendimento	$Ws =$	1,2	1,5	1,3	1,3	1,2	minutos
Tempo médio na fila	$Wf =$	3,8	4,3	5,6	4,5	2,8	minutos
Tempo médio no sistema	$W =$	5,0	5,8	6,9	5,8	4,0	minutos
Número médio de clientes atendidos	$Ls =$	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	clientes
Número médio de cliente na fila	$Lf =$	2,6	2,4	3,8	3,0	1,9	clientes
Número médio de clientes no sistema	$L =$	3,5	3,2	4,7	3,9	2,7	clientes

Fonte: elaborado pelos autores.



Tabela 5. Resultado da aplicação de questionário sobre o nível de serviço do restaurante em estudo.

Questões aplicadas	Objetivo de desempenho	Elemento avaliado	SR	1	2	3	4	5	Total	Posicionamento	Análise	
1	O preço cobrado pelo prato é...	Custo	Produto	0%	30%	28%	25%	10%	7%	100%	Correção	A
2	O tempo gasto na fila é...	Rapidez	Serviço	0%	18%	27%	40%	10%	5%	100%	Correção	B
3	O tamanho da fila normalmente é...	Rapidez	Serviço	3%	22%	30%	25%	13%	7%	100%	Correção	C
4	A variedade nas refeições servidas é...	Flexibilidade	Produto	2%	2%	8%	47%	32%	10%	100%	Correção	D
5	A organização da fila é...	Qualidade	Serviço	2%	12%	15%	28%	30%	13%	100%	Correção	E
6	O sabor e o tempero da comida são...	Qualidade	Produto	0%	0%	2%	40%	45%	13%	100%	Manutenção	F
7	A quantia servida em cada porção é...	Qualidade	Produto	0%	0%	7%	22%	32%	40%	100%	Manutenção	G
8	A limpeza dos pratos e talheres é...	Qualidade	Produto	0%	2%	3%	17%	43%	35%	100%	Manutenção	H
9	A limpeza do ambiente é...	Qualidade	Serviço	2%	0%	5%	20%	45%	28%	100%	Manutenção	I
10	O nível de barulho do ambiente é...	Qualidade	Serviço	3%	18%	23%	37%	13%	5%	100%	Correção	J
11	A organização das mesas é...	Qualidade	Serviço	0%	7%	23%	33%	30%	7%	100%	Correção	K
12	O atendimento dos funcionários é...	Qualidade	Serviço	0%	0%	3%	10%	45%	42%	100%	Manutenção	L

Legenda: 1 - muito insatisfatório; 2 - insatisfatório; 3 - regular; 4 - satisfatório; 5 - muito satisfatório; SR: sem resposta.
 Número de respondentes do questionário: 60.

A – A maioria (58%) dos repondentes acha que o preço do prato (R\$8,50) é muito insatisfatório/insatisfatório.

B – Grande parte dos respondentes (85%) acha que o tempo gasto na fila é muito insatisfatório/insatisfatório/regular.

C – A maioria (52%) dos respondentes acha que o tamanho da fila é muito insatisfatório/insatisfatório.

D – Grande parte dos respondentes (78%) acha que a variedade das refeições é regular/satisfatória.

E – A maioria (55%) dos respondentes acha que a organização da fila é muito insatisfatória/insatisfatória/regular.

F – A maioria (58%) dos respondentes acha que o sabor da comida é satisfatório/muito satisfatório.

G – Grande parte (72%) dos respondentes acha que a quantidade servida é satisfatória/muito satisfatória.

H – Grande parte (78%) dos respondentes acha que a limpeza dos pratos e talheres é satisfatória/muito satisfatória.

I – Grande parte (73%) dos respondentes acha que a limpeza do ambiente é satisfatória/muito satisfatória.

J – Grande parte (78%) dos respondentes acha que o nível de barulho é muito insatisfatório/insatisfatório/regular.

K – Respondentes divididos nas categorias muito insatisfatório/insatisfatório, regular e satisfatório/muito satisfatório.

L – Grande parte (87%) dos respondentes acha que o atendimento dos funcionários é satisfatório/muito satisfatório.

Fonte: elaborado pelos autores.

no como regular (33%). Esta percepção dos respondentes pode ser facilmente alterada com o aumento da frequência de arrumação das mesas. No caso do nível de barulho, 42% dos respondentes apontaram o desempenho com insatisfatório ou muito insatisfatório. É comum encontrar alunos estudando em grupo no espaço do restaurante. Como ao lado existe uma sala de estudos, o esforço para reduzir um pouco o nível de barulho seria orientar os alunos a estudarem nessa sala. Eliminar o barulho não é possível, mas sua redução pode ser alcançada.

No caso do desempenho associado ao produto (alimento servido), três aspectos de qualidade devem ser mantidos:

(1) o sabor e o tempero do alimento, (2) a quantia servida e (3) a limpeza dos pratos e talheres. Contudo, aspectos associados à flexibilidade e ao custo devem ser melhorados.

A flexibilidade do produto foi indagada a partir da questão sobre a variedade das refeições. Este aspecto pode ser melhorado em virtude do percentual de respondentes que apontaram o nível de satisfação como regular (47%). Para efetuar esta melhoria, é possível variar o cardápio totalmente de segunda-feira a sexta-feira. Além disto, apresentar cardápio especial em datas comemorativas ou, regularmente, uma vez ao mês.



Outro ponto de destaque é o preço cobrado pela refeição (aspecto custo). Neste caso, destaca-se o baixo nível de satisfação: 30% dos respondentes muito insatisfeitos e 28% insatisfeitos. No questionário, uma questão aberta foi o preço ideal das refeições. A moda do conjunto de dados é R\$5,00 com citações de 23 respondentes. Já a média é de R\$5,67.

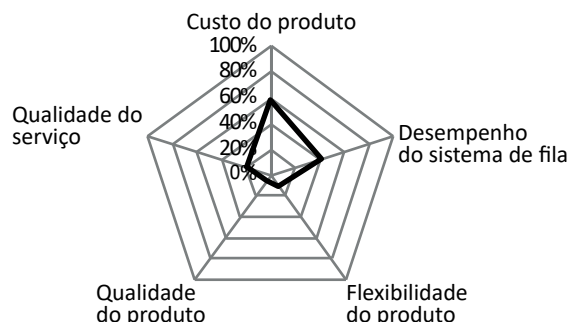


Figura 4. Níveis de desempenho (muito insatisfatório + insatisfatório) em cinco grupos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Esta questão do custo das refeições é o ponto mais crítico verificado por este estudo, seguido pela questão do desempenho do sistema de filas, conforme aponta a Figura 4.

3. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi o de verificar, em uma escala de 0% a 100%, o nível de serviço de uma operação de produção (restaurante universitário) segundo cinco objetivos de desempenho: qualidade do serviço, qualidade do produto, flexibilidade do produto, custo do produto e desempenho do sistema de filas. De modo geral, é possível verificar, por meio da Figura 4, que a qualidade do produto, flexibilidade do produto e qualidade do serviço possuem graus menores de insatisfação, em comparação com os graus de insatisfação com o custo do produto e com o desempenho do sistema de filas. Assim sendo, deve-se priorizar, com ações de melhoria, o objetivo de desempenho custo do produto.

Com relação a esse custo, os respondentes acham caro o preço da refeição. O preço ideal seria aproximadamente um terço abaixo do valor atual. No entanto, em muitas Universidades Federais espalhadas pelo Brasil a refeição custa até quatro vezes menos do que se cobra na Universidade em estudo. Cabe citar alguns motivos da insatisfação e da percepção de alto custo da refeição: (1) a maioria dos clientes é aluno e muitos são carentes; (2) muitos ainda não estão inseridos no mercado de trabalho e vivem com a ajuda dos pais; (3) o custo da refeição é uma parte do custo total que inclui o custo com cópias de materiais de disciplina, passagem de ônibus e custo com outras refeições (em muitos casos, os alunos passam até o dia todo na Universidade) e (4) o outro Campus da Universidade fornece refeições mais baratas que são subsidiadas. A partir desta

informação, vale o esforço do restaurante em reduzir o preço das refeições de modo a ampliar a percepção de nível de serviço dos clientes, além de considerar a questão social envolvida. Uma maneira de alcançar o valor almejado pelos respondentes seria buscar algum tipo de subsídio para custear parte do valor total, como já é feito em muitas universidades brasileiras com o sistema de “bandejão”. Sem a parceria do restaurante com a Universidade, não é possível alcançar preços mais baixos da refeição.

Com relação ao desempenho das filas, deve ser melhorado o tempo gasto, o tamanho e a organização da fila. Se for considerado o tempo médio na fila e tempo de atendimento (os clientes também aguardam esse tempo), em três dias da semana, e no período de pico, o tempo médio no sistema (na fila mais no atendimento) supera o tempo que os clientes acham ideal para a espera. Isto reduz a percepção de nível de serviço dos clientes. Assim, esse tempo pode ser reduzido se houver a realocação de um atendente, sem custos adicionais, no período de pico. Tal ação não foi ainda implementada porque o restaurante desconhece a insatisfação de seus clientes com relação ao tempo na fila. Outra forma de reduzir a fila é realizar a gestão da demanda. Pode-se influenciar a demanda a realizar suas refeições fora do período de pico, fornecendo descontos no preço. Esta ação seria conjunta com a ação anterior de reduzir o preço da refeição.

Sobre a organização, o local onde a fila deve ser formada não é sinalizado e pode-se observar, muitas vezes, que a passagem direta até o balcão do restaurante é obstruída pela fila. Neste sentido, a sinalização do local onde a fila deve ser formada é uma opção para a melhoria da sua organização. Sobre o tamanho da fila, esta é uma questão associada com a abordagem anterior (tempo gasto na fila). As ações citadas para reduzir esse tempo também ajudarão a reduzir o tamanho da fila.

Por fim, citam-se as limitações do estudo, como o estabelecimento de conclusões baseadas em uma amostra de 60 respondentes. O ideal seria aumentar o número de respondentes consultados. Cita-se, ainda, a utilização dos indicadores operacionais da fila calculados. Estes são médios e não valores máximos, além de serem valores estáticos e não dinâmicos.

Recomenda-se, para trabalhos futuros, a utilização de simulação para melhor entendimento do comportamento da fila e verificação de picos de taxa de ocupação. Por meio da simulação, é possível verificar o comportamento da fila de modo dinâmico, de modo a melhor embasar as conclusões sobre o nível de serviço prestado por uma operação.

REFERÊNCIAS

Anúnciação, S. (2015), “Expansão de serviços é nociva para a economia”, *Jornal Unicamp* no. 640, Campinas, disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/>



- jornal/paginas/ju_640_paginacor_11_ web.pdf (acesso em 27 abr. 2018).
- Aranda, D. A. (2001), "La estrategia de operaciones en las empresas de servicios: un marco teórico", *Revista de dirección, organización y administración de empresas*, Vol. 25, pp. 134-47.
- Ballou, R. H. (2001), *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*, 4th ed., Editora Bookman, Porto Alegre, RS.
- Christopher, M. (2005), *Logistic Supply Chain Management: creating value-adding networks*, 3rd ed., FT Press, London, UK.
- Coelho, R. R.; Martins, R. S.; Lobo, D. S. (2011), "Modelo para gestão do nível de serviço em centros de serviços compartilhados", artigo apresentado em: XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, FGV-EAESp, SP, Brasil, 2011.
- Dias, T. F., (2008), *Avaliação de indicadores operacionais: estudo de caso de uma empresa do setor ferroviário*, Monografia em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.
- Fagundes, A. M. N. S. (2006), "Informação de Gestão e Níveis de Serviço ao Cliente – Unicer Distribuição", Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59367/1/00007_6384.pdf (acesso em 27 abr. 2018).
- Fernandes, H. S. et al. (2011), "Gestão em terapia intensiva: conceitos e inovações", *Revista Brasileira de Clínica Médica*, Vol. 9 No.2, pp. 129-37.
- Fogliatti, M. C. (2006), *Teoria das filas*, 1 ed., Editora Interciência, Rio de Janeiro, RJ.
- Fornaciari, A. L. (2011), "Níveis de serviços nas atividades logísticas", Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá, disponível em: http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_120.PDF (acesso em 27 abr. 2018).
- Jingjing, X.; Dong, L., (2012). "Queuing Models to Improve Port Terminal Handling Service", *Systems Engineering Procedia*, Vol. 4, pp. 345 – 51.
- Kendall, D. G., (1953), "Stochastic Processes Occurring in the Theory of Queues and their Analysis by the Me", *The Annals of Mathematical Statistics*, vol.24 No.3, pp. 338.
- Krajewski, L.; Ritzman, L.; Malhotra, M. (2009), *Administração de produção e Operações*, 8 ed., Editora Pearson Prentice Hall, São Paulo, SP.
- Li, J.; Zhang, H. M. A (2015), "Generalized queuing model and its solution properties", *Transportation Research Part B*, Vol.79, pp. 78–92.
- Liu, C. S.; Lee, T. (2016), "Service quality and price perception of service: Influence on word-of-mouth and revisit intention", *Journal of Air Transport Management*, Vol.52, pp. 42-54.
- Martins, P. G.; Alt, P. R. C. (2009), *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*, 3 ed., Editora Saraiva, São Paulo, SP.
- Martins, P. G.; Laugeni, F. P., (2005), *Administração da Produção*, 2nd ed., Saraiva, São Paulo, SP.
- Moreira, D. A. (2007), *Pesquisa operacional*, 1st ed., Thomson Learning, São Paulo, SP.
- Parasuraman, A. (1991), *Marketing research*, 2nd ed., Addison Wesley Publishing Company.
- Pereira, C. R. V. (2009), "Uma introdução às filas de espera", Dissertação de mestrado. Departamento de Matemática e Engenharias, Universidade da Madeira, Portugal.
- Schirigatti, J. L.; Faria, A. R. (2006), "Método para avaliação de indicadores de desempenho na operação", artigo apresentado no XIII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, 2006.
- Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. (2002), *Administração da Produção*, 2nd ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Tomoyose, F. H. (2014), "A influência do nível de serviço logístico na satisfação do cliente: um estudo em montadora do setor automobilístico", *Universidade Municipal de São Caetano do Sul*, São Caetano do Sul, SP.
- Wanderley, M. N. et al. (2011), "Avaliação do nível de serviço ao cliente de um operador logístico através de indicadores do pedido perfeito: um estudo de caso em uma empresa transportadora", artigo apresentado no XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, MG, 2011.
- Zavanella, L. et al. (2015), "Energy demand in production systems: A Queuing Theory perspective", *International Journal Production Economics*, Vol. 170, pp. 393–400.

Recebido: 05 abr. 2016

Aprovado: 05 mar. 2018

DOI: 10.20985/1980-5160.2018.v13n2.1154

Como citar: Guabiroba, R. C. S., Penna, G. S. P., Silva, C. L. et al. (2018), "Estudo de filas e análise qualitativa do desempenho de um restaurante universitário", *Sistemas & Gestão*, Vol. 13, No. 2, pp. 130-140, disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1154> (acesso dia mês abreviado. ano).