



RAM. Revista de Administração Mackenzie

ISSN: 1518-6776

revista.adm@mackenzie.com.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Brasil

OLIVEIRA ABENSUR, EDER; FISCHMANN, ADALBERTO A .; BRUNSTEIN, ISRAEL; LEE HO,  
LINDA

TENDÊNCIAS PARA O AUTO-ATENDIMENTO BANCÁRIO BRASILEIRO: UM ENFOQUE  
ESTRATÉGICO BASEADO NA TEORIA DAS FILAS

RAM. Revista de Administração Mackenzie, vol. 4, núm. 2, 2003, pp. 40-59

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195418006003>

- Como citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# TENDÊNCIAS PARA O AUTO-ATENDIMENTO

## BANCÁRIO BRASILEIRO: UM ENFOQUE

## ESTRATÉGICO BASEADO NA TEORIA

## DAS FILAS

### PERSPECTIVES OF THE BRAZILIAN SELF-SERVICE BANKING: A STRATEGIC APPROACH BASED ON THE QUEUING THEORY

#### EDER OLIVEIRA ABENSUR

Doutorando em Engenharia de Produção  
Escola Politécnica da USP. Mestre em Engenharia de  
Produção. Escola Politécnica da USP. Engenheiro de  
Produção. Escola Politécnica da USP. Administrador  
de Empresas. Fundação Getúlio Vargas.  
Departamento de Engenharia de Produção da Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2 n° 128  
CEP 05508-900 – São Paulo – SP  
E-mail: eder.abensur@poli.usp.br

#### ADALBERTO A. FISCHMANN

Professor Titular da Faculdade de Economia, Adminis-  
tração e Contabilidade da Universidade de São  
Paulo. Graduado e Doutor em Administração pela  
Faculdade de Economia e Administração da Universi-  
dade de São Paulo. Pós-doutoramento na Manchester  
Business School da University of Manchester (Inglaterra).  
Professor do Departamento de Administração da  
FEA/USP, nas disciplinas de Planejamento Estratégico  
em cursos de graduação e pós-graduação.  
Faculdade de Economia, Administração e Contabili-  
dade da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Luciano Gualberto, n° 908  
CEP 05508-900 – São Paulo – SP  
E-mail: aafischm@usp.br

#### ISRAEL BRUNSTEIN

Professor Titular da Escola Politécnica da Universi-  
dade de São Paulo. Graduado e Doutor em En-  
genharia pela Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo. Curso de Especialização na Stanford Uni-  
versity, Califórnia (EUA). Professor do Departamento  
de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo nas disciplinas de Econo-  
mia de Empresas e Análise Econômica de Sistemas  
de Operações, graduação e pós-graduação, respec-  
tivamente. Departamento de Engenharia de Produção  
da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2 n° 128  
CEP 05508-900 – São Paulo – SP  
E-mail: Israel.brunstein@poli.usp.br

#### LINDA LEE HO

Professora Titular da Escola Politécnica da Universi-  
dade de São Paulo.  
Departamento de Engenharia de Produção da Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Almeida Prado, travessa 2 n° 128  
CEP 05508-900 – São Paulo – SP  
E-mail: lindalee@usp.br

## RESUMO

Este trabalho integra os conceitos de Planejamento Estratégico e da Teoria das Filas para dar suporte à formulação e avaliação de estratégias viáveis para a gestão de serviços bancários oferecidos por caixas automáticos (ATM). Além disso, obteve-se um referencial prático valioso para a compreensão de como surge uma estratégia emergente. Este estudo utilizou informações sobre o comportamento dos usuários de caixas automáticos de um dos maiores bancos de varejo do Brasil e os atualizou de acordo com as mudanças da regulamentação bancária ocorrida em 2001 em função do racionamento de energia elétrica. De uma forma geral, foram identificadas duas linhas estratégicas opostas, representadas pelos bancos Bradesco e Itaú, respectivamente, primeiro e segundo maior banco privado brasileiro, sobre o tratamento oferecido aos seus clientes nas salas de auto-atendimento.

## PALAVRAS-CHAVE

Planejamento estratégico; Teoria das filas; Auto-atendimento bancário.

## ABSTRACT

This work arranges Strategic Planning and Queuing Theory to evaluate the feasibility of new strategies for Automatic Teller Machine (ATM). Moreover, an important referential was developed to understand the origin of an emergent strategy. This study was applied to one of the largest retail banks in Brazil and it is in accordance with the changes of the banking regulation because of the rationing of electric energy in 2001. Two opposing strategic lines were identified represented by Bradesco and Itaú the two largest private Brazilian retail banks.

## KEYWORDS

Strategic planning; Queuing theory; Self-service branch.

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado bancário brasileiro viveu ao longo dos últimos dez anos um intenso processo de fusões e aquisições. Apesar do enxugamento estrutural ocorrido no período, o parque de equipamentos de auto-atendimento teve um relevante crescimento, conforme mostra a Tabela 1. Houve uma evolução de 59,74% no número de caixas automáticos (ATMs) e de 13,36% no número total de equipamentos. Esse aumento é acompanhado por uma utilização intensiva dos recursos da Tecnologia da Informação. Segundo a Febraban (2001), as transações realizadas por recursos de auto-atendimento representaram 72,6% das transações bancárias, com predominância para os equipamentos de auto-atendimento, que responderam por 39,24%, conforme a Tabela 2.

**TABELA 1**  
**EVOLUÇÃO DO PARQUE DE EQUIPAMENTOS**  
**DE AUTO-ATENDIMENTO BRASILEIRO**

Equipamento	1999	2000	2001
ATMs – saque e depósito <sup>1</sup>	12.405	15.639	19.816
Cash-dispenser <sup>2</sup>	49.105	47.618	39.468
Terminal de depósito	11.520	15.700	18.116
Terminal de extrato e saldo	21.493	22.260	24.259
Dispensador de cheques	3.174	7.184	9.092
Total	97.697	108.401	110.751

Fonte: FEBRABAN (2001).

A importância estratégica de serviços oferecidos por tecnologia de informação (T.I.) para o ambiente bancário pode ser entendida por meio do diagrama de forças competitivas de Porter (2001:5), conforme mostrado a seguir. De acordo com a Figura 1, percebe-se que as tecnologias de informação, especificamente os caixas automáticos, podem funcionar de várias maneiras:

a) como barreiras de entrada, pois uma vasta rede proprietária de caixas eletrô-

1 Caixa eletrônico sem módulo depositário.  
2 Caixa eletrônico sem módulo depositário.

- nicos é consequência de altos e sucessivos investimentos, tornando-se um diferencial mercadológico;
- b) como substitutos aos serviços bancários tradicionais, pois vários desses serviços são realizados nesses equipamentos;<sup>3</sup>
- c) como instrumento de operacionalização da estratégia genérica de liderança no custo total (PORTER, 1986:50), pois as transações realizadas em caixas automáticos representam custos menores do que as realizadas com a intermediação humana (ABENSUR, 1998:126).

**TABELA 2**

**TRANSAÇÕES BANCÁRIAS POR TIPO  
DE CANAL DE ATENDIMENTO**

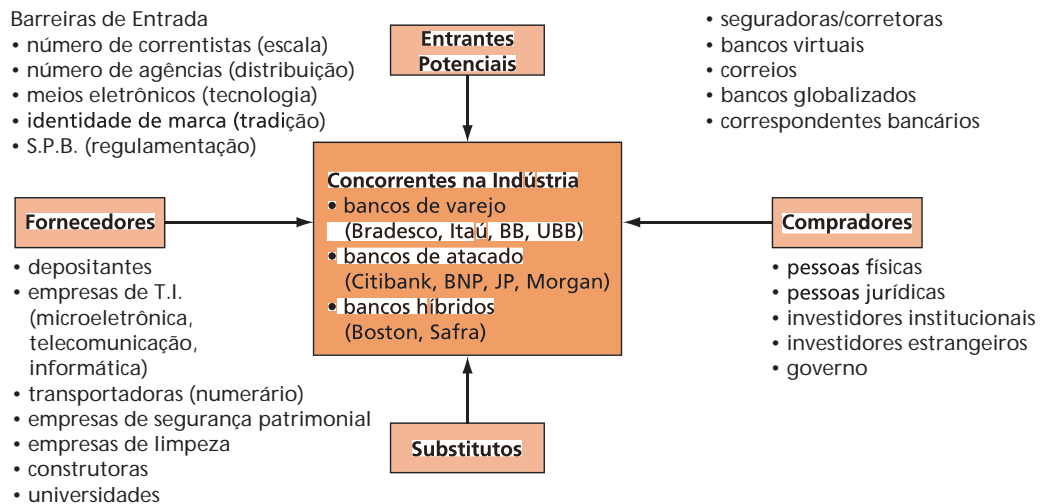
Canal de atendimento	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade
	2001	2001	2000	2000
Automáticas externas <sup>4</sup>	3,30	653.111.035	3,39	556.712.639
Automáticas internas <sup>5</sup>	20,24	4.006.026.514	21,84	3.585.073.509
Auto-atendimento <sup>6</sup>	39,24	7.765.556.839	40,31	6.615.656.359
Home/Office Banking <sup>7</sup>	3,72	736.554.636	4,96	813.702.698
Internet banking <sup>8</sup>	4,15	820.410.109	2,25	369.779.262
POS <sup>9</sup>	1,92	380.108.153	1,91	313.894.301
Envolvendo funcionários <sup>10</sup>	26,21	5.187.689.510	24,54	4.027.473.117
Outras <sup>11</sup>	1,22	241.849.772	0,79	129.636.735
Total	100,00	19.791.306.568	100,00	16.411.928.620

Fonte: FEBRABAN (2001).

- 3 Débitos automáticos de contas, crédito de salário e outros.
- 4 Tarifa de serviços, crédito de dividendos de ações e outras.
- 5 Operações realizadas pelos clientes nos equipamentos de auto-atendimento.
- 6 Transações via computador em linha direta com o banco.
- 7 Transações via computador pela Internet.
- 8 Transferências de fundos via terminais em lojas, postos de gasolina etc.
- 9 Saques e pagamentos de contas no caixa.
- 10 Via central de atendimento com ajuda de funcionário do banco.
- 11 Em levantamento de campo realizado em setembro de 2002 foram identificadas 134 funções diferentes disponíveis nos caixas automáticos, destacando-se: saque da conta corrente e poupança, consultas, pagamentos, transferências, investimentos, empréstimos, depósitos, agendamento, desbloqueio de talões e cartão de crédito.

FIGURA 1

## FORÇAS COMPETITIVAS PARA A INDÚSTRIA BANCÁRIA BRASILEIRA



Fonte: Adaptado de PORTER (2001:5).

### 1.1 OBJETIVOS

O intuito deste trabalho é oferecer condições para a formulação de estratégias consistentes para o auto-atendimento bancário brasileiro a partir da avaliação das variáveis de desempenho obtidas pela aplicação da teoria das filas sobre o caso estudado. Nesse momento, a abordagem é sob a perspectiva estratégica e não serão avaliados resultados relativos ao emprego operacional desses recursos, como determinar o número mínimo de equipamentos por agência bancária para atender o fluxo médio de usuários.

## 2 METODOLOGIA DE PESQUISA

As informações contidas neste trabalho foram coletadas por meio de um levantamento de campo realizado numa agência piloto de uma das maiores instituições do sistema financeiro nacional em janeiro de 2001. Por meio das informações registradas no sistema de informática do banco foi possível estimar o fluxo de chegada dos usuários atendidos pelos caixas eletrônicos. O tempo médio de ocupação dos equipamentos de auto-atendimento foi estimado a partir do tempo individual de processamento das principais transações utilizadas pelos usuários (saques, consul-

tas) acrescido de uma folga devido à permanência ociosa dos usuários em frente aos equipamentos por motivos pessoais (conferência de extrato) ou por exigência dos procedimentos de segurança (dupla inserção do cartão magnético, conferência de informações adicionais como o dia do aniversário). O ciclo de um dia de 24 horas foi simulado com verificações feitas a cada 15 segundos da situação do sistema estudado (comprimento da fila, tempo médio de fila, ocupação das máquinas) a partir da geração aleatória de chegadas dos usuários. As simulações feitas foram avaliadas para dois grupos distintos de usuários: com alta e baixa habilidade de uso de caixas eletrônicos, considerando o tempo médio de ocupação dos equipamentos. Desse modo podem-se mensurar os resultados para diferentes populações bancárias, ampliando o alcance do trabalho. O comportamento de utilização dos usuários de caixas eletrônicos foi ajustado de acordo com regulamentação do Banco Central do Brasil em 2001 que limitou o horário de funcionamento dos locais de auto-atendimento para 16 horas diárias (das 6h às 22h), em vez das 24 horas diárias anteriores, em função do racionamento de energia elétrica imposto. Essa faixa horária de oferta dos serviços por caixas eletrônicos permanece inalterada até hoje. Visando à proteção e sigilo, o nome da empresa estudo de caso foi omitido. O simulador de filas de auto-atendimento foi desenvolvido em Visual Basic para Excel 2002®.

### 3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO

Nas últimas décadas, dois fatores influenciaram de forma relevante a arquitetura bancária brasileira: tecnologia e segurança.

Sob a luz da tecnologia, a automação bancária brasileira ganhou força a partir da década de 60, quando os serviços administrativos do interior das agências começaram a ser informatizados. Na década de 70 ocorreram as primeiras experiências de instalação de agências *on-line*. A década de 80 marcou o início do auto-atendimento bancário com os terminais de caixa *on-line* e terminais de clientes oferecendo saldos e extratos de conta corrente, todas feitas em tempo real. Instituíam-se o conceito de cliente do banco em lugar do cliente de uma agência. Durante a década de 90 consolidaram-se três tipos de automação bancária: automação de agências (terminais de caixa), auto-atendimento (ATM) e *home-banking* (sucedido pela Internet). Todas as ações feitas almejavam a racionalização dos processos, o aumento de produtividade, a maior oferta de serviços ao cliente e a redução dos custos bancários. Destaca-se também a estratégia de terceirização de serviços e processos, com o deslocamento de várias atividades bancárias para outras empresas, como o abastecimento de numerário (CÉSAR et al., 2002:43).

Apesar de toda a automação e da imensa oferta de alternativas para a realização dos serviços bancários em casa ou no escritório, a agência bancária foi e

ainda é um importante local de atendimento ao cliente. Atualmente, de forma geral, o interior de uma agência divide-se funcionalmente em duas partes: área comercial, composta pelos gerentes que fazem a oferta e venda de produtos, e área operacional, formada pelos caixas humanos e caixas automáticos. Em termos de arranjo físico, os caixas automáticos posicionam-se na frente da agência, realizando sua função de filtro de atendimento, liberando a agência de serviços como saque em dinheiro, solicitação de extrato de conta corrente, depósitos e pagamentos.

Com a evolução tecnológica, as áreas reservadas para o auto-atendimento bancário ganharam importância e tamanho, sendo possível encontrar salas de auto-atendimento com mais de 20 equipamentos disponíveis. No entanto, há uma carência de estudos sobre o comportamento e a gestão de filas nessas áreas. Este trabalho abordará um modelo matemático que contribua para a compreensão das relações desempenhadas entre usuários e caixas eletrônicos realizadas nesse local da agência. A partir desse modelo será possível delinear estratégias a serem consideradas por parte dos estabelecimentos bancários.

## 4 A DEMANDA DOS EQUIPAMENTOS DE AUTO-ATENDIMENTO

No início, os serviços de caixas eletrônicos eram encarados como uma conveniência oferecida aos clientes, portanto, sem cobrança de tarifas. Esse diferencial mercadológico ajudaria na manutenção da conta corrente do cliente, aumentando a sua rentabilidade por meio de outros produtos e serviços bancários, como cheque especial, seguros, cartão de crédito etc. Com o tempo, os grandes bancos de varejo brasileiro ofereceram grandes redes de caixas eletrônicos disponíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana, o que acabou por diminuir a vantagem desse serviço como diferencial mercadológico.

Em 2001, o Banco Central do Brasil limitou o horário de funcionamento dos equipamentos para 16 horas diárias (das 6h às 22h), em vez das 24 horas diárias anteriores, em função do racionamento de energia elétrica. Mesmo após o encerramento do racionamento, os bancos mantiveram o regime de 16 horas diárias, justificado em parte pela redução de custos (energia, mão-de-obra), mas também pela oportunidade de manter sua proposta mercadológica sem alterações para seus clientes.

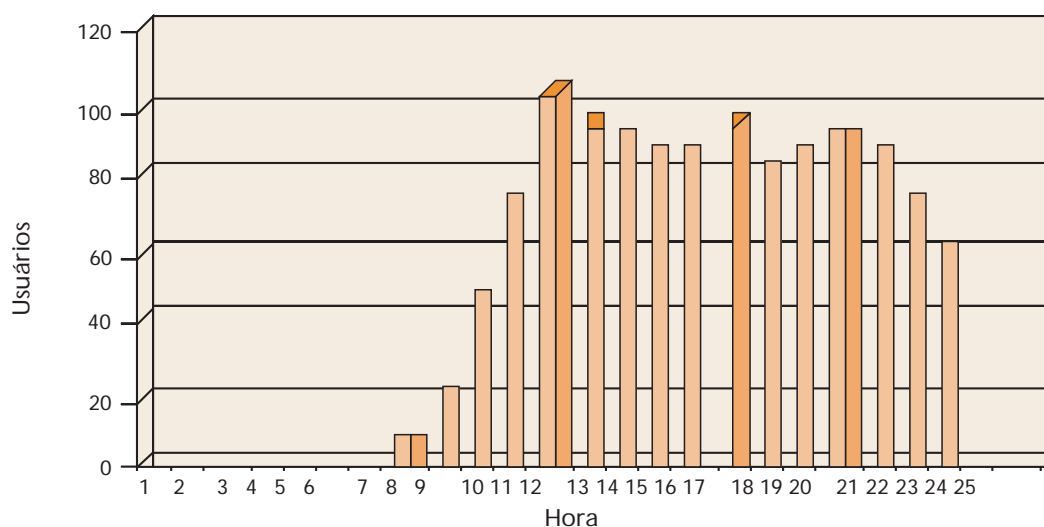
A Figura 2, a seguir, mostra o resultado da coleta de 31 dias de operações bancárias de uma agência piloto, extraído do sistema de informática do banco estudo de caso. Essa procura é expressa em número de usuários por faixa horária e estão ajustadas pelas medidas vigentes após o racionamento de energia. As demandas originais dos períodos, agora indisponíveis, foram distribuídas pro-



porcionalmente às faixas horárias remanescentes de acordo com a sua procura. O comportamento de uso dos equipamentos é característico e previsível. Como esperado, a demanda é crescente a partir das 6 horas e decrescente ao se aproximar das 22 horas. O pico de atendimento ocorre durante o expediente bancário (das 10h às 16h). Entre 0 e 6h e entre 22h e 24h os equipamentos ficam em condição de *stand-by* e indisponíveis para o atendimento.

A Figura 2, além de expressar o comportamento médio do usuário de caixas eletrônicos brasileiros, também oferece a taxa de chegada desses usuários por faixa horária.

**FIGURA 2**  
**DEMANDA DE CAIXAS ELETRÔNICOS POR FAIXA HORÁRIA**  
**NA AGÊNCIA ESTUDADA**



## 5 TEORIA DAS FILAS

A fila é consequência de um descompasso entre a capacidade de atendimento do serviço oferecido e a demanda de seus usuários. Embora seja geralmente associada a um efeito maléfico, a fila representa um importante papel na gestão de operações de serviços, pois em muitos casos seria impraticável a oferta de uma infra-estrutura suficiente para atender a procura de todos os usuários. Exemplos de sua presença estão em várias atividades, como: centrais de atendimento telefônico, posto de lavagem de carros, caixas de supermercado, seqüên-

cia de tarefas em uma máquina, caixas em agências bancárias etc. Em geral, os usuários relacionam o tempo gasto na fila com a organização da empresa.

Os sistemas de filas são caracterizados por cinco componentes: modelo de chegada dos usuários, modelo de serviço, número de atendentes, capacidade do estabelecimento para atender usuários e ordem em que os usuários são atendidos. O modelo de chegadas define o tempo entre chegadas sucessivas de usuários ao estabelecimento de prestação de serviços. O modelo de serviços é normalmente especificado pelo tempo requerido para prestar o serviço ao usuário. O número de atendentes representa a oferta simultânea de pessoas ou equipamentos disponíveis. A capacidade do sistema é o número máximo de usuários, tanto aqueles sendo atendidos quanto aqueles na(s) fila(s), permitidos no estabelecimento de prestação de serviços ao mesmo tempo. A disciplina na fila é a ordem na qual os usuários são atendidos. Uma das notações usadas para a especificação de filas é a feita por Kendall, definida como  $v/w/x/y/z$ , em que  $v$  indica o modelo de chegada,  $w$  denota o modelo de serviço,  $x$  significa o número de atendentes disponíveis,  $y$  representa a capacidade do sistema e  $z$  designa a disciplina da fila (BRONSON, 1985:287).

Como cronologicamente as salas de auto-atendimento surgiram após as agências bancárias tradicionais, muitas dessas salas foram adaptadas aos locais, limitando o espaço físico e o número de equipamentos disponíveis para os usuários. O modelo de atendimento a ser testado para o fluxo de clientes dessa agência será com um mínimo de dois e um máximo de cinco equipamentos. A agência em estudo possuía uma capacidade média para atendimento estimada para até 15 pessoas simultaneamente. Esses equipamentos ofereciam todas as opções de serviços bancários disponíveis para a época. Considerou-se que os usuários desses equipamentos realizavam em média duas transações, geralmente saques e extratos de conta corrente, com um tempo médio de ocupação dos ATMs de 2 min e 30 seg (população com baixa habilidade). Esse tempo médio era em função da habilidade dos usuários, dos serviços disponíveis pelo equipamento e da eficiência deste na resposta às solicitações (tempo de processamento, qualidade da telecomunicação, procedimentos de segurança). O sistema de informática foi concebido para gerar informações agregadas de atendimento por faixa horária (usuários por hora), não possuindo dados em escalas mais precisas. Por esse motivo, assumiu-se uma distribuição probabilística de chegada dos usuários em cada faixa horária analisada. Foram realizadas 796 observações durante o período analisado, de acordo com a curva de demanda da Figura 2.

A distribuição de probabilidade de Poisson é um modelo adequado de previsão para uma grande classe de fenômenos. Em geral a distribuição de Poisson pode ser empregada quando as variáveis aleatórias analisadas possam ser representadas pelo número de ocorrências de algum evento (frequência), durante um intervalo de tempo de comprimento  $t$  (MEYER, 1974:176). Entre os fenômenos dessa categoria está o processo de chegada de clientes estudado.

Para caracterizar os operadores a serem utilizados na simulação, faz-se oportuna a definição de alguns conceitos estatísticos, conforme NETO (2000:2), descritos a seguir:

- a) População: clientes da instituição financeira estudo de caso que utilizaram os serviços de caixa eletrônico da agência analisada em janeiro de 2001.
- b) Variável aleatória discreta: chegada de clientes nas dependências do auto-atendimento.
- c) Amostra: qualquer subconjunto da população estudada.
- d) Intervalo de confiança: é o intervalo que, com probabilidade conhecida, deverá conter o valor real do parâmetro da população (no caso estudado, a média).

A variável aleatória discreta  $X$  é a probabilidade de chegada de clientes nas dependências do auto-atendimento e terá os valores de acordo com a distribuição de Poisson descrita a seguir:

$$P(X=k) = \frac{e^{-\alpha} \cdot \alpha^k}{k!}$$

Com:

$$k = 0, 1, 2, \dots, n$$

= Frequência de chegada dos clientes por unidade de tempo ( $\lambda t$ )

Para inserir os valores médios de chegadas de clientes, é necessário obter o intervalo de confiança para cada faixa horária (amostra). O intervalo de confiança é dado pela seguinte fórmula:

$$e_o = t_{n-1, \alpha/2} \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

Com:

$$S_x = \text{desvio padrão da amostra}$$
$$n = \text{número de elementos da amostra (coleção de chegadas por faixa horária)}$$
$$t_{n-1} = \text{Parâmetro para pesquisa na distribuição t de Student}$$

A Tabela 3, a seguir, resume os intervalos com 99% de confiança para a média de chegada de clientes por faixa horária. Esses limites serão usados para a simulação a ser definida na próxima seção.

**TABELA 3**

**INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA A MÉDIA DE CHEGADAS DE USUÁRIOS POR FAIXA HORÁRIA**

Hora	Usuários	Hora	Usuários
1	0	13	$94,06 \pm 28,04$
2	0	14	$87,58 \pm 31,22$
3	0	15	$87,58 \pm 31,22$
4	0	16	$94,48 \pm 32,74$
5	0	17	$84,16 \pm 35,81$
6	0	18	$88,81 \pm 33,92$
7	$9,03 \pm 7,05$	19	$93,03 \pm 30,01$
8	$22,81 \pm 13,12$	20	$89,13 \pm 30,49$
9	$49,29 \pm 18,86$	21	$74,84 \pm 25,58$
10	$74,03 \pm 26,20$	22	$63,65 \pm 17,66$
11	$102,10 \pm 32,24$	23	0
12	$94,06 \pm 28,04$	24	0

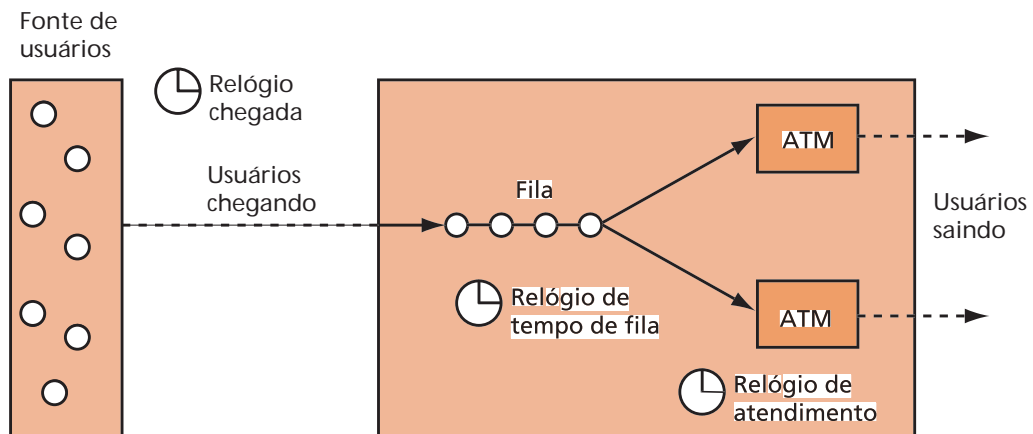
Em resumo, para o caso analisado, tem-se:

- $v = \alpha$ , ou seja, geração aleatória da chegadas de clientes de acordo com distribuição de Poisson, a uma taxa  $i$  com  $a_i = 1, 2, 3, \dots, 24$ , representando as faixas horárias do ciclo diário;
- $w = D = 1 \text{ min } 30 \text{ seg}$  ou  $2 \text{ min } 30 \text{ seg}$ , o tempo médio de ocupação de um caixa eletrônico pelo usuário é determinístico e igual a  $2 \text{ min } 30 \text{ seg}$  (ABENSUR, 2000:69) para usuários de baixa habilidade e  $1 \text{ min } 30 \text{ seg}$  para usuários com alta habilidade;
- $x = 2$  a  $5$ , serão realizadas simulações com um mínimo de 2 e um máximo de 5 caixas eletrônicos disponíveis para atendimento na sala de auto-atendimento;
- $y = 15$ , é o número de usuários possíveis dentro da sala de auto-atendimento na agência estudada;
- $z = \text{PEPS}$  (primeiro que entra, primeiro que sai), ou seja, os clientes são atendidos pela ordem de chegada;
- o impedimento do serviço e a desistência ocorrerão quando o número de usuários na sala de auto-atendimento superar a capacidade máxima  $y$ ;
- os usuários chegam a sós e esperam pelo atendimento em fila única.

## 6 O MODELO PROPOSTO

Influenciado pelo trabalho de Abensur e Fischmann (2002:9), construiu-se um modelo de simulação baseado na gestão da fila de auto-atendimento. Esse modelo simula o atendimento para um ambiente com até cinco equipamentos, iniciando a contagem do tempo de acordo com o ciclo operacional estudado (um dia de trabalho de 24 horas úteis). A partir daí, a intervalos de tempo programados, são tiradas fotos do sistema para analisar a sua situação (chegada de usuários, tamanho da fila, capacidade do sistema, ocupação das máquinas). O intervalo de tempo entre as fotos ou a precisão da simulação é de 15 segundos. Assumiu-se que os equipamentos estão desocupados no início da contagem do tempo e serão ocupados de imediato quando houver usuários na fila e eles estiverem ociosos. O simulador desenvolvido é flexível, podendo aceitar máquinas com diferentes desempenhos a partir da introdução de tempos de ocupação por tipo de equipamento. Uma representação do modelo é mostrada na Figura 3, a seguir.

**FIGURA 3**  
**DIAGRAMA DO MODELO DE SIMULAÇÃO**



O pseudo-código do algoritmo desenvolvido para a simulação é mostrado a seguir:  
Iniciar a contagem do tempo (relógio de ciclo de trabalho para um dia de 24 horas)  
Verificar chegada de usuários (geração aleatória dos eventos)  
Para  $T=1$  até 5760 (número máximo possível de interações) fazer  
    Para cada tomada de tempo

Verificar o estado atual do sistema (ociosidade dos ATMs, tamanho da fila, capacidade do sistema, chegada de usuários)

Se houver ATM disponível e a fila for >0 então

Ocupar a máquina

Registrar o momento do atendimento (relógio de atendimento)

Atualizar o tamanho da fila

Comparar com a capacidade do sistema

Verificar se há excedentes e fazer a contagem

Senão

Atualizar o tamanho da fila

Comparar com a capacidade do sistema

Verificar se há excedentes e fazer a contagem

Fim Se

$T = T + 1$

## 7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

As simulações feitas foram agrupadas em quatro categorias:

- a) Simulação 1  
População de usuários com baixa habilidade de uso de caixas eletrônicos, tempo médio de ocupação dos cinco equipamentos de 2 min 30 seg. Os equipamentos oferecem todos os serviços essenciais.
- b) Simulação 2  
População de usuários com baixa habilidade de uso de caixas eletrônicos, tempo médio de ocupação de quatro equipamentos de 2 min 30 seg, com a introdução de um ATM rápido com ocupação média de 1 min 30 seg. Os outros quatro equipamentos oferecem todos os serviços essenciais, com exceção do ATM rápido.
- c) Simulação 3  
População de usuários com alta habilidade de uso de caixas eletrônicos, tempo médio de ocupação dos cinco equipamentos de 1 min 30 seg. Os equipamentos oferecem todos os serviços essenciais.
- d) Simulação 4  
População de usuários com alta habilidade de uso de caixas eletrônicos, tempo médio de ocupação de quatro equipamentos de 1 min 30 seg, com a introdução de um ATM rápido com ocupação média de 1 min. Os quatro outros equipamentos oferecem todos os serviços essenciais com exceção do ATM rápido.

**TABELA 4**

**COMPARAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO  
 POR TIPO DE SIMULAÇÃO PARA O LIMITE SUPERIOR  
 DO INTERVALO DE CONFIANÇA**

	Tempo médio de serviço (min)	ATMs Ocupadas	Utilização média das ATMs (%)	Comprimento médio da fila (usuários) <sup>12</sup>	Tempo médio de espera em fila (min) <sup>12</sup>	Média de excedentes (usuários) <sup>12</sup>
Simulação 1	2,5 p/ 5 ATMs	5	84,7	21,15±12,18	52,88±30,45	8,05±7,06
Simulação 2	2,5 p/ 4 ATMS 1,5 p/ 1 ATM	5	73,9	2,47±1,16	5,67±2,66	0,09±0,22
Simulação 3	1,5 p/ 5 ATMs	5	51	0	0	0
Simulação 4	1,5 p/ 4 ATMs 1,0 p/ 1 ATMs	5	44,3	0	0	0

**TABELA 5**

**COMPARAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO  
 POR TIPO DE SIMULAÇÃO PARA O LIMITE INFERIOR  
 DO INTERVALO DE CONFIANÇA**

	Tempo médio de serviço (min)	ATMs Ocupadas	Utilização média das ATMs (%)	Comprimento médio da fila (usuários) <sup>12</sup>	Tempo médio de espera em fila (min) <sup>12</sup>	Média de excedentes (usuários) <sup>12</sup>
Simulação 1	2,5 p/ 5 ATMs	5	40,6	0	0	0
Simulação 2	2,5 p/ 4 ATMS 1,5 p/ 1 ATM	5	33,3	0	0	0
Simulação 3	1,5 p/ 5 ATMs	5	25	0	0	0
Simulação 4	1,5 p/ 4 ATMs 1,0 p/ 1 ATMs	5	20,4	0	0	0

A inclusão de um ATM rápido melhora significativamente o desempenho de atendimento, eliminando a fila e principalmente os excedentes. Pode-se entender um ATM rápido como o equipamento que faz poucas ou apenas uma das funções mais solicitadas (saque, consulta conta corrente, depósito). As Tabe-

<sup>12</sup> A título de demonstração do método de análise foram geradas inicialmente 50 diferentes seqüências de chegadas, aumentando-se gradativamente para 100, 200, 300 até 400 quando se notou uma convergência dos resultados.

las 4 e 5, a seguir, resumem as avaliações feitas sobre as variáveis de desempenho geradas pela Teoria das Filas para os limites do Intervalo de Confiança determinados na Tabela 3. Nota-se que a introdução de uma máquina rápida ou especializada melhora o desempenho de todas as variáveis.

## 8 ESTRATÉGIA DELIBERADA *VERSUS* ESTRATÉGIA EMERGENTE

*Tudo o que conhecemos é limitado pela terminologia dos conceitos de ser e não-ser, plural e singular, verdadeiro e falso. Sempre pensamos em termos de opostos (CAMPBELL, 2001:51).*

A marca da dualidade também está presente no campo da estratégia. Formulação *versus* implementação, estratégia como padrão de comportamento (estabilidade) *versus* modificação, estratégia como formação individual (escola de *design*) *versus* formação coletiva (escola cultural), estratégia como processo de mudança incremental (escola do aprendizado) *versus* mudança revolucionária (escola de configuração), estratégia como uma atitude passiva em relação ao ambiente (escola ambiental) *versus* uma postura ativa (escola empreendedora), estratégia como fruto de processo analítico (escola do posicionamento) ou como uma forma de aprendizado (escola do aprendizado), estratégia como um método formal de elaboração (escola do planejamento) *versus* intuição ou visão (escola empreendedora), estratégia como uma receita única (escola de *design*) ou como receita genérica (escola do posicionamento) e estratégia como um ato prescritivo (escola do planejamento) *versus* descritivo (escola cognitiva).

Conforme Mintzberg; Ahlstrand e Lampel (2000:18),

“as intenções plenamente realizadas podem ser chamadas de estratégias deliberadas. As não realizadas podem ser chamadas de estratégias irrealizadas. Mas há um terceiro caso, que chamamos de estratégia emergente – na qual um padrão realizado não era expressamente pretendido.”

Para o caso analisado, foi desenvolvida uma ferramenta gerencial de simulação de filas para estudar o comportamento de algumas variáveis de desempenho relacionadas ao comportamento de utilização dos caixas eletrônicos. A pergunta premente é: como isso pode se transformar em estratégia?

Mintzberg; Ahlstrand e Lampel (2000:140), comentando sobre Nelson e Winter, mentores da teoria evolucionária, oferecem uma explicação:



“A interação de rotinas estabelecidas com situações novas é uma importante fonte de aprendizado. À medida que as rotinas são mudadas para lidar com novas situações, surgem mudanças maiores. Isso acontece porque as rotinas são interligadas: assim, mudanças em conjunto irão afetar outros, criando um efeito cascata. A gerência pode influenciar o processo eliminando rotinas ineficazes, transferindo as eficazes de uma parte da organização para outra e inserindo novas rotinas, seja por imitação – tomando emprestado de outras organizações aquelas que parecem as melhores práticas, ou por experimentação – vendo como inovações em pequena escala afetam o restante da organização.”

Mudanças, transformação, aprendizado ou em outras palavras: estratégia.

Da mesma forma que o chão de fábrica criou o *Just-in-time*, *Kaizen*, *Kanban*, Qualidade Total ou Seis Sigma, padrões de comportamento e desempenho que se tornaram estratégias organizacionais, o chão da agência de auto-atendimento bancário mostra-nos um caminho análogo com a visualização de uma mudança: as máquinas especializadas.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para uma compreensão mais didática das conclusões deste trabalho, esta seção foi dividida nos seguintes tópicos:

- Análise de sensibilidade e confrontação do modelo teórico com a prática bancária
- O auto-atendimento como competência essencial e oportunidade de negócio
- O que é estratégia?
- Sugestões para novos estudos

### 9.1 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E CONFRONTAÇÃO DO MODELO TEÓRICO COM A PRÁTICA BANCÁRIA

O modelo de simulação baseado na teoria das filas mostrou que os ganhos de produtividade com a introdução de máquinas especializadas (poucas transações disponíveis) são significativos. Há uma melhor prestação dos serviços oferecidos aos clientes com sensíveis reduções do tempo médio de fila.

A comprovação teórica foi confrontada com a prática. O modelo proposto assemelha-se ao procedimento do Bradesco (maior banco privado brasileiro).

Esse banco possui equipamentos especializados de acordo com os seguintes produtos bancários: saques, extratos e consulta, depósitos, pagamentos e talões de cheque. As filas são únicas, mas por categoria de produto. Já no Itaú (segundo maior banco privado brasileiro), o procedimento é distinto. Há fila única para todos os equipamentos que não são especializados, com exceção da máquina dispensadora de talões de cheque. Quanto à necessidade de equipamentos por tipo de procedimento, constatou-se uma aderência com os resultados do modelo teórico. Verificou-se em duas agências similares em porte desses dois bancos localizadas a menos de 50 m de distância na cidade de São Paulo que o Bradesco possuía 15% menos equipamentos em relação ao Itaú.

Embora o procedimento aplicado pelo Bradesco tenha proximidade com o modelo de caixas de supermercado,<sup>13</sup> a especialização praticada por tipo de produto faz com que se recaia no modelo simplificado de filas equivalente ao modelo proposto para análise. Caso haja mudança de procedimento, deve-se ajustar o modelo praticado com o modelo teórico apropriado (NETO e LIMA, 2000:3).

## 9.2 O AUTO-ATENDIMENTO COMO COMPETÊNCIA ESSENCIAL E OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO

Segundo Prahalad e Hamel (1990:82), competências essenciais são os aprendizados coletivos que ocorrem numa empresa, especialmente, como coordenar habilidades de produção e integração de diversas tecnologias. Os autores citam três características para identificar se uma competência é essencial:

- a) possibilitar o acesso a outros mercados;
- b) contribuir significativamente para benefícios percebidos pelos clientes;
- c) ser de difícil imitação pelos concorrentes.

Observando-se o auto-atendimento bancário e o modelo de gestão de filas desenvolvido sob a ótica de Prahalad e Hamel (1990:83), eles preenchem os requisitos necessários para uma competência essencial. De acordo com a evolução tecnológica, o cliente bancário passou de cliente de uma agência (a mesma da abertura da conta corrente) para cliente do banco (todas as agências da rede do banco). Atualmente está em fase de estudos a segunda fase do projeto do Sistema

---

13 Filas paralelas, independentes com tendência dos clientes em procurarem os caixas adjacentes caso o tamanho da fila ultrapasse um número  $k$  de usuários usualmente representado pelo modelo Markoviano mais geral.

de Pagamentos Brasileiro, que transformará o cliente do banco em cliente do Sistema Financeiro Nacional (de todos os bancos). Assim um cliente poderá realizar certas transações bancárias em qualquer caixa eletrônico de qualquer instituição financeira. Os bancos proprietários de grandes redes de caixas eletrônicos poderão ser beneficiados, pois têm maior capilaridade para atendimento e a estratégia de especialização de equipamentos poderá induzi-los a oferecer um ou mais equipamentos dedicados a este tipo de serviço, ampliando seu mercado de usuários. Bancos como Bradesco e Itaú desde o início têm associado suas marcas às redes de auto-atendimento e não participam da associação Banco 24 Horas.<sup>14</sup> Recentemente o Banco do Brasil tem adotado a mesma estratégia. Ao oferecer suas redes proprietárias para uso de outros clientes, os grandes bancos de varejo poderão ter uma receita adicional, gerando uma oportunidade de negócio ainda inexplorada.

A gestão de filas analisada mostrou que tem condições de oferecer benefícios perceptíveis aos usuários por uma melhor prestação dos serviços disponíveis no auto-atendimento. Devido aos altos investimentos para constituição de um parque de auto-atendimento e a escalas de viabilidade necessárias, ficam reduzidas as condições de imitação pelos concorrentes de médio porte.

### 9.3 O QUE É ESTRATÉGIA?

O referencial teórico proporcionado pelo estudo mostra que a compreensão do significado da palavra estratégia esteve mais ligada a aprendizado do que a planejamento formal. Embora no início não houvesse a intenção de estabelecer um enfoque estratégico, isso ocorreu naturalmente como consequência do aprofundamento do trabalho. Uma contribuição proporcionada por essa pesquisa é a percepção de que a formulação de uma estratégia pode ser originada de uma forma espontânea e criativa por meio da utilização de técnicas auxiliares sem um compromisso formal inicial de fazer um planejamento estratégico.

### 9.4 SUGESTÕES PARA NOVOS ESTUDOS

Rigorosamente, a utilização dos caixas eletrônicos pelos usuários também possui uma distribuição probabilística, no entanto, essa avaliação demandaria

---

<sup>14</sup> Empresa formada por um consórcio de bancos que oferece sua rede de auto-atendimento para seus filiados.

tempo e recursos consideráveis de levantamento, além de exigir a elaboração de uma metodologia de abordagem cronométrica. Optou-se, então, por usar informações já divulgadas em outros trabalhos da mesma natureza. Isso deixa uma opção interessante para futuras pesquisas no ambiente bancário. Além disso, este mesmo trabalho pode ser reproduzido com amostras estatísticas maiores para um refinamento da precisão da média de chegadas de clientes estimada. Outra fonte promissora de estudos está na avaliação da especialização dos equipamentos com foco cliente. Este estudo apresentou conclusões sobre o foco produto (saques, consultas, depósitos). No entanto, será importante analisar tendências e necessidades dos clientes por vários ângulos, como a especialização de equipamentos para atendimento de usuários na terceira idade (NETO; NETO e GONÇALVES, 2002:6), portadores de limitação visual ou outras deficiências. Muito embora este trabalho seja direcionado para o auto-atendimento bancário, pode ser utilizado para diferentes casos, como: seções eleitorais, pedágios, supermercados, atendimento público (hospitais, escolas, repartições públicas), centrais de atendimento telefônico, sistema portuário, sistema aeroportuário etc.

## 10 REFERÊNCIAS

- ABENSUR, Eder Oliveira. *Metodologia de custeio da virtualidade: um caso prático de serviços bancários*. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998. 156 p.
- . *O dilema do auto-atendimento no Brasil: a escala de uso dos recursos tecnológicos*. Resenha da BM&F, n. 138, p. 24-32, mar.-abr. 2000.
- ABENSUR, Eder Oliveira; FISCHMANN, Adalberto Américo. *A integração entre a análise ambiental e o Activity Based Costing (ABC) para a avaliação de alternativas para o auto-atendimento bancário*. Anais do 26º ENANPAD, 2002, 15p.
- BRONSON, Richard. *Pesquisa operacional*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.
- CAMPBELL, Joseph. *O poder do mito*. 19. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- CÉSAR, I.; FIÚZA, N.; MELARA, S.; YAMASHITA, F. *Avaliação da viabilidade da utilização de correspondentes bancários em uma instituição financeira*. Monografia, Curso de Especialização de Serviços Bancários, Fundação Carlos Alberto Vanzolini, Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002. 108p.
- FEBRABAN. Federação Brasileira de Bancos. *Balanco social*, 2001.
- MEYER, Paul L. *Probabilidade aplicações à estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 1974.
- MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- NETO, Mário Rodrigues dos Anjos; NETO, Arcanjo Ferreira de Souza; GONÇALVES, Júlio César de Santana. *Nível de contato e tecnologia: um estudo sobre as atitudes do consumidor de terceira idade e a utilização dos equipamentos de auto-atendimento no setor bancário*. Anais do 26º ENANPAD, 2002, 12p. Porto Alegre: Bookman, 2000.

- NETO, Pedro Luiz O. C. *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- NETO, Reinaldo M. e LIMA, Flávio C. R. *Um modelo para analisar o problema de filas em caixas de supermercados: Um estudo de caso*. Anais do 20º ENEGEP, 2000, 8p.
- PORTER, Michael E. *Estratégia competitiva*. Rio de Janeiro, Campus, 1986.
- . *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. 17. ed. Campus, 2001.
- PRAHALAD, C. K. e HAMEL, Gary. *The core competence of the corporation*. Harvard Business Review, p. 79-91, may.-june 1990.

#### TRAMITAÇÃO

*Recebido em 06/09/2003*

*Aprovado em 19/11/2003*

Copyright of *Revista de Administração Mackenzie* is the property of Universidade Presbiteriana Mackenzie, RAM-Revista de Administracao Mackenzie and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.