

DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2017v10n2p210>

## **PREVISÃO DE DEMANDA DE REFEIÇÕES EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO COM OFERTA INSUFICIENTE**

**DEMAND FORECASTING OF MEAL IN UNIVERSITY DINING SERVICES WITH SHORT SUPPLY**

**Adriana Barbosa Santos, Doutora**  
Universidade Estadual Paulista - UNESP  
[adriana@ibilce.unesp.br](mailto:adriana@ibilce.unesp.br)

**Melissa Galdino Martos, Graduada**  
Universidade Estadual Paulista - UNESP  
[melissagmartos@gmail.com](mailto:melissagmartos@gmail.com)

**Julia Muchatte Trento, Graduada**  
Universidade Estadual Paulista - UNESP  
[julia\\_trento@hotmail.com](mailto:julia_trento@hotmail.com)

**Natália Soares Janzantti, Pós-Doutora**  
Universidade Estadual Paulista - UNESP  
[natalia@ibilce.unesp.br](mailto:natalia@ibilce.unesp.br)

Recebido em 23/outubro/2015

Aprovado em 18/janeiro/2017

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Esta obra está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso.

## RESUMO

Este artigo aborda a previsão de demanda de refeições em Restaurante Universitário (RU) com oferta insuficiente. A pesquisa originou da problemática vivida na Universidade Estadual Paulista (UNESP), cujo RU não atende a todas as pessoas interessadas nas refeições, em razão da baixa capacidade produtiva. Para estimar a proporção de pessoas verdadeiramente interessadas em comer no RU e calcular o excedente de não atendimentos, planejou-se utilizar uma combinação de técnicas estatísticas como análise de regressão múltipla, medidas de testes diagnósticos e curva ROC, associadas a uma pesquisa de *marketing* quantitativa. Aplicando essa combinação de técnicas, analisaram-se informações sobre características socioeconômicas, exigências sobre o cardápio, motivo para se alimentar em RU, hábitos alimentares, entre outros, referentes a 544 acadêmicos da UNESP. Para a Instituição analisada, estimou-se um excedente de 311 pessoas não atendidas diariamente (78% além da oferta). Na maioria, os usuários do RU são estudantes com restrições financeiras para alimentação e moradia; que utilizam o RU em razão do preço; que residem nas proximidades do campus; e são moderadamente exigentes com o cardápio. Conclui-se que incluir informações contextuais sobre o usuário no modelo de previsão de demanda contribui para aumentar a acurácia da estimativa do número de pessoas não atendidas.

**Palavras-chave:** Serviços de alimentação. Gestão Universitária. Pesquisa de marketing. Regressão múltipla. Gestão da qualidade.

## ABSTRACT

This paper aims to examine the meal demand forecasting in a University Dining Service (UDS) with short supply. The research derived from low productive capacity problems faced in some campus of the São Paulo State University (UNESP), which do not meet all demand. To estimate the proportion of people truly interested in the dining services and to calculate the surplus of non-service, it was suggested a design covering a combination of statistical techniques such as multiple regression analysis, diagnostic tests measurements, ROC curve, supported by a market research with quantitative approach. With the utilization of these techniques combination, it was analyzed information based on socioeconomic profiles, menu requirements, reason for eating in the UDS, and the food habits of 544 academic people. After analysis, it was estimated a surplus of 311 daily non-services (78% over than offer). Most UDS users are undergraduate students in vulnerable financial conditions for food and residence; which use the UDS because of price; living near the campus; and are moderately demanding about the menu. The conclusions reinforce the relevance of contextual information about the service user in the demand forecasting model aiming to increase the estimate accuracy of quantity of non-service.

**Key words:** Food services. University management. Marketing research. Multiple regression. Quality management.

## **1 INTRODUÇÃO**

Frente ao crescimento da taxa de escolarização na educação básica no Brasil a procura por Instituições de Ensino Superior tem crescido e vem motivando a pressão de órgãos governamentais para que as universidades públicas promovam maior equilíbrio social entre os universitários, com a adoção de cotas, aumento do número de vagas, de cursos de graduação e de pós-graduação, entre outros pontos. Somados às mudanças na cultura alimentar da população em geral (BEZERRA; SICHIERI, 2010; GARCIA, 2003; SARTI; CLARO; BANDONI, 2011), estes aspectos vêm modificando o perfil socioeconômico da comunidade estudantil também nas universidades públicas, com repercussão direta na demanda pelo Restaurante Universitário (RU).

Na Universidade Estadual Paulista (UNESP) o RU tem como objetivo a implantação e/ou implementação de serviços de alimentação nos câmpus da Universidade, destinado a oferecer refeições subsidiadas e preparadas segundo dieta equilibrada, de acordo com as disponibilidades de recursos alimentares da região (Resolução UNESP nº 66 de 21/09/1995). O RU não tem fins lucrativos, é administrado pela própria universidade e visa atender alunos de graduação e pós-graduação regularmente matriculados, servidores técnicos-administrativos e docentes do câmpus onde está instalado, assim como o público visitante vinculado a outros câmpus da UNESP. Atualmente, a Instituição como um todo possui mais de 50 mil estudantes de graduação e pós-graduação, 3800 docentes, 7 mil servidores técnico-administrativos, distribuídos em 24 cidades. Os investimentos em construção e ampliação de RU vêm aumentando nos últimos anos, porém, de maneira insuficiente.

Atualmente, a UNESP vivencia a dificuldade de equacionar o tripé custo, capacidade produtiva e demanda, em face de restrição orçamentária que limita a quantidade de refeições servidas diariamente em alguns câmpus. Aumentar a produção em decorrência de repasse de custos aos usuários nem sempre é viável, haja vista a repercussão que os aumentos no preço das refeições causam entre os estudantes que precisam utilizar os serviços do RU, sobretudo, os sujeitos a maior vulnerabilidade socioeconômica que requisitam amparo nos programas que viabilizam a permanência estudantil.

Existem vários modelos de previsão de demanda na literatura, empregados por pesquisadores e administradores de empresas, tanto isoladamente como combinados (WERNER; RIBEIRO, 2006) para se aprimorar a gestão da produção, de suprimentos e de aquisições. Todavia, poucos relatos têm sido publicados sobre aplicações desses modelos em

serviços de alimentação (BLECHER; YEH, 2004) ou mesmo em ambiente universitário. Os modelos mais aplicados são os fundamentados em séries históricas como média móvel, ARIMA, alisamento exponencial (BLECHER; YEH, 2004; MANCUSO; WERNER, 2014), os modelos de Redes neurais (MANCUSO; WERNER, 2014; ROCHA, MATOS, FREI, 2011), Regressão múltipla (BOUZADA; SALIBY, 2009), Análise de mercado e Simulação (MANCUSO; WERNER, 2014; CECATTO; BELFIORE, 2015). No entanto, sua utilização ainda esbarra na dificuldade de entendimento e na indisponibilidade de *software* para realização dos cálculos estatísticos necessários. De fato, o processo de previsão vai além dos *softwares* para que se alcance a acurácia esperada aos resultados, conforme mencionam Bouzada e Saliby (2009). Tais aspectos foram reforçados no estudo recente de Cecatto e Belfiore (2015) sobre práticas de previsão de demanda em indústrias de alimentos brasileiras em que se verificou que as empresas usam diversos modelos de previsão de demanda, porém, encontram dificuldades técnicas que as levam a não utilizar modelos sofisticados e a optar por abordagens menos complexas focadas em análise de mercado.

É importante salientar que ainda se verifica certa escassez de trabalhos que discutam procedimentos sobre a previsão de demanda em UAN de forma geral ou mesmo em RU. Pouco se discute sobre os casos de oferta de refeições insuficiente e de como estimar o excedente de não atendimentos. Neste caso, os modelos fundamentados em séries de dados históricos não são eficazes.

Para preencher tal lacuna, uma alternativa é utilizar uma combinação da pesquisa de *marketing* quantitativa com outras técnicas estatísticas como regressão múltipla, medidas de testes diagnósticos e curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) como embasamento para a previsão de demanda de refeições diárias em RU. Não há relatos de estudos que tenham seguido nesta linha metodológica.

A pesquisa de *marketing* consiste numa ferramenta importante na gestão de organizações de serviços, haja vista que possibilita: coletar dados primários relevantes que agregam informações contextuais ao se conhecer o perfil dos consumidores e clientes; avaliar a qualidade do serviço; e subsidiar ações de melhoria a fim de gerar mais satisfação (AAKER; KUMAR; GEORGE, 2001; CHURCHILL; BROWN; SUTER, 2011; GIANESI; CORREA, 1994; PALADINI, 2007). A análise de regressão múltipla possibilita analisar a relação de dependência entre uma variável dependente ( $Y$ ) e as variáveis independentes ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ). Por seu potencial e versatilidade quanto à aplicação, é amplamente utilizada para auxiliar na

tomada de decisão, servindo de fundamento para modelos de previsão em negócios em vários setores (HAIR et al., 2005; RIBEIRO; FREITAS, 2012). As medidas de testes diagnósticos e curva ROC são muito empregadas nas pesquisas clínicas para avaliar a exatidão de diagnósticos e para aprimorar a capacidade discriminativa (ZWEIG; CAMPBELL, 1993; CIFUENTES, 2012). No contexto da demanda excessiva, estimar com mais exatidão quantos são os verdadeiramente interessados em utilizar o RU contribui sobremaneira para prever a demanda de refeições diárias.

Neste contexto, este artigo aborda especificamente a previsão de demanda de refeições diárias em RU com demanda excessiva, buscando determinar a proporção de pessoas verdadeiramente interessadas em se alimentar no RU a fim de estimar o excedente de não atendimentos, ou seja, o número de pessoas não atendidas diariamente em razão de oferta insuficiente. As evidências empíricas do trabalho provêm de um levantamento realizado com 544 acadêmicos de um câmpus da UNESP, cujo RU atende a quantidade fixa de 400 refeições diárias; número inferior à demanda diária.

## **2 MÉTODO DE PESQUISA**

A abordagem adotada para estimação da demanda de refeições diárias priorizou identificar as pessoas verdadeiramente interessadas em almoçar no RU, embasada na análise de dados obtidos numa pesquisa de *marketing* de abordagem quantitativa. Como pressuposto considerou-se a existência de demanda excessiva de refeições diárias; e a ausência de registros sobre o excedente diário de não atendimentos.

### **2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA DE MARKETING**

O RU do câmpus da UNESP objeto deste estudo produz uma quantidade fixa de 400 refeições diárias (almoço), a qual é limitada pela capacidade produtiva e orçamento. Neste câmpus da UNESP a população universitária é de aproximadamente 3000 pessoas, dentre elas 1900 são alunos dos 11 cursos de graduação (03 no período noturno e 08 em período integral) nas áreas de exatas, humanas e biológicas, alunos de pós-graduação, servidores técnico-administrativos e docentes. Há um excedente de demanda diariamente pelo almoço no RU registrado pelo esgotamento precoce dos tickets que viabilizam o acesso ao RU.

Uma pesquisa de *marketing* de abordagem quantitativa de caráter descritivo foi delineada para coletar informações sobre características socioeconômicas, exigências sobre o

cardápio, prioridades relativas ao tempo disponível para refeições, hábitos alimentares, motivo para se alimentar em RU, entre outros pontos.

Em função das particularidades da população, foram planejados dois procedimentos de coleta de dados: por contato direto e pela *Internet*. Para comunicação realizou-se: colocação de cartazes em murais do campus; divulgação em redes sociais, alertando para a relevância do estudo e convidando o público a participar da pesquisa; envio de mensagens por *e-mail*.

## 2.2 PROCEDIMENTO DE COLETA POR CONTATO DIRETO

Uma amostragem estratificada proporcional foi realizada com a categoria de alunos de graduação do período integral, regularmente matriculados no ano de 2014 de todos os cursos oferecidos. Várias subamostras de tamanho proporcional ao número de alunos por ano de ingresso em cada curso foram coletadas para garantir a representatividade dos alunos de graduação, os quais são priorizados em estudos desta temática. Assim, um número pré-estabelecido de alunos por curso e por ano/turma foi sorteado para responderem o questionário. Antes do autopreenchimento dos questionários pelos participantes, foi colhido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Ibilce/UNESP de São José do Rio Preto, sob protocolo número CAAE: 26888514.9.0000.5466, em 27 de janeiro de 2014.

Na determinação do tamanho da amostra sujeita ao contato direto foi considerada uma população finita de 1300 alunos de graduação, uma margem de erro de 5%, grau de confiança de 95%. Além disso, utilizou-se uma estimativa prévia de demanda de 62% para alunos de graduação. Embasando-se nestes dados, determinou-se uma amostra de 299 participantes.

## 2.3 PROCEDIMENTO DE COLETA PELA *INTERNET*

A amostragem foi realizada nas categorias de alunos de graduação do período noturno, pós-graduação, servidores técnico-administrativos e docentes. Adotou-se o *Web survey* para coleta de dados por ser um procedimento de coleta eletrônica que requer a utilização de um servidor de rede para acessar o questionário *online* da pesquisa, cujo acesso é feito pela *Internet* com um navegador, que possibilita maior controle e consistência na apresentação do questionário *online*, na forma de armazenamento dos dados, rapidez e elimina a fase de digitação para transcrição manual dos dados (DILMAN, 2000; GREENLAW; BROWN-WELTY, 2009).

Neste estudo havia dificuldade de acesso à população alvo devido à dispersão geográfica das pessoas no câmpus; dificuldade de conciliar horários com alunos do período noturno; número limitado de entrevistadores; poucos recursos financeiros; entre outros pontos.

Um *link* de acesso ao questionário *online* foi enviado por *e-mail*. Ao clicarem no *link* uma página de apresentação do projeto era exibida, contendo o TCLE. Somente confirmando a participação na pesquisa, o participante poderia iniciar o preenchimento do questionário *online*. Por este procedimento foram incluídos 245 participantes à amostra completa que totalizou 544.

## 2.4 ESTIMAÇÃO DA DEMANDA DE REFEIÇÕES DIÁRIAS

De forma sequencial, o método elaborado para estimação da quantidade de refeições diárias baseia-se em seis passos, conforme segue:

- Passo1: Delineamento da pesquisa de *marketing* quantitativa – elaboração de questionário estruturado, definição de critérios de pontuação dos itens do questionário para determinar uma pontuação geral; determinação do tamanho da amostra; e definição dos procedimentos de coleta de dados;
- Passo2: Definição de um critério de pontuação para as alternativas de respostas do questionário de tal modo que a soma total dos pontos (pontuação geral) seja utilizada como variável dependente ( $Y$ ) na análise de regressão múltipla que irá estabelecer quais pessoas tem algum interesse em almoçar no RU;
- Passo3: Pesquisa de campo (coleta de dados); e organização para análise estatística; Análise estatística das variáveis do questionário; e caracterização da população universitária quanto ao interesse em almoçar no RU;
- Passo4: Análise estatística multivariada de regressão múltipla para ajuste de modelo destinado à identificação das variáveis de influência significativa ( $X_i$ 's) sobre a variável  $Y$ ;

Passo5: Cálculo das medidas de testes diagnósticos como especificidade, sensibilidade e acurácia. Construção da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) para definir valor de corte para  $Y$ , que permitirá determinar a proporção de pessoas verdadeiramente interessadas em se alimentar no RU ( $\hat{p}_2$ );

Passo6: Com base no tamanho da população ( $N$ ) e na proporção de pessoas que tem algum interesse em almoçar no RU  $\hat{p}_1$ , determinar a quantidade de pessoas da população que intenciona almoçar no RU pelo menos eventualmente ( $N_1 = \hat{p}_1 \cdot N$ );

Cálculo da demanda de refeições diárias ( $d = \hat{p}_2 \cdot N_1$ ), do excedente de refeições e da margem de erro.

Os resultados da aplicação dos passos descritos acima foram obtidos com auxílio dos *softwares* Minitab® v.16 e SPSS Statistics 20.

### 3 RESULTADOS E ANÁLISES

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA POPULAÇÃO UNIVERSITÁRIA E RELAÇÃO COM O RU

A Tabela 1 contém um resumo estatístico que caracteriza cada categoria da população universitária quanto ao sexo, idade e renda. As categorias consideradas foram: servidores técnico-administrativos (STA), alunos de graduação integral (GI), alunos de graduação noturno (GN), alunos de pós-graduação (PG) e docentes (D). A maioria dos participantes era do sexo feminino (55,51%), alunos de graduação integral (53,49%), com renda inferior a R\$ 800,00 mensais e idade entre 17 e 74 anos, com diferença acentuada entre as diferentes categorias.

**Tabela 1** Resumo estatístico dos dados demográficos de acordo com a categoria do participante.

Variável		Categoria				
		Servidores Técnico-administrativos	Graduação Integral	Graduação Noturno	Pós-Graduação	Docentes
Sexo	Feminino	23 (52,27%)	158 (54,30%)	34 (75,56%)	66 (54,55%)	21 (48,84%)
	Masculino	21 (47,73%)	133 (45,70%)	11 (24,44%)	55 (45,45%)	22 (51,16%)
Idade (anos)	Média	39,45	20,50	23,40	27,61	45,63
	Desvio padrão	11,18	2,76	3,81	5,80	9,77
	Mediana	40,5	20	22,5	27	48
	Extremos	(17; 58)	(17; 39)	(18; 35)	(21; 58)	(26; 74)
Renda (reais)	Abaixo de 800	1 (2,27%)	148 (52,11%)	24 (53,33%)	6 (4,96%)	0
	De 800 a 1600	2 (4,55%)	94 (33,10%)	15 (33,33%)	36 (29,75%)	1 (2,33%)
	De 1600 a 2400	6 (13,64%)	24 (8,45%)	4 (8,89%)	52 (42,98%)	0
	Acima de 2400	35 (79,55%)	18 (6,34%)	2 (4,44%)	27 (22,31%)	42 (97,67%)

Dos 544 participantes, 167 (30,70%) demoram menos de 10 minutos para chegar ao câmpus e 127 (23,35%) demoram mais de 30 minutos. Observou-se predomínio de participantes que almoçam em casa durante a maior parte da semana (35,95%) e que almoçam no RU (25,51%).

Sobre as exigências para serviços de restaurantes, os participantes revelaram exigência ou muita exigência quanto à: higiene do local, qualidade dos alimentos, atendimento e quantidade de itens do cardápio. Já em relação ao tempo de espera, houve um equilíbrio entre participantes exigentes 253 (47,11%) e muito exigentes 243 (45,25%).

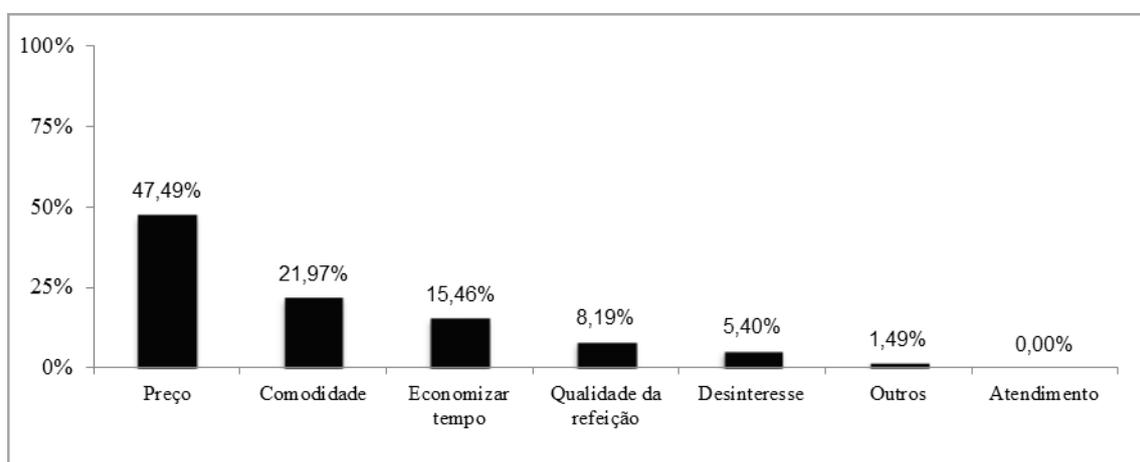
Quanto ao horário de preferência para almoço, 287 (53,15%) preferem entre às 12:00h e 12:30h; horário que já é compatível ao de atendimento deste RU.

### 3.2 ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A DEMANDA DE REFEIÇÕES

Saber quais são as opções de local para almoço da população do câmpus é um dos pontos primordiais neste estudo da demanda de RU. De fato, o RU é a opção de 47,4% dos alunos de graduação integral, mas 29,8% deles almoçam em casa. Já alunos de pós-graduação dividem-se entre as opções de almoço em casa (30,6%), em lanchonetes (35,5%) ou em trazer/comprar marmita (32,2%). Nesta última, não raro a compra é feita com a intenção de dividir com algum colega para reduzir despesa. Servidores técnico-administrativos optam basicamente pelo almoço em casa (40,9%) ou lanchonetes/restaurantes (40,9%). De forma análoga, 66,7% dos docentes almoçam em casa e 31% em lanchonetes. Prevalece a opção pelo almoço em casa para alunos de graduação noturno (55,6%), já que não costumam estar na universidade no horário do almoço.

Sobre os motivos para se alimentar no RU, o “Preço”, “Comodidade”, “Economizar tempo” e “Qualidade da refeição” foram os motivos mais assinalados (Figura 1). Não conseguir comprar tíquete foi o principal motivo para não se alimentar no RU conforme respostas de 232 (44,19%) participantes. Demais alternativas que incluíram “Come em casa”; “Traz comida de casa”; “Não gosta das opções do cardápio”; “Dificuldade de conciliar horário”; “Fila”; e “Outro” ficaram bem distribuídas, sendo que 86 (16,54%) afirmaram que já se alimentavam no RU. A Tabela 2 complementa os resultados, detalhando o local de almoço na maioria dos dias da semana e a categoria.

Verificou-se que 475 (87,64%) dos participantes discordavam de que o RU deva atender somente alunos carentes. Na mesma linha, 313 (57,75%) participantes discordaram que o RU deva atender somente alunos. A opinião de 293 (54,16%) reforça que é necessário outro restaurante no campus. Em relação a poder almoçar no RU quando quiserem, 510 (94,27%) concordaram. Já quando se abordou pagar um pouco mais para poder almoçar no RU, 306 (56,56%) não se recusariam a pagar um pouco mais, 195 (36,04%) se recusariam e 48 (9,4%) mostraram-se indiferentes.



**Figura 1** Distribuição percentual dos motivos para se alimentar no RU.

Quando questionados diretamente sobre o interesse em almoçar no RU, 466 (85,66%) se consideraram possíveis usuários, enquanto 78 (14,34%), não demonstraram interesse.

### 3.3 CÁLCULO DO EXCEDENTE DE NÃO ATENDIMENTOS

Para aumentar a confiabilidade da estimativa da demanda foram analisados um conjunto de respostas que influenciam na proporção de verdadeiros interessados em almoçar no RU na maioria dos dias da semana.

Conforme descrito na seção 2, a variável dependente ( $Y$ ) - pontuação geral - deve ser analisada de modo que valores altos de  $Y$  indiquem maior grau de interesse.

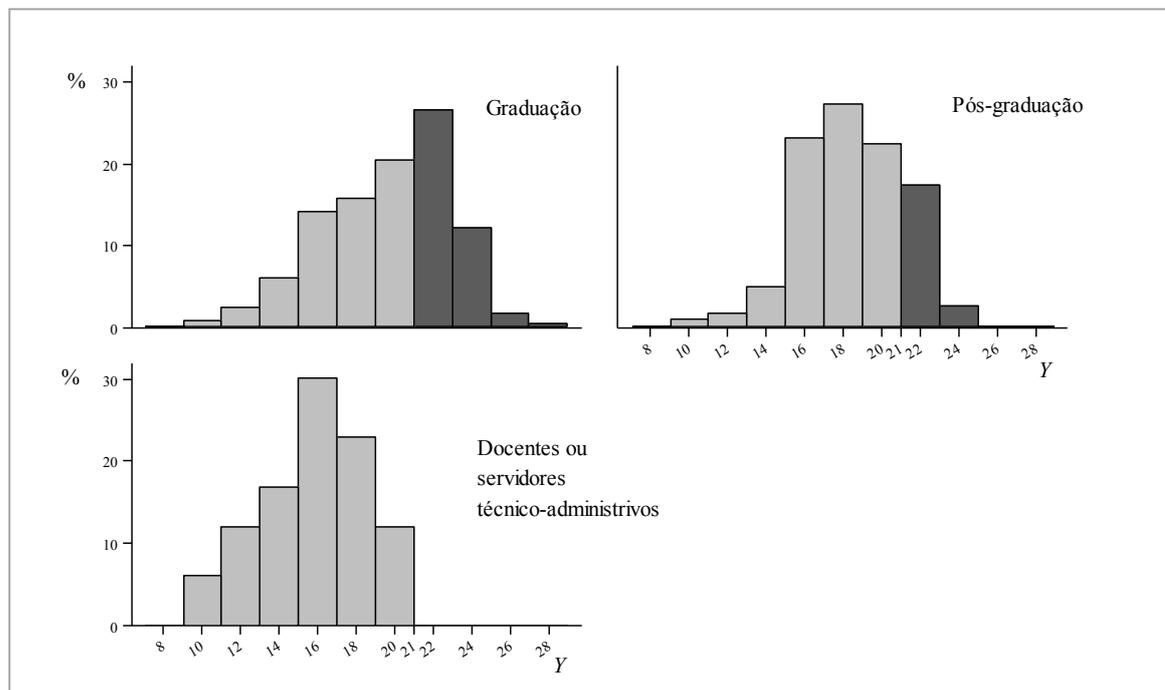
Neste estudo, os histogramas da variável  $Y$  para cada categoria revelaram leve assimetria à esquerda (Figura 2), sendo mais acentuada entre os alunos de graduação (GI ou GN) em função de ser nessa categoria que se concentraram valores mais altos de  $Y$ , inclusive tendo um questionário alcançando a pontuação geral de 28 pontos. Para docentes ou servidores técnico-administrativos tal pontuação não ultrapassou 21 pontos ( $Y \leq 21$ ).

A associação de  $Y$  com a demanda de refeições se estabelece no sentido que valores extremos da cauda superior do histograma remetem ao estrato populacional daqueles que tem mais alto grau de interesse em almoçar com frequência no RU. Valores intermediários de  $Y$  se referem ao estrato de potenciais usuários que desejam utilizar os serviços do RU menos assiduamente.

**Tabela 2** Frequência (%) de respostas de acordo com o principal motivo para não se alimentar no RU, local de almoço na maioria dos dias da semana e categoria.

Categoria	Local de almoço	Motivos para não se alimentar no RU					Total <sup>†</sup>
		Come em casa	Não consegue comprar tíquete	Fila	Já almoça no RU	Outro	
Servidores Técnico-administrativos	Em casa	6 (33,3%)	5 (27,8%)	5 (27,8%)	0	2 (11,1%)	18
	Lanchonetes	1	7 (38,9%)	5 (27,8%)	0	4 (22,2%)	17
	Compra marmita	0	0	1 (25%)	3 (75%)	0	4
	No RU	0	0	0	0	0	0
	Outro	0	1 (25%)	2 (50%)	0	1 (25%)	4
Graduação Integral	Em casa	26 (30,6%)	35 (41,2%)	13 (15,3%)	0	5 (5,9%)	79
	Lanchonetes	0	27 (71,1%)	6	1	4	38
	Compra marmita	0	9 (45%)	3 (15%)	0	8 (40%)	20
	No RU	2 (1,6%)	42 (33,1%)	9 (7,1%)	71 (55,9%)	3 (2,4%)	127
	Outro	0	2 (50%)	1 (25%)	0	1 (25%)	4
Graduação Noturno	Em casa	9 (36%)	4 (16%)	2 (8%)	0	10 (40%)	25
	Lanchonetes	0	0	1 (14,3%)	0	6 (85,7%)	7
	Compra marmita	0	4 (44,4%)	0	1 (11,1%)	4 (44,4%)	9
	No RU	0	1 (100%)	0	0	0	1
	Outro	0	0	0	0	3 (100%)	3
Pós-graduação	Em casa	8 (21,6%)	17 (45,9%)	10 (27%)	0	2 (5,4%)	37
	Lanchonetes	0	32 (74,4%)	6 (13,9%)	0	5 (11,6%)	43
	Compra marmita	0	23 (58,9%)	6 (15,4%)	10 (25,6%)	0	39
	No RU	0	0	0	0	0	0
	Outro	0	0	0	0	2 (100%)	2
Docentes	Em casa	11 (39,3%)	8 (28,6%)	4 (14,3%)	0	5 (17,8%)	28
	Lanchonetes	0	11 (84,6%)	1 (7,7%)	0	1 (7,7%)	13
	Compra marmita	0	1 (100%)	0	0	0	1
	No RU	0	0	0	0	0	0
	Outro	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>63 (12,1%)</b>	<b>229 (44,0%)</b>	<b>75 (14,4%)</b>	<b>86 (16,5%)</b>	<b>66 (12,7%)</b>	<b>520</b>

<sup>†</sup>Total com 24 respostas incompletas.



**Figura 2.** Histograma da pontuação geral ( $Y$ ) de acordo com a categoria do participante.

Onze questões foram selecionadas do questionário por designarem fatores de influência mais direta sobre a demanda de refeições, a saber: Categoria ( $X_1$ ), Disponibilidade financeira ( $X_2$ ), Tempo de casa ao campus ( $X_3$ ), Onde almoça ( $X_4$ ), Grau de exigência sobre quantidade de itens do cardápio ( $X_5$ ), Grau de exigência sobre o tempo na fila ( $X_6$ ), Motivo para se alimentar no RU ( $X_7$ ), Motivo para não se alimentar no RU ( $X_8$ ), Grau de concordância com a necessidade de outro restaurante no campus ( $X_9$ ), Grau de concordância com a conveniência de poder almoçar no RU quando quisesse ( $X_{10}$ ) e Disposição para pagar mais pela refeição ( $X_{11}$ ).

Visando identificar quais dessas variáveis independentes influenciavam de forma significativa a variável dependente  $Y$ , utilizou-se a análise de regressão múltipla. Nesta análise multivariada somente questionários completamente preenchidos foram incluídos.

O modelo de regressão múltipla ajustado para descrever a variável  $Y$  foi:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \varepsilon$$

Na Tabela 3 estão os resultados relativos ao ajuste do modelo de regressão, destacando os coeficientes estimados ( $\hat{\beta}'s$ ) com os respectivos intervalos de confiança de 95% e valores P indicativos da significância dos coeficientes  $\beta's$  que foram mantidos no modelo reduzido, ou seja, considerando apenas os  $X_i's$  mais relevantes.

**Tabela 3** Resultados da análise de regressão múltipla para os termos significativos do modelo reduzido ajustado.

Termo do modelo	Coeficientes estimados do modelo ( $\hat{\beta}$ )	Intervalo de Confiança (95%) para $\beta$	Valor P
Constante	7,51	(7,03; 7,99)	<0,001
$X_2$	1,53	(1,34; 1,72)	<0,001
$X_4$	1,28	(1,15; 1,40)	<0,001
$X_5$	1,38	(1,05; 1,70)	<0,001
$X_6$	1,27	(0,94; 1,61)	<0,001
$X_7$	1,24	(1,06; 1,41)	<0,001
$X_8$	1,26	(1,14; 1,38)	<0,001
$X_{11}$	2,03	(1,79; 2,28)	<0,001

Estes resultados são indicativos de que a demanda de refeições do RU se deve a uma combinação de fatores, conforme explícito em (1).

$$\hat{Y} = 7,51 + 1,53X_2 + 1,28X_4 + 1,38X_5 + 1,27X_6 + 1,24X_7 + 1,26X_8 + 2,03X_{11} \quad (1)$$

Para tal ajuste, o coeficiente de determinação  $R^2$  foi de 0,88, o que pode ser considerado um valor satisfatório, mesmo não sendo objetivo nesta análise realizar previsões a partir da equação (1). A alta significância dos testes dos coeficientes  $\beta's$  ( $P < 0,001$ ) reforça a importância dessas variáveis como explicativas da pontuação geral.

A partir desse resultado, pressupõe-se que a demanda de refeições se deve, principalmente, aos seguintes aspectos: *disponibilidade financeira; local onde almoça na maioria dos dias da semana; grau de exigência sobre a quantidade de itens do cardápio; grau de exigência sobre o tempo na fila; motivo para se alimentar no RU; motivo para não se alimentar no RU; e disposição para pagar mais pela refeição do RU.*

Para estimar a proporção de pessoas desinteressadas em almoçar no RU, agruparam-se as respostas diretas de desinteresse obtidas via questionário às respostas indiretamente contrárias à demanda. Neste caso, quanto maior for a especificidade num teste diagnóstico baseado na variável  $Y$  mais satisfatório é o resultado, uma vez que há demanda excessiva. Isso

permite determinar um ponto de corte que identifica de modo mais confiável a proporção de pessoas que verdadeiramente não tem interesse em almoçar no RU.

O ponto de corte para  $Y$  foi determinado pela análise da curva ROC em 21 pontos. A partir disso, a especificidade foi estimada em 0,984 (proporção de verdadeiros não interessados em almoçar no RU, dentre aqueles que direta ou indiretamente se declararam como não interessados).

Vale ressaltar que a demanda excessiva propicia um número maior de falsos interessados, o que aumenta o erro na identificação dos verdadeiros interessados por meio da pontuação. Por isso, tomando  $Y = 21$  como ponto de corte, a sensibilidade foi de 0,377. Embora baixa, a sensibilidade fornece a proporção de verdadeiros interessados em almoçar no RU da Instituição, considerando aqueles que direta ou indiretamente se declararam como interessados. Para os dados ora descritos a acurácia foi de 0,602 (moderada).

Do total de 502 questionários válidos para essa análise, foram identificados 316 (62,9%) participantes declarados como potenciais usuários do RU. Então,  $\hat{p}_1 = 0,629$  é proporção estimada de pessoas que tem interesse em almoçar no RU, porém não se refere necessariamente a maioria dos dias da semana.

Para a população estudada de  $N = 3000$ , calculou-se que  $N_1 = 1881$  pessoas tinham interesse em almoçar no RU pelo menos eventualmente ( $N_1 = \hat{p}_1 \cdot N$ ). Deste total, estimou-se que o número de verdadeiros interessados era  $d = 711$  ( $d = \hat{p}_2 \cdot N_1$ ;  $\hat{p}_2 = 0,377$ ), com uma margem de erro de 102, tomando um grau de confiança de 95%. A partir disso, considerando que na Instituição estudada há um número de refeições pré-fixado de 400 refeições diariamente, estima-se um excedente de 311 pessoas não atendidas por dia.

Vale mencionar que a coerência nas respostas influencia na precisão do método, interferindo na magnitude da margem de erro das estimativas em geral.

A Figura 2, mostra em destaque que a proporção de pessoas que superaram a pontuação de corte foi superior para alunos de graduação. De fato, dentre os identificados pelo teste diagnóstico como verdadeiramente interessados, 86,1% pertenciam a essa categoria e 13,9% eram pós-graduandos. Docentes e servidores técnico-administrativos ficaram fora do grupo de verdadeiros interessados no RU.

Sobre o perfil dos verdadeiros interessados, depurou-se que, em sua maioria, vivem em condições socioeconômicas mais vulneráveis, com no máximo R\$800,00/mês, incluindo

bolsa, auxílios, ajuda familiar, remuneração por trabalho eventual, entre outros. Um número expressivo deste público reside nas imediações do campus da universidade (60,5%), levando no máximo 20 minutos no deslocamento de casa até o campus e já almoçam no RU na maioria dos dias da semana (72,3%). No geral, comprar marmita ou fazer uma refeição rápida em lanchonetes do câmpus ou nas proximidades tem sido a alternativa para não almoçar no RU. Mesmo sendo moderadamente exigentes quanto à variedade de itens do cardápio, o preço e a qualidade da refeição foram assinalados como motivos substanciais para frequentarem o RU.

Por tais resultados verifica-se a relevância de se buscar informações contextuais mais detalhadas sobre o perfil do público que deseja se alimentar no RU e de se dimensionar com mais exatidão a demanda, para planejar adequadamente um cardápio que eleve o grau de satisfação dos usuários. Além disso, a previsão mais acertada da demanda tem um impacto importante na redução do desperdício de alimentos prontos para consumo (ALMEIDA et al., 2008; ABREU, SPINELLI; PINTO, 2013; NONINO-BORGES; et al., 2006; RICARTE et al., 2008). É um desafio para os administradores de RU e um ponto vital para que os gestores de universidades públicas como a UNESP possam melhorar a eficiência de suas decisões e a qualidade dos serviços prestados.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho foram apresentados resultados provenientes de uma pesquisa realizada com acadêmicos de um campus da UNESP, cujo número de atendimentos do RU é insuficiente para atender a demanda de refeições solicitadas diariamente. O método de pesquisa que envolveu técnicas de análise de regressão múltipla e medidas de testes diagnósticos, já consolidadas em pesquisas da área da saúde, combinadas à pesquisa de *marketing*, foi aplicado com êxito no cálculo do excedente de refeições diárias do RU. São técnicas raramente exploradas em estudos sobre previsão de demanda em organizações de serviços do segmento de alimentação, mas que podem trazer benefícios substanciais para as estratégias de crescimento da Instituição.

Disponer de aparato metodológico para analisar com mais acurácia o excedente de atendimentos não realizados, abre caminhos para planejar ações mais alinhadas ao perfil dos usuários, considerando fatores relevantes como: disponibilidade financeira dos usuários; local onde almoçam na maioria dos dias da semana; quantidade de itens do cardápio; tempo de

espera em filas; motivo para se alimentar no RU; motivo para não se alimentar no RU; e pré-disposição de pagar um pouco mais para poder almoçar no RU. A análise destes fatores deve ser priorizada, visando mitigar o excedente de demanda mais agravado no início do ano letivo, após ingresso de alunos novos, pouco familiarizados com o ambiente universitário.

Políticas públicas para ingresso de alunos advindos da rede pública de ensino básico em universidades públicas ganharam mais impulso nos últimos anos e tendem a continuar; o que pode afetar ainda mais a demanda de refeições dos RU da UNESP e de outras universidades de mesmo perfil, sobretudo na perspectiva de que tais alunos estão mais sujeitos à vulnerabilidade socioeconômica e são mais carentes de programas de permanência estudantil que lhes proporcione moradia e alimentação.

Em contrapartida, mediante a oferta de refeições equilibradas em termos nutricionais, o RU da UNESP é local atraente para pessoas com pouco tempo para se deslocarem para almoçar, que requerem comodidade, que vislumbram uma relação de custo-benefício vantajosa em função do preço e da qualidade das refeições, entre outros.

Em vista disso, este artigo contribui para ampliar a visão dos gestores universitários acerca da possibilidade de melhorar a eficiência gerencial beneficiando-se de uma previsão de demanda mais acurada para direcionar ações e investimentos, de curto, médio e longo prazo que propicie atender um maior número de usuários.

## **AGRADECIMENTOS**

A Pró-Reitoria de Extensão Universitária da Unesp pelo suporte financeiro do projeto e à FAPESP pela concessão de bolsa (Processo: 2014/22627-8).

## **REFERÊNCIAS**

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; GEORGE, S. D. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas; 2001.

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Editora Metha, 2013.

ALMEIDA, T. D.; BRITO NETO J. L.; LAKATOS, M.; MONTEMOR, M. Relação entre o cardápio do restaurante universitário e desperdício. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, v.4, n.1, p.1-6, 2008.

BEZERRA, I. N., SICHIERI, R. Características e gastos com alimentação fora do domicílio no Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.44, n.2, p.1-9, 2010.

BLECHER, L.; YEH, R. J. Using forecasting techniques to predict meal demand in Title IIIc congregate lunch programs. **Journal of American Dietetic Association**, v.104, n.8, p.1281-1283, 2004.

BOUZADA, M. A. C.; SALIBY, E. Prevendo a demanda de ligações em um *call center* por meio de um modelo de regressão múltipla. **Gestão & Produção**, v.16, n.3, p.382-397, 2009.

CECATTO, C.; BELFIORE, P. O uso de métodos de previsão de demanda nas indústrias alimentícias brasileiras. **Gestão & Produção**, v.22, n.2, p.404-418, 2015.

CHURCHILL, G. A.; BROWN, T. J.; SUTER, T. A. **Pesquisa básica de marketing**. São Paulo: Cengage Learning; 2011.

CIFUENTES, J. C. L. Uso de curvas ROC en investigación clínica: aspectos teórico-prácticos. **Revista Chilena de Infectología**, v.29, n.12, p.138-141, 2012.

DILLMAN, D. A. **Mail and internet surveys: The Tailored Design method**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 2000.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista Nutrição**, v.16, n. 4, p.483-492, 2003.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração Estratégica de Serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas; 1994.

GREENLAW, C., BROWN-WELTY, S. A Comparison of Web-Based and Paper-Based Survey Methods - Testing Assumptions of Survey Mode and Response Cost. **SAGE Publications**, v.33, n.5, p.464-480, 2009.

HAIR JR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. E. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman; 2005.

MANCUSO, A. C. B.; WERNER, L. O estudo dos métodos de previsão de demanda aplicado em uma empresa de auditorias médicas. **Revista Ingenieria Industrial**, v.13, n.1, p.99-111, 2014.

NONINO-BORGES, C. B.; RABITO, E. I.; SILVA, K.; et al.. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. **Revista Nutrição**, v.19, n.3, p.349-356, 2006.

PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2007.

RIBEIRO, A. C. S.; FREITAS, A. L. P. Análise de regressão múltipla para identificação de fatores relevantes na qualidade do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros. **Cadernos do IME**, v.32, n.1, p.15-31, 2012.

RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. **Revista Saber Científico**, v.1, n.1, p.158-175, 2008.

ROCHA, J. C.; MATOS, F. D.; FREI, F. Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário. **Revista Nutrição**, v.24, n.5, p.735-742, 2011.

SARTI, F. M.; CLARO, R.; BANDONI, D.H. Contribuições de estudos sobre demanda de alimentos à formulação de políticas públicas de nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v.27, n.4, p.639-647, 2011.

WERNER, L.; RIBEIRO, J. L. D. Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões. **Produção**, v.16, n.3, p.493-509, 2006.

ZWEIG, M. H.; CAMPBELL, G. Receiver-Operating Characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. **Clinical Chemistry**, v.39, n.4, p.561-577, 1993.