



### USO DE MÚLTIPLOS CANAIS DE ATENDIMENTO: ESTUDO SOBRE O COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES DA AMPLA ENERGIA S.A. UTILIZANDO TÉCNICAS DE MINERAÇÃO DE DADOS

#### USE OF MULTIPLE SERVICE CHANNELS: STUDY ON THE BEHAVIOR OF CONSUMERS OF AMPLA ENERGIA S.A. USING DATA MINING TECHNIQUES

Verônica Feder Mayer<sup>a</sup>; Osiris Ricardo Bezerra Marques<sup>a</sup>; Alexandre Plastino<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói, RJ, Brasil – Faculdade de Turismo e Hotelaria

<sup>b</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói, RJ, Brasil – Instituto de Computação

#### Resumo

Este trabalho investigou o comportamento de uso de canais de atendimento dos consumidores da Ampla Energia e Serviços S.A com objetivo de encontrar padrões e tendências que pudessem indicar oportunidades para reduções de custos e para melhorias na gestão de canais, tais como: call center, Unidade de Resposta Automática (URA), máquinas de atendimento, agências físicas e internet. Foi analisado o comportamento real de uso de canais de atendimento, utilizando-se para isso de uma base de dados com mais de 1.700.000 clientes da Ampla e mais de 5.000.000 de registros de atendimento em um período de 12 meses. A partir dessa análise, foi realizada a descrição de perfis do comportamento do consumidor com base em diferentes canais, utilizando-se uma combinação de métodos estatísticos e de mineração de dados. Os resultados deram suporte a uma série de recomendações gerenciais para a melhoria de processos operacionais.

**Palavras-chave:** Canais de Atendimento; Comportamento do Consumidor; Mineração de Dados; Regras de Associação; Relacionamento com Clientes

#### Abstract

*This work investigated the behavior of use of service channel of Ampla Energia e Serviços S.A., with the objective of finding patterns and trends that could indicate opportunities for cost reductions and improvements in the management of channels such as: call center, Automated Response Unit (IVR), answering machines, physical and internet agencies. Was analyzed the real behavior the use of service channels, using for that a database with more than 1,700,000 customers of Ampla and more than 5,000,000 records of attendance in a period of 12 months. From this analysis, was held the description of consumer behavior profiles based on different channels, using a combination of statistical methods and data mining. The results gave support to many management recommendations for the improvement of operational processes.*

**Keywords:** Service Channels; Consumer Behavior; Data Mining; Rules of Association; Relationship with Customers

#### 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho investigou o comportamento de uso de canais de atendimento dos consumidores da Ampla Energia e Serviços S.A com objetivo de encontrar padrões e tendências que pudessem indicar oportunidades para reduções de custos e para melhorias na gestão de canais, tais como *call center*, URA, máquinas de atendimento, agências físicas e internet. Nos últimos anos, as concessionárias de energia

vêm experimentando um expressivo crescimento de chamadas telefônicas em seus *call centers*, em especial chamadas originadas de telefones celulares, que possuem tarifas maiores do que os telefones fixos. Trata-se de uma consequência da virtual universalização da telefonia celular no Brasil, que, no ano de 2012, já possuía mais de 260 milhões de linhas ativas nesta modalidade de comunicação (Canal Executivo, 2012). Como o uso de celulares já não pode mais ser evitado e ainda tende a crescer por algum tempo, a gestão dos custos de atendimento ao cliente exige um uso mais eficiente tanto do *call center* quanto



de outros canais de comunicação. O alto custo despendido na atividade de atendimento aponta para a necessidade da busca por alternativas diferenciadas que garantam um contato de qualidade entre a empresa e o cliente.

Além da necessidade de reduzir custos e de identificar os diferentes perfis de uso dos canais de atendimento, a concessionária de energia precisa ainda decidir sobre o aprimoramento dos canais atuais e a implantação de novos canais, otimizando os canais de atendimento e buscando alternativas mais viáveis que atendam às expectativas tanto da empresa como dos consumidores.

Percebe-se ainda que uma importante mudança vem ocorrendo no comportamento dos consumidores brasileiros: a adoção acelerada de novas tecnologias e de novas plataformas de comunicação e de compras baseadas em uma combinação de mídias digitais, internet e telecomunicações (Canal Executivo, 2012). Devido a diversos incentivos governamentais, ao crédito facilitado, a quedas nos preços de produtos de informática e de telecomunicações, mesmo as classes mais baixas começaram a ter acesso a novas tecnologias, como celulares com acesso à internet, notebooks e internet banda larga. Neste cenário, novas demandas de atendimento irão ocorrer naturalmente, com grandes oportunidades para o uso de novos canais de atendimento, melhores e mais econômicos. Diante dessa realidade, torna-se fundamental a análise dos diferentes perfis e hábitos dos clientes e consequente adequação das alternativas existentes de canais de comunicação.

Apesar da importância das interações entre clientes e empresas e do fato de que essas interações estão sendo profundamente impactadas pelas novas tecnologias de informação e de comunicação, os estudos dedicados ao tema estão, de forma geral, concentrados em aspectos operacionais que nem sempre levam em consideração o comportamento do consumidor. Além disso, a maioria das pesquisas que aborda o consumidor o faz por meio de levantamentos baseado em relatos e intenções, com amostras insuficientes e não aleatórias, prejudicando a generalização dos resultados para o conjunto da população estudada (Aksi *et al.*, 2007; Andrade *et al.*, 2009; Barth *et al.*, 2011; Gans *et al.*, 2003; Garnett *et al.*, 2002; Gião *et al.*, 2010; Gün *et al.*, 2004; Herman, 2007; Jouini *et al.*, 2009; Kasabov *et al.*, 2010; Nguyen, *et al.*, 2003; Oliveira *et al.*, 2009; Perry *et al.*, 2009; Rafaeli, *et al.*, 2008; Shen *et al.*, 2008; Spencer-Matthews *et al.*, 2006; White *et al.*, 2001; Moraes *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2008).

Contribuindo para a ampliação do conhecimento existente na área, o presente estudo analisou o comportamento real de uso de canais de atendimento, utilizando-se para isso

de uma base de dados com mais de 1.700.000 clientes da Ampla e mais de 5.000.000 de registros de atendimento em um período de 12 meses, de agosto de 2010 até julho de 2011. A partir dessa análise, foi realizada a descrição de perfis do comportamento do consumidor com base em diferentes canais, utilizando-se uma combinação de métodos estatísticos e de mineração de dados.

Em resumo, buscou-se realizar um estudo exploratório, com importante potencial de impacto em processos e melhorias na concessionária Ampla, bem como em outras concessionárias de serviços públicos. A busca na literatura recente indica que este é o maior estudo em larga escala feito com consumidores de energia elétrica no Brasil e no mundo, tendo como foco o uso de canais de atendimento.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A oferta de diferentes canais de distribuição e de prestação de serviços a clientes é uma estratégia usada há muitos anos por empresas de varejo e por instituições financeiras (Coelho *et al.*, 2005, 2008a e 2008b). A chamada estratégia multicanal compreendia, no passado, a combinação de canais tradicionais como pontos físicos, mala direta e telefone. Uma empresa de varejo, por exemplo, podia vender seus produtos por meio de lojas, catálogos de mala direta e telemarketing. Com a revolução tecnológica das últimas décadas, que transformou o setor de telecomunicações, promoveu inovações em tecnologias de autoatendimento e permitiu o rápido desenvolvimento da internet e das novas possibilidades de tráfego de dados, voz e imagem via web, surgiram os canais de distribuição eletrônicos e automatizados, que prometem melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos. Na verdade, todos os canais de distribuição e de prestação de serviços, mesmo os considerados mais tradicionais, têm sido impactados por mudanças tecnológicas que trazem novas possibilidades e, ao mesmo tempo, maiores desafios relacionados à sua gestão – individual ou integrada. A forma como serviços ao cliente estão sendo oferecidos e usados tem mudado dramaticamente em organizações de todos os setores da economia.

Cabe aqui uma distinção entre canais de distribuição e canais de atendimento. Os canais de distribuição são dedicados a promover o acesso do consumidor a produtos e serviços, permitindo a realização de consultas e de transações de compra e venda. Os canais de atendimento são dedicados a dar suporte ao cliente após a venda e durante o uso do produto, e para recebimento de solicitações e reclamações. Neste sentido, enquanto canais de distribuição são meios usados para o relacionamento com a base de clientes, canais de distribuição são veículos



de atração de novos clientes, fechamento de novas vendas e de aumento de participação de mercado.

Apesar de canais de distribuição e de atendimento aparentemente estarem em momentos distintos da transação entre clientes e empresas (i.e., venda e pós-venda), o atual paradigma do marketing de relacionamento – em que a manutenção dos clientes é vital para a lucratividade do negócio (Kotler *et* Keller, 2006) – indica que esses canais devam ser administrados de forma integrada como meio de promover a competitividade e a boa imagem da organização. Além disso, com o advento da era digital e a predominância do setor de serviços na economia, as distinções entre canais de distribuição e de atendimento estão se dissolvendo. Por exemplo, um indivíduo pode acessar o website de um banco para consultar sua conta, fazer solicitações e, ao mesmo tempo, comprar um novo produto financeiro. Por fim, é preciso reconhecer o fato de que esses canais usam meios de interação similares, como lojas físicas, *call centers*, *websites*, máquinas de autoatendimento, entre outros. Assim, é natural que pesquisas e soluções bem sucedidas, desenvolvidas para canais de distribuição, sejam estudadas e adaptadas a canais de atendimento, e vice-versa.

Do ponto de vista da gestão de mudanças em canais tradicionais e implementação de canais eletrônicos, há diversas questões de ordem técnica e tecnológica, bem como questões relacionadas à gestão de pessoas e às mudanças organizacionais e culturais, que têm sido tratadas pela literatura nacional e internacional. A maioria dos artigos publicados é voltada para explorar aspectos gerenciais da rotina *dos call centers*, como os que propõem modelos de previsão e organização de tele filas de atendimento e modelos de escalação de atendentes de acordo com a demanda. Além disso, cabe destacar a existência de artigos técnicos que: propõem modelos de agrupamento e mineração de dados no contexto da gestão de canais; desenvolvem modelos de controle de filas para sistemas com múltiplos servidores e múltiplas classes; investigam problemas de recursos humanos associados à escalação de funcionários, contratação e treinamento; tratam a qualidade do serviço e comportamento do agente; e realizam análises estatísticas de dados de *call centers* (Aksin *et al.*, 2007; Andrade *et* Neto, 2009; Barth *et* Meirelles, 2011; Garnett *et al.*, 2002; Gião *et al.*, 2010; Güne *et* Aksin, 2004; Herman, 2007; Jouini *et al.*, 2009; Kasabov *et* Warlow, 2010; Oliveira *et* Joia, 2009; Perry *et* Whitt, 2009; Rafaeli *et al.*, 2008; Shen *et* Huang, 2008; Spencer-Matthews *et* Lawley, 2006; White *et* Pearson, 2001; Moraes *et* Resende, 2005; Silva *et* Oliveira, 2008). No entanto, a gestão e a implementação de canais não podem levar em consideração apenas critérios técnicos, tecnológicos e organizacionais. O sucesso da estratégia multicanal depende fundamentalmente dos clientes, ou seja, da compreensão e da monitoração contínua do comportamento daqueles que usam (ou não) determinados

canais com objetivo de ajustar processos e políticas a novas exigências e formas de uso. Sem isso, as promessas de redução de custos e melhoria dos serviços, proclamadas pelas novas tecnologias, podem nunca se concretizar.

Desta forma, nos últimos anos, estudos nacionais e internacionais, investigaram como consumidores usam os canais, por que preferem usar mais frequentemente um canal em detrimento de outro, como e por que adotam canais eletrônicos e de autoatendimento. Quanto ao uso dos canais, há fatores importantes avaliados pelos consumidores, que podem interferir na taxa de uso, como, por exemplo: confiabilidade do canal de atendimento (Ganguli *et* Roy, 2011; Yang *et al.*, 2004); capacidade de resposta (Yang *et al.*, 2004); facilidade de uso e/ou usabilidade (Cassab *et* Maclachlan, 2009; Ganguli *et* Roy, 2011; Gounaris *et al.*, 2010; Smith *et* Eroglu, 2009; Yang *et al.*, 2004); segurança e privacidade (Ganguli *et* Roy, 2011; Smith *et* Eroglu, 2009; Yang *et al.*, 2004); precisão dos registros mantidos pela empresa (Cassab *et* Maclachlan, 2009; Gounaris *et al.*, 2010; tratamento dado ao problema (pelo atendente) (Cassab *et* Maclachlan, 2009); qualidade da informação (Ganguli *et* Roy, 2011); conveniência da tecnologia (Ganguli *et* Roy, 2011). Sobre a adoção de novos canais de atendimento pelos consumidores, as pesquisas indicam que existem algumas barreiras importantes como, por exemplo, desconhecimento dos serviços oferecidos pelo novo canal de atendimento, não possuir computador e/ou acesso à internet, não confiar no canal de atendimento, preferir falar com um ser humano (Coelho, 2007), não julgar-se capaz de usar sistemas de serviços eletrônicos (Walker *et* Johnson, 2006; Hernandez *et* Mazzon, 2008), e aumento do risco percebido (Udo *et al.*, 2010; Walker *et* Johnson, 2006). A adoção de novas tecnologias é facilitada quando há vantagens relativas associadas ao uso do novo canal (Hernandez *et* Mazzon, 2008; Walker *et* Johnson, 2006), maior conveniência do serviço (Udo *et al.*, 2010), portfólio de produtos e serviços (Yang *et al.*, 2004); vantagem relativa de segurança e privacidade (Hernandez *et* Mazzon, 2008) e satisfação com o desempenho do canal (Smith *et* Eroglu, 2009; Fontenele, 2002). Por fim, a literatura também indica que fatores sociais e pessoais podem facilitar a adoção de novos canais de comunicação, como, por exemplo, a compatibilidade da tecnologia com o estilo de vida, imagem pessoal e status junto ao grupo social, e influência de amigos e família (Hernandez *et* Mazzon, 2008).

Essas pesquisas contribuem para revelar aspectos que afetam o comportamento de uso de canais de atendimento, no entanto, o chamado *utility market*<sup>1</sup> tem sido pouco estudado quando o foco é o relacionamento com o consumidor. A maioria das pesquisas trata do varejo online, internet banking, serviços financeiros em geral, e serviços

<sup>1</sup> Mercado formado por serviços de infraestrutura, como fornecimento de energia, água e gás.



de telefonia celular. Já os trabalhos envolvendo canais de atendimento no setor de distribuição de energia elétrica, priorizam aspectos técnicos, organizacionais ou regulatórios (Alves *et al.*, 2007; Lima *et al.*, 2011a; Lima *et al.*, 2011b; Cunha *et al.*, 2008; Henriques *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2011).

Nota-se ainda que a grande maioria dos estudos realizados com consumidores, nacionais e internacionais, coletou informações por meio de questionários, em muitos casos com uso de amostras não aleatórias. O único estudo internacional encontrado que usou bancos de dados de consumidores reais de um serviço (Cortiñas *et al.*, 2010), extraíndo uma amostra aleatória de 455 clientes, focalizou o comportamento multicanal na indústria de bancos de varejo. Há também um estudo nacional que se utilizou de uma das técnicas de mineração de dados, a análise de clusters (Lima, *et al.* 2011a), mas com um processo de amostragem limitado, em uma *survey* com 197 clientes de quatro diferentes bancos de varejo.

### 3 METODOLOGIA

Para que os objetivos deste projeto fossem atingidos, foi usada uma combinação de metodologias de análise e de levantamento de dados, quantitativas e qualitativas, que serão detalhadas a seguir.

#### 3.1 Estudo Qualitativo Preliminar: Grupos de Foco e Entrevistas com Funcionários de Atendimento

Em termos gerais, o estudo qualitativo tem como objetivo investigar de maneira exploratória as percepções dos atendentes sobre o comportamento de uso dos canais de atendimento pelos clientes da Ampla. O estudo foi desenhado de maneira a dar aos participantes a oportunidade de expressarem seus padrões cognitivos de julgamento além das suas emoções relacionadas ao tema. Segundo a referência (Witten *et Frank*, 2011), a força dos grupos de foco é sua capacidade de promover *insights* sobre as fontes de motivações e de comportamentos complexos, o que se ajusta aos objetivos pretendidos nesta fase.

Foram realizados ao todo quatro grupos com funcionários do *call center*; um grupo com funcionários das lojas de Niterói, Alcântara, São Gonçalo, Maricá e Itaboraí; e quatro entrevistas em profundidade com funcionários do *call center* que respondem solicitações de clientes via e-mail. Ao todo, participaram da pesquisa 44 (quarenta e quatro) funcionários de atendimento, indicados pela Ampla, no período de 15 a 21 de junho de 2012. O tempo médio de duração dos grupos e das entrevistas individuais foi de uma hora e trinta minutos. Todos os encontros foram gravados em áudio, além disso, foram feitos registros fotográficos. Cada grupo de foco foi composto por oito pessoas. As

discussões foram mediadas pela coordenadora do projeto, seguindo procedimentos recomendados pela referência (Morgan, 1993) e gravadas em áudio.

Todos os dados passaram por um processo de transcrição e auditoria. Para análise dos dados obtidos, foi usado o método de análise de conteúdo, que tem como objetivo encontrar ideias e estruturas de pensamento comuns no discurso dos entrevistados. A análise das transcrições dos grupos de foco e entrevista de profundidade foi feita com o apoio do programa Atlas.ti 6.2. Essa ferramenta de análise qualitativa de dados funciona como um banco de dados que permite a categorização e codificação de dados. A codificação e categorização dos dados é o procedimento base usado neste tipo de análise, consistindo em indexação e codificação do texto com o propósito de se estabelecer uma estrutura de temas em relação a ele. Esses códigos permitem a organização dos dados e o exame de questões analíticas subjacentes (Gibbs, 2009).

#### 3.2 Estudo Principal: Mineração de Dados

Processos de mineração de dados (*data mining*) visam a descoberta de novas informações e conhecimento, de maneira automática, no formato de regras e padrões, a partir de grandes bases de dados (Kamber *et Han*, 2011) Dentre as técnicas de mineração de dados mais estudadas e utilizadas atualmente, destacam-se: indução de modelos de classificação, extração de regras de associação e clusterização (Witten *et Frank*, 2011).

A indução de um modelo de classificação visa extrair um modelo, a partir de uma base de treinamento, capaz de prever o valor de um atributo alvo (classe) de um novo registro. Árvores de decisão caracterizam um importante modelo de decisão por permitir não apenas a previsão do atributo classe, mas também uma interpretação das regras derivadas e extraídas dessas árvores (Kamber *et Han*, 2011).

A extração de regras de associação permite a identificação de relacionamentos importantes e frequentes entre os atributos de uma base de dados. Trata-se de uma importante ferramenta de análise descritiva de dados (Gonçalves, 2005; Kamber *et Han*, 2011).

Algoritmos de clusterização permitem separar os elementos de uma base em grupos (*clusters*) disjuntos de tal forma que elementos de um mesmo grupo possuem um alto grau de similaridade e elementos de grupos diferentes possuem características distintas. Esse tipo de técnica permite a identificação de grupos de elementos com perfis semelhantes e uma análise diferenciada por grupo (Witten *et Frank*, 2011).

Técnicas de mineração de dados têm sido utilizadas em diferentes domínios de aplicação: na área médica (Pimenta



et Meira Jr, 2008), em atividades agrícolas (Figueiredo *et al.*, 2008), sobre dados meteorológicos (Shu-Guang, *et al* 2007) na área econômica (Teleco, 2013, financeira (Romani *et al.*, 2008), detecção de fraudes (Kauffmann *et* Marchetti, 2008), entre outros. É possível identificar que, mais recentemente, processos de mineração de dados têm sido utilizados em áreas onde se estuda o consumidor (Ngai *et al.*, 2009). Um estudo realizado em *call centers*, por exemplo, mostra que a utilização de técnicas de mineração de dados pode melhorar a qualidade e a eficiência dos atendimentos (Silva *et* Oliveira, 2008). Em outro estudo, diversas técnicas de mineração de dados, aplicadas a uma base de dados do *call center* de uma seguradora, permitiram avaliar a qualidade do serviço oferecido (Paprzycki *et al.*, 2004).

No setor de energia elétrica, técnicas de mineração de dados tem sido usadas para determinar o comportamento de consumidores em relação ao uso e furto de energia (Kauffmann *et* Marchetti, 2008; Matos *et al.*, 2008), para desenvolver modelos preditivos com o objetivo de estimar o perfil de carga de um dado consumidor (Chang *et* Lu, 2003; Gullo *et al.*, 2009), e para análise de sistemas de potência (Mori, 2006).

### 3.3 Técnicas de Mineração Definidas Para o Estudo Principal

Neste projeto, algoritmos de extração de regras de associação foram utilizados com o objetivo de compreender o comportamento dos clientes da Ampla no que diz respeito, principalmente, ao uso do atendimento, bem como seus tipos, canais e motivos.

De maneira formal, regras de associação são definidas da seguinte forma (Gonçalves, 2005; Kotler *et* Keller, 2006). Sejam  $I = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}$  um conjunto de  $m$  itens distintos e  $D$  uma base de dados formada por um conjunto de transações, onde cada transação  $T$  é composta por um conjunto de itens, tal que  $T \subset I$ . Uma regra de associação é uma expressão na forma  $A \Rightarrow B$ , onde  $A \subset I$ ,  $B \subset I$ ,  $A \neq \emptyset$ ,  $B \neq \emptyset$  e  $A \cap B = \emptyset$ . O conjunto de itens  $A$  é denominado antecedente e  $B$  denominado conseqüente da regra. Tanto o antecedente quanto o conseqüente de uma regra de associação podem ser formados por conjuntos contendo um ou mais itens.

O suporte de um conjunto de itens  $Z$ ,  $\text{Sup}(Z)$ , representa a porcentagem de transações da base de dados que contêm os itens de  $Z$ . O suporte de uma regra de associação  $A \Rightarrow B$ ,  $\text{Sup}(A \Rightarrow B)$ , é dado por  $\text{Sup}(A \cup B)$ . Já a confiança desta regra,  $\text{Conf}(A \Rightarrow B)$ , representa, dentre as transações que contêm  $A$ , a porcentagem de transações que também contêm  $B$ , ou seja,  $\text{Conf}(A \Rightarrow B) = \text{Sup}(A \cup B) \div \text{Sup}(A)$ . A confiança de uma regra  $A \Rightarrow B$  pode também ser interpretada como a probabilidade de  $B$  ocorrer dado que  $A$  ocorreu.

O modelo típico de mineração de regras de associação consiste em encontrar todas as regras com suporte e confiança maiores ou iguais a um suporte mínimo e uma confiança mínima definidos, como parâmetros de entrada, pelo usuário. Esse modelo costuma ser referenciado como modelo suporte/confiança. Esses parâmetros atuam como medidas de interesse no processo de mineração de regras de associação. No entanto, esse modelo dificulta, algumas vezes, o processo de mineração de regras interessantes por gerar um conjunto muito grande de regras e por incluir nesse conjunto regras óbvias e redundantes.

Para reduzir o efeito desses problemas, outra medida de interesse tem sido utilizada na identificação de regras relevantes e úteis dentre as regras mineradas, chamada *lift*. Essa outra medida de interesse permite avaliar a dependência entre o antecedente e o conseqüente da regra. De maneira geral, expressa o quão mais frequente o conseqüente se torna quando o antecedente ocorre. Para uma regra de associação  $A \Rightarrow B$ , o *lift* indica o quanto mais frequente torna-se  $B$  quando  $A$  ocorre. De maneira formal, temos: seja  $A \Rightarrow B$  uma regra de associação. O *lift* dessa regra,  $\text{Lift}(A \Rightarrow B)$ , é definido como  $\text{Conf}(A \Rightarrow B) \div \text{Sup}(B)$ .

Se  $\text{Lift}(A \Rightarrow B) = 1$ , então  $A$  e  $B$  são independentes. Se  $\text{Lift}(A \Rightarrow B) > 1$ , então  $A$  e  $B$  são positivamente dependentes. Se  $\text{Lift}(A \Rightarrow B) < 1$ ,  $A$  e  $B$  são negativamente dependentes. Essa medida possui interpretação bastante simples: quanto maior o valor do *lift*, mais interessante a regra, pois  $A$  aumenta ("lifts") a chance de  $B$  ocorrer.

### 3.4 Procedimentos Preparatórios para a Mineração

A partir de uma avaliação do conjunto dos dados disponíveis no Data Warehouse (DW) e dos dados adicionais fornecidos pela Ampla, um conjunto de atividades foi realizado para que o processo de mineração e análise dos dados pudesse ser realizado com eficácia. Inicialmente, foi realizada uma análise do Dicionário de Dados do DW e das outras bases incorporadas ao estudo. Na fase de pré-processamento, foram realizados procedimentos em cada uma das bases a fim de compatibilizá-las com o formato exigido pela ferramenta e pelos métodos de mineração, são eles:

- *Seleção de dados.* Trata-se da identificação e separação dos atributos que serão utilizados no processo de mineração.
- *Cálculo e geração de novos atributos.* Com base nos campos selecionados, em alguns casos, a geração de novos campos torna-se necessária para permitir que o modelo de mineração extraia regras e padrões de fácil interpretação.



- *Limpeza de dados inconsistentes.* Consiste na remoção ou tratamento de registros que contenham dados inconsistentes como, por exemplo, atributos com valores muito diferentes do padrão, indicando dados sujos ou dados de teste.
- *Recodificação dos dados.* Alteração da codificação dos atributos para representá-los de forma mais compactada, permitindo uma utilização mais eficiente de recursos computacionais, sem perda de informação.
- *Tratamento de dados ausentes (missing values).* Geração de dados ausentes, preenchendo-os por valores estimados pela média do atributo, por regressão linear.
- *Discretização de dados.* Recodificação de um atributo contínuo em discreto (ou categórico), necessária a algumas técnicas de mineração.
- *Mudança de grão ou sumarização.* Trata-se da sumarização ou agregação de dados. Por exemplo, dados de atendimentos de um mesmo cliente são agregados e incorporados aos dados desse cliente, tornando o grão da informação maior.
- *Transformação de arquivo e formatação.* Conversão de dados para o formato adequado às ferramentas utilizadas.
- *Padronização dos dados.* Refere-se à padronização dos domínios dos atributos. Por exemplo, no campo “Motivo Empresa” observou-se que o mesmo evento era codificado com nomes diferentes: “Modificações de Dados Pessoais” ou “Alteração de Dados Cadastrais”, dependendo do mês.

A base mais importante usada durante este projeto foi denominada Grão Cliente Maestro (GCL), contendo dados de atendimento organizados por código de cliente, onde foi possível consolidar 11 atributos referentes à 1.741.156 clientes ativos da Ampla. As informações analisadas são referentes aos atendimentos realizados em um período de 12 meses, desde agosto de 2010 até julho de 2011.

### 3.5 Limitações

Algumas limitações deste estudo precisam ser mencionadas. Em primeiro lugar, os registros do DW da Ampla não contêm informações sobre o perfil demográfico dos clientes, (i.e. sexo, idade, faixa de renda), e não contêm avaliações dos clientes quanto à qualidade e satisfação com o serviço, ou quanto ao desempenho dos canais de atendimento (i.e. usabilidade, funcionalidade, confiabilidade). A Ampla também não registra de forma diferenciada em suas bases de atendimento o uso de telefones celulares. No período da pesquisa, a empresa

passava por mudanças em seus canais via internet, e as máquinas de autoatendimento estavam limitadas à emissão de segunda-via de contas, o que restringiu a obtenção de dados relativos a esses canais. Além disso, a utilização do SMS ainda não estava em operação.

Como forma de contornar algumas limitações e melhorar a qualidade dos resultados da pesquisa, foram adotadas algumas alternativas: introdução de uma fase qualitativa preliminar (grupos de foco); uso e integração de outras bases de dados, do jurídico e de pesquisas, contendo informações adicionais sobre os clientes; separação dos dados sobre os canais modernos (e-mail, agência virtual e internet) no processo de análise, e mineração agrupada desses, com objetivo de evitar que os dados se diluíssem no todo.

Por fim, os clientes que não utilizaram os canais de atendimento durante o período estudado não foram incluídos nas análises.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados do Estudo Qualitativo Preliminar: Grupos de Foco e Entrevistas

Nesta seção, são apresentados resultados do estudo qualitativo preliminar. A realização dos grupos de foco e das entrevistas teve como objetivo ouvir experiências dos funcionários que atendem os consumidores da Ampla nos diferentes canais de atendimento, tais como *call center*, loja e canais virtuais. Os resultados revelaram aspectos importantes do relacionamento com consumidores, ainda não descritos na literatura, e que possuem impacto relevante na gestão dos canais de atendimento. Esses resultados estão sumarizados a seguir.

#### 4.1.1 Histórico e experiência anterior do cliente com a empresa.

A prestação de serviços de distribuição de energia, ao contrário de outros tipos de serviços, implica em relacionamento de longo prazo entre a concessionária e sua base de consumidores, que avaliam a empresa sempre no contexto deste relacionamento. Assim, o histórico do cliente afeta o seu comportamento em relação aos canais de atendimento. Segundo os entrevistados, clientes que possuem um histórico de problemas recorrentes junto à Ampla tendem a ser desconfiados, intolerantes, impacientes e até grosseiros, mostrando-se dispostos a retaliar a empresa por meio de, por exemplo, processos judiciais. Nesses casos, o processo de atendimento é mais difícil e lento, com baixa probabilidade de alcance da satisfação.



#### 4.1.2 *Processos críticos são grandes geradores de reincidência de atendimento.*

Há tipos de atendimento que geram reincidência, ou seja, vários contatos do mesmo cliente até que alguma solução seja encontrada. Alguns são muito burocráticos, tornando o processo de atendimento longo e, muitas vezes, causando grande irritação e insatisfação nos clientes. Dentre os processos citados como grandes geradores de reincidência, estão o ressarcimento (em casos de danos a equipamentos elétricos na residência), o refaturamento, o cadastramento no programa “baixa renda”, carta de anuência e as situações de visitas que não podem ser marcadas em data e hora fixas, resultando no chamado “cliente ausente”.

#### 4.1.3 *Crenças infundadas e “lendas urbanas” relacionadas ao funcionamento operacional.*

Há algumas crenças, presentes em certas localidades, que causam problemas ao processo de atendimento. Por exemplo, muitos consumidores acreditam, erradamente, que para acelerar o atendimento de emergência precisam ligar muitas vezes, repetidamente, ou entrar em contato com a empresa por meio de diversos canais de atendimento. Em muitos casos de falta de luz, várias pessoas da mesma família telefonam ao mesmo tempo para a central de atendimento comunicando o problema. Os clientes também usam de artifícios, que imaginam eficazes, para aumentar a velocidade do atendimento, como dizer que a falta de luz é nos arredores, ou que há pessoas doentes na sua residência, crianças e idosos que precisam usar um equipamento de nebulização.

#### 4.1.4 *Informações desencontradas, imprecisas ou contraditórias.*

Segundo os entrevistados, um grande fluxo de contatos que poderiam ser evitados é causado por ignorância dos clientes em relação a procedimentos da empresa e por informações equivocadas ou imprecisas fornecidas pelas equipes operacionais ou de atendimento. Por exemplo, quando o cliente recebe duas informações desencontradas do técnico que foi a sua casa e depois do atendente do *call center*, fica confuso, desconfiado e insatisfeito. Essa situação leva a novos contatos com a empresa, que serão possivelmente longos, até que a situação seja esclarecida. Segundo os entrevistados, clientes pedem maior transparência de informações, desejam ter acessos a prazos reais, reclamam que precisam se programar para

receber equipes técnicas e pedem para receber *feedback* da Ampla sobre andamento de processos como emergência, ressarcimento, ligações novas e reLigações.

#### 4.1.5 *Clientes que pagam mais desejam atendimento diferenciado.*

A pesquisa com os atendentes indica que muitos clientes fazem questão de deixar claro seu nível de renda e seu status social, frequentemente mencionando o alto valor da sua conta de energia. Este tipo de cliente acredita ter direito a um atendimento diferenciado e mais ágil. Se observarmos o modo como um cliente deste perfil socioeconômico é tratado por outras empresas prestadoras de serviço, podemos entender o porquê dessa expectativa. Atualmente, a maioria das empresas possui políticas de relacionamento baseadas em diferentes níveis de faturamento e/ou lucratividade, e costumam oferecer, por exemplo, clubes de recompensa, programas de milhagem e processos de atendimento diferenciado.

#### 4.1.6 *Comportamento de moradores de diferentes localidades.*

Os participantes dos grupos de foco apontaram que existem algumas particularidades nos moradores de diferentes municípios. Os moradores de certas regiões tendem a ser mais tolerantes e pacientes, enquanto moradores de certas localidades costumam ser mais impacientes, irritadiços e apressados, o que acaba gerando reincidência de contatos por não estarem dispostos a esperar em filas (físicas ou virtuais). Esses resultados indicam que pode haver hábitos diferenciados no uso de canais de atendimento em cidades com diferentes níveis de desenvolvimento urbano ou com diferentes características sociais e culturais.

#### 4.1.7 *Grande preocupação com a medição e valor da conta.*

Os resultados desta fase da pesquisa indicam, por fim, que há uma quantidade muito grande de ligações de consumidores relacionadas a questões financeiras, como confirmação do valor da conta, pedido de esclarecimentos sobre a medição (muita vezes relacionados ao Ampla Chip), reclamação de consumo e mudanças na legislação que impactam a conta de luz. Além disso, sempre que a mídia trata de assuntos relacionados ao pagamento da energia, há um grande número de ligações para o *call center*, em geral, de pessoas que não compreenderam bem o que leram nos jornais ou viram na TV.



## 4.2 Resultados do Estudo Principal: Mineração de Dados

Nesta seção, são apresentados resultados do estudo principal, o processo de mineração de dados realizado que analisou o comportamento de 1.741.156 clientes que usaram algum canal de atendimento em um período de 12 meses, de agosto de 2010 até julho de 2011.

A análise realizada está baseada principalmente na extração de regras de associação, do tipo  $A \Rightarrow B$ , e na interpretação do Lift( $A \Rightarrow B$ ), que indica o quanto a ocorrência de A aumenta a chance de B ocorrer.

### 4.2.1 Perfil geral dos clientes da Ampla em relação ao uso dos canais de atendimento

Uma primeira análise quantitativa e descritiva do comportamento dos consumidores da Ampla revelou o perfil padrão relacionado ao uso de canais de atendimento, como mostram as tabelas I, II e III. Os motivos de atendimento são classificados pela Ampla em três categorias principais: consulta, reclamação e solicitação. A Tabela 1 apresenta os dados detalhados por categoria.

**Tabela 1:** Distribuição dos atendimentos da Ampla por tipo.

Categoria	%	Tipos de atendimento majoritários
Consulta	42,1	Consulta de débitos Consulta de documento de serviços Consulta de suspensão de fornecimento
Reclamação	24,3	Atendimento de emergência Reclamação de consumo Reclamação de conexão
Solicitação	33,6	Segunda via da conta Modificação de dados pessoais Comunicação de conta paga

Fonte: Os próprios autores, 2011.

Em concordância com o estudo qualitativo preliminar, os dados indicam haver um grande volume de contatos relacionados à busca de informações e ao pagamento da conta de luz, tanto na categoria consultas quanto na categoria solicitações, e uma quantidade menor, mas ainda relevante, de contatos relacionados ao fornecimento de energia.

O canal de atendimento mais usado é o *call center*, responsável por mais de 60% dos atendimentos realizados pela Ampla no período estudado, como podemos observar pela Tabela 2. Estes dados revelam oportunidade de crescimento da participação de outros canais de atendimento que ainda estavam subutilizados.

**Tabela 2:** Distribuição dos atendimentos da Ampla por canal.

Canais de Atendimento	%
Central de Atendimento 0800 ( <i>call center</i> )	60,3
Agências de Atendimento (Lojas)	18,9
Ura	12,3
Máquinas de Autoatendimento	6,2
Outros	1,8
Agência Virtual, Email & Internet	0,5

Fonte: Os próprios autores, 2011.

Dos clientes que usaram os canais de atendimento da Ampla, a maioria, 43%, usaram apenas uma vez, 18% usaram duas vezes, 13% usaram três vezes e 26% usaram os canais de atendimento quatro ou mais vezes. Ao longo do período de 12 meses estudado, 1.741.156 clientes usaram algum canal de atendimento com uma taxa média de 58% de recorrência. Atendimentos recorrentes foram relatados pelos participantes da fase qualitativa, sendo considerados problemáticos e difíceis de solucionar. Além disso, se há clientes com histórico negativo, a recorrência pode levar a situações mais dramáticas, como será visto nos resultados da mineração de dados.

**Tabela 3:** Distribuição dos atendimentos da Ampla por Município.

Município	% no total de atendimentos	% no total de clientes
São Gonçalo	18,5	16,3
Niterói	7,9	7,9
Duque de Caxias	6,3	5,4
Campos dos Goytacazes	6,3	7,3
Petrópolis	5,4	5,1
Magé	5,2	4,4
Itaboraí	4,7	4,1
Cabo Frio	4,5	4,6
Maricá	3,8	3,2
Macaé	3,7	3,9
Angra do Reis	3,0	3,3
Teresópolis	2,7	3,0
Rio das Ostras	2,6	2,7
Araruama	2,6	2,7
Total dos municípios mais geradores de atendimento.	77,0	74,0

Fonte: Os próprios autores, 2011.



A Ampla presta serviços em 66 municípios do estado do Rio de Janeiro, onde 14 são responsáveis por 77% do volume de atendimentos, como fica evidente pela Tabela III. É possível notar que há municípios que usam de forma mais intensa os canais de atendimento do que outros, quando comparamos o volume de contatos com a quantidade de clientes ativos na região. Como veremos a seguir, o processo de mineração irá revelar tendências, preferências e hábitos presentes nos principais municípios geradores de contatos.

4.2.2 Identificação de tendências e preferências no uso dos canais de atendimento

O processo de mineração de dados revelou que existem perfis desviantes do perfil médio, ou seja, há diferenças importantes no comportamento de uso dos canais de atendimento que podem ser identificadas e previstas pelas técnicas de mineração.

Por exemplo, a regra (Duque de Caxias) ⇒ (Usa 0800), com um *lift* um pouco maior que 1,40, indica que, se o cliente é do município de Duque de Caxias, a chance de ele utilizar o 0800 aumenta em pouco mais de 40% em relação ao comportamento da média da população. O Gráfico 1 indica uma variação de tendências e preferências de determinados canais por moradores de determinados municípios, revelados pela variação dos valores do *lift*.

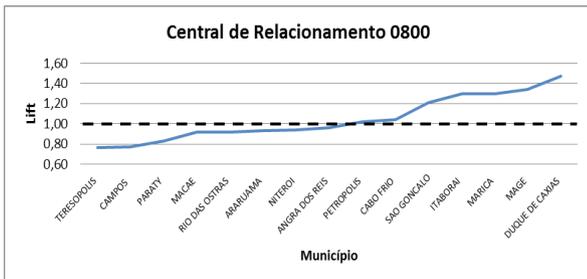


Gráfico 1: Uso da Central de Atendimento 0800 (call center)

Fonte: Os próprios autores, 2011.

O Gráfico 2 reflete a preferência dos clientes dos diferentes municípios em relação à utilização das agências de atendimentos (lojas). Observa-se que a chance de utilização das lojas aumenta em aproximadamente 40% quando se trata de clientes de Campos e se reduz em aproximadamente em 40% se o cliente é do município de Duque de Caxias.



Gráfico 2: Uso das Agências de Atendimento (loja)

Fonte: Os próprios autores, 2011.

O processo de mineração identificou um grupo crítico de municípios composto por Itaboraí, São Gonçalo, Magé, Maricá e Duque de Caxias. O Gráfico 3 indica que a chance de ocorrência de um alto uso dos canais de atendimento (quatro ou mais vezes) aumenta se os clientes residem nesses municípios. Efeito inverso ocorre com os clientes dos municípios de Teresópolis e Campos.

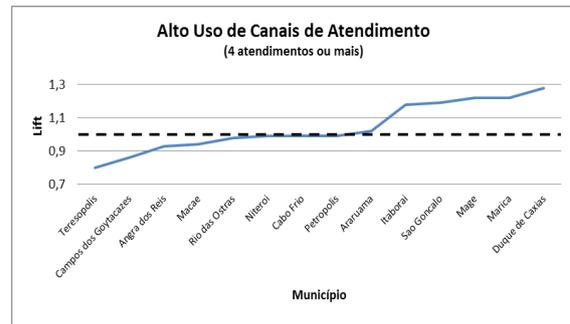


Gráfico 3: Alto uso de Canais de Atendimento

Fonte: Os próprios autores, 2011.

4.2.3 Canais Modernos: E-mail, Agência Virtual e Internet

A mineração dos dados também indicou um grupo de “Municípios Modernos”, formado por Rio das Ostras, Maricá, Niterói, Cabo Frio, Paraty e Macaé, onde há maior probabilidade de uso de Canais Modernos como: Internet, e-mail e Agência Virtual. Essa análise pode ser verificada no Gráfico 4. Trata-se de um grupo de municípios onde a migração e adoção de novas tecnologias de atendimento, com menor custo e maior qualidade de informações, parecem ser facilitadas.

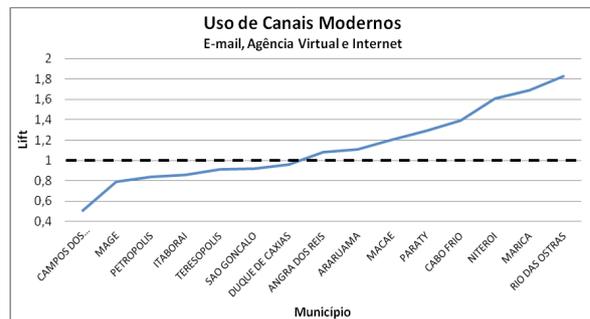


Gráfico 4: Tendência de Uso de Canais Modernos

Fonte: Os próprios autores, 2011.

4.2.4 Autoatendimento

As análises evidenciam que os canais de autoatendimento, como Ura, Agência Virtual e Totens, são subutilizados na região da Ampla, em desacordo com as tendências mundiais atuais, mesmo havendo localidades e tipos de atendimento



com maior probabilidade de adoção desses canais. Esta probabilidade está relacionada às características locais que podem ser aproveitadas para ações segmentadas de estímulo e comunicação.

No Gráfico 5, observa-se uma tendência maior de utilização de máquinas de autoatendimento nos municípios de Macaé, Teresópolis, Araruama e Itaboraí, e uma dificuldade maior nos municípios de Magé e Duque de Caxias.

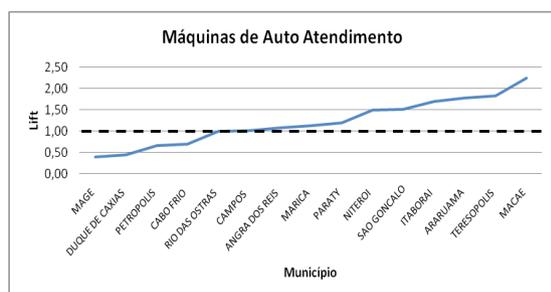


Gráfico 5: Tipos de Canais de Auto Atendimento: Máquinas de Auto Atendimento

Fonte: Os próprios autores, 2011.

Informações adicionais indicam ainda que as máquinas de autoatendimento e a Agência Virtual possuem poucas opções de serviços e apresentam problemas de funcionalidade e navegabilidade.

#### 4.2.5 Tipo de atendimento majoritário

A avaliação do tipo de atendimento majoritário realizado pelo cliente permite entender o perfil de cada município diante dos tipos de atendimento classificados pela Ampla. Os Gráficos 6, 7 e 8 ilustram o comportamento dos clientes dos diferentes municípios no que diz respeito aos tipos de atendimento, respectivamente: consultas, reclamações e solicitações.

Observa-se, por exemplo, que, se o cliente é de Duque de Caxias, existe uma maior chance de o atendimento ser para uma consulta ou reclamação e uma chance menor de ser uma solicitação. Por outro lado, o cliente de Teresópolis tende a fazer muito menos consultas e uma chance maior de solicitações ou reclamações.

Essas análises indicam que ações gerenciais específicas, voltadas para o perfil mais provável de uso de cada localidade, têm grande chance de reduzir a quantidade de atendimentos e incentivar o uso de canais mais econômicos.

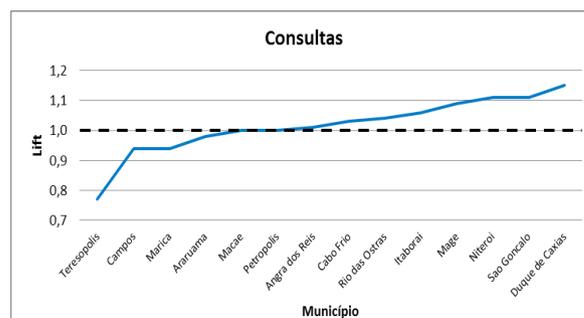


Gráfico 6: Tipo de Atendimento Majoritário: Consultas

Fonte: Os próprios autores, 2011.

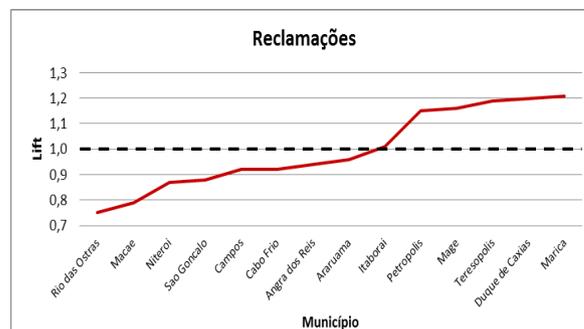


Gráfico 7: Tipo de Atendimento Majoritário: Reclamações

Fonte: Os próprios autores, 2011.

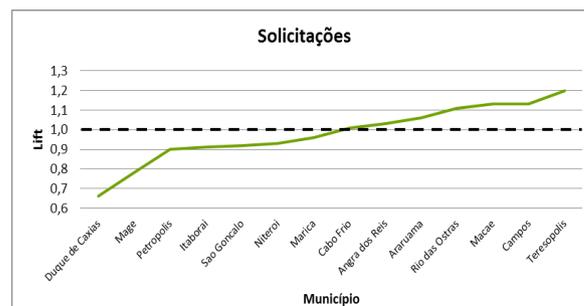


Gráfico 8: Tipo de Atendimento Majoritário: Solicitações

Fonte: Os próprios autores, 2011.

#### 4.2.6 Motivos do Atendimento

Os principais motivos que levam clientes a usar o atendimento da Ampla também foram analisados. Isto porque há muitas oportunidades para melhorias operacionais e estímulo ao uso de canais alternativos de atendimento. Por exemplo, no município de Macaé, a chance de um cliente fazer muitas alterações ou modificações nos dados é 5 vezes maior, com um *lift* de 5,33, do que em outros municípios.

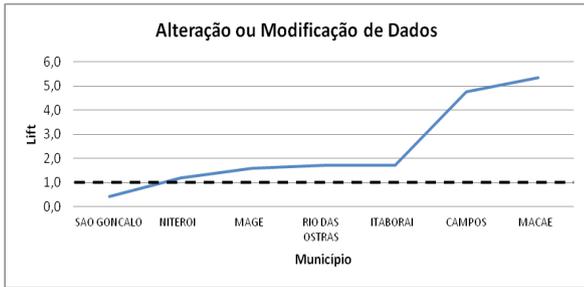


Gráfico 9: Motivo do Atendimento: Alteração ou Modificação de Dados  
 Fonte: Os próprios autores, 2011.

O Gráfico 10 nos revela que os municípios onde ocorre uma maior chance do motivo do atendimento ser uma consulta são São Gonçalo e Duque de Caxias, sendo que os clientes deste último município apresentam uma propensão ainda maior de realizar atendimentos de emergência, como podemos observar pelo Gráfico 11.

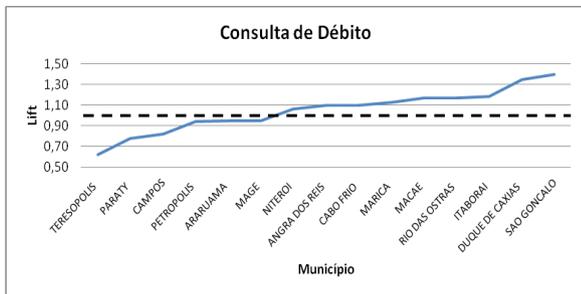


Gráfico 10: Motivo do Atendimento: Consulta de Débito  
 Fonte: Os próprios autores, 2011.

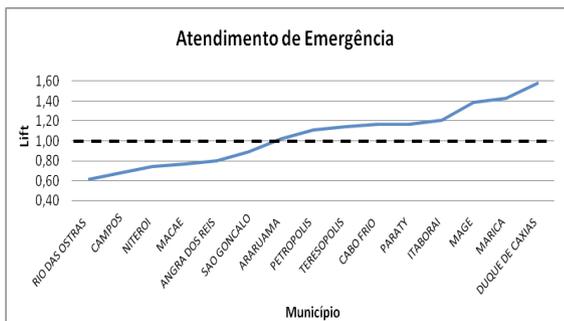


Gráfico 11: Motivo do Atendimento: Atendimento de Emergência  
 Fonte: Os próprios autores, 2011.

4.2.7 Consumo do Cliente

Quanto ao nível de consumo, por exemplo, o processo de mineração revelou que os clientes com as maiores médias

de consumo (médias móveis de 12 meses) fazem 22% mais uso de atendimento (quatro ou mais). O Gráfico 12 mostra que há uma tendência de crescimento da chance de muitos atendimentos, revelado pelo crescimento do *lift*, com o aumento dos valores de média móvel. Isso reflete a ideia de que “quem paga mais, demanda mais atendimento”.

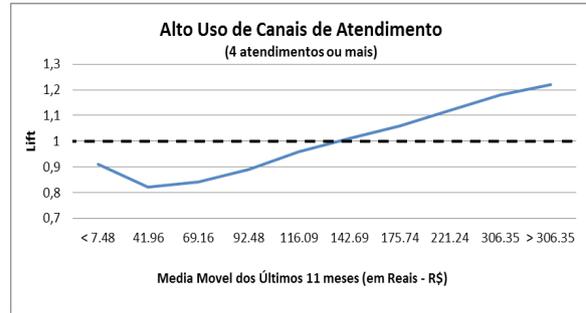


Gráfico 12: Uso de Canais de Atendimento por Faixa de Consumo  
 Fonte: Os próprios autores.

É preciso ainda destacar o comportamento diferenciado de clientes de alto consumo – acima de R\$306,35. Os dados indicam que esses são os consumidores com maior probabilidade de usar muito os canais de atendimento (quatro vezes ou mais por ano), de fazer reclamações, de usar mais a Central de Relacionamento 0800 e a Ura. Conforme ilustra o Gráfico 13, este segmento de clientes também possui maior probabilidade de fazer reclamações (gráfico R4+) e consultas (gráfico C4+). Resultados da fase qualitativa indicam que esses clientes não apenas usam mais, mas também são mais críticos e esperam receber atendimento ágil e diferenciado.

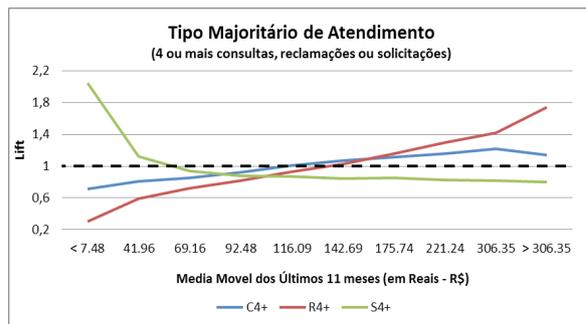


Gráfico 13: Uso de Canais de Atendimento por Faixa de Consumo  
 Fonte: Os próprios autores, 2011.

4.2.8 Ouvidoria, Reclamações na Anel e Processos Judiciais

Dentre as descobertas deste estudo, uma das mais relevantes se refere à relação entre a quantidade de contatos



por cliente, ou seja, a reincidência e a probabilidade de reclamações – na ANEEL e nas ouvidorias – e de causas judiciais. Os dados indicam que as chances deste tipo de reação do consumidor aumentam em até 200% a partir do terceiro contato recorrente, como mostra o Gráfico 14. No período analisado, 60% dos clientes que entraram com processos judiciais contra a Ampla tinham usado quatro vezes ou mais os canais de atendimento. Estes dados confirmam as informações da fase qualitativa, que revelou que clientes recorrentes são mais críticos, estando mais propensos a retaliar a empresa de alguma forma.

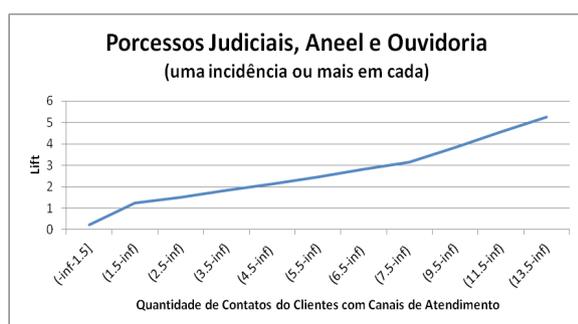


Gráfico 14: Relação entre Quantidade de Atendimentos e Incidência de Processos Judiciais, Reclamações na Aneel e Ouvidoria.²

Fonte: Os próprios autores, 2011.

A mineração também identificou que há maior tendência de ocorrência de processos judiciais em faixas de consumo mais altas (Gráfico 15) e por parte dos moradores de determinados municípios (Gráfico 16).

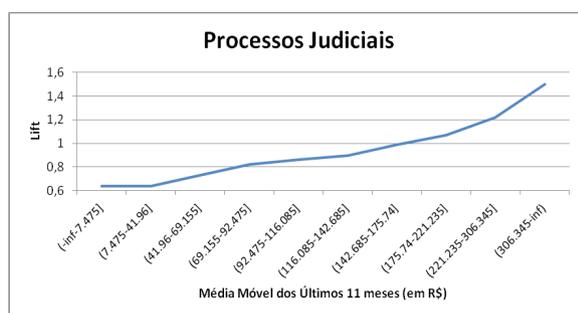


Gráfico 15: Processos Judiciais por Faixa de Consumo³

Fonte: Os próprios autores, 2011.

²Obs.: No gráfico 14 o termo “inf” refere-se a infinito e a legenda pode ser lida da seguinte maneira: “inf-1,5” = abaixo de 1,5 contatos; “1,5-inf” = a partir de, pelo menos, 1,5 contatos; “2,5-inf” = a partir de, pelo menos, 2,5 contatos; e assim por diante.

³Obs.: No gráfico 15 o termo “inf” refere-se a infinito e a legenda pode ser lida da seguinte maneira: “inf-7.475” = abaixo de R\$ 7,475; “306.345-inf” = a partir de R\$ 306,345.



Gráfico 16: Processos Judiciais por Município

Fonte: Os próprios autores, 2011.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de resultados apresentados neste trabalho, sobre o comportamento de uso de canais de atendimento, permitiu identificar situações em que há maior risco de conflitos com clientes e oportunidades para o desenvolvimento de ações gerenciais corretivas focadas em determinadas áreas e segmentos de consumidores que apresentem maior chance de retorno no curto prazo.

É importante lembrar que decisões operacionais baseadas apenas em aspectos técnicos e que não levem em consideração as reações dos consumidores e os potenciais danos à imagem da empresa podem ser muito difíceis de gerenciar, podendo gerar novos custos com o aumento no volume de atendimentos, reincidências e problemas com ações judiciais. O comportamento do consumidor deve ser sempre considerado na equação, em especial quando existir impacto nos seus hábitos e no seu orçamento.

O processo de mineração mostrou grande potencial para identificar e prever tendências e preferências de diferentes localidades no uso de canais de atendimento, conforme indicou a literatura especializada (Kamber *et al.*, 2011; Pimenta *et al.*, 2008; Figueiredo *et al.*, 2008; Shu-Guang, *et al.* 2007; Teleco, 2010; Romani *et al.*, 2008; Kauffmann *et al.*, 2008; Ngai *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2008; Paprzycki *et al.*, 2004). Recomenda-se que essas análises sejam utilizadas para a definição de ações gerenciais específicas, corretivas e preventivas, de acordo com o perfil comportamental identificado em cada localidade, melhorando o desempenho operacional do serviço e os investimentos nas regiões mais críticas. Os resultados obtidos indicam ainda haver grande oportunidade de redirecionamento de contatos de clientes para novos canais de atendimento. Por exemplo, consultas e solicitações, juntas, são os principais tipos de atendimento da central de relacionamento 0800. Portanto, devem ser elaboradas ações específicas que incentivem o redirecionamento dos contatos para outros canais de atendimento mais eficientes e menos custosos, em especial nos municípios mais críticos.



Tanto os resultados da fase qualitativa como a mineração de dados indicam que a recorrência e o histórico do cliente podem levar a situações críticas, com incidência de processos judiciais e altos custos de atendimento. Assim, procedimentos diferenciados de reconhecimento e tratamento de clientes recorrentes precisam ser desenvolvidos. É preciso também aumentar a resolubilidade geral dos processos operacionais e de atendimento, com a definição de procedimentos especificamente voltados para reduzir a ocorrência de mais de 3 contatos por cliente. Especial atenção deve ser dada aos clientes críticos e aos municípios com maior potencial de conflitos. Os dados indicam ainda que é necessário melhorar a comunicação entre equipes de atendimento e equipes técnicas, fornecer informações mais realistas e claras para os clientes, e melhorar o treinamento dos funcionários de campo, evitando informações erradas e/ou imprecisas que possam levar a expectativas irreais em relação aos serviços prestados pela empresa.

É importante que a concessionária se prepare para investir continuamente na melhoria do desempenho dos canais de atendimento que estão subutilizados, além da implantação de novos canais de base tecnológica, aproveitando a tendência crescente de adoção de smartphones e novas tecnologias pelos brasileiros (Canal Executivo, 2012). Para isso, não se deve ter foco apenas na tecnologia em si, mas em seu uso pelo consumidor. Para melhorar a adoção e a taxa de uso de novos canais, é preciso melhorar a confiabilidade, a capacidade de resposta, a facilidade de uso, a segurança, a precisão dos registros, a qualidade das informações, e a conveniência para o consumidor, como indica a literatura (Ganguli *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2004; Cassab *et al.*, 2009; Gounaris *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2009). Além disso, é preciso desenvolver campanhas informativas e de incentivo ao uso de canais de autoatendimento, bem como campanhas de comunicação regulares com objetivo de informar sobre o funcionamento dos processos de atendimento, em especial em épocas de mudanças nesses processos ou de mudanças na legislação. É importante desenvolver também campanhas de combate a crenças infundadas e a “lendas urbanas” que provocam o uso desnecessário dos canais de atendimento.

Segundo os resultados mostram, há oportunidades para a adoção de ações gerenciais corretivas e preventivas, de acordo com o perfil de gasto do cliente. Por exemplo, fazer investimentos em qualidade diferenciada, tanto de atendimento como de fornecimento, em comunidades de consumo mais alto. Além disso, pode-se incentivar os clientes de rendas mais baixas a utilizar canais de atendimento que sejam fornecedores de solicitações, como máquinas de autoatendimento, a exemplo do que fazem os bancos de varejo.

Durante a realização deste trabalho, foram enfrentadas algumas limitações que podem ser tratadas em estudos

futuros. O cruzamento de registros de canais de atendimento com dados adicionais, como, por exemplo, perfil demográfico dos clientes, adoção de novas tecnologias, avaliações relativas à qualidade e satisfação com o serviço, ou avaliações referentes ao desempenho dos canais (i.e. usabilidade, funcionalidade, confiabilidade) pode melhorar a compreensão do comportamento dos consumidores de energia. Seria também interessante a obtenção de dados mais precisos sobre os canais, como ligações feitas a partir de celulares e dados de monitoramento da utilização da agência virtual. Por fim, recomenda-se um estudo comparativo e longitudinal entre clientes que utilizaram e que não utilizaram os canais de atendimento.

## 6. REFERÊNCIAS

- Aksin, Z., Armony, A. e Mehrotra, V. (2007), “The Modern Call Center: A Multi-Disciplinary Perspective on Operations Management Research.” *Production and Operations Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 665-668.
- Alves, G., Yamaguchi, H., Machado, M. e Braun, P. (2007), “Agência de Atendimento & Teleatendimento.” Disponível em: <http://www.workoutenergy.com.br/abar/cbr/Trab1106.pdf> (Acessado em 19 de Agosto de 2012)
- Andrade, E. et Neto, R. (2009), “Investigação e análise dos processos de gestão da informação em uma empresa do setor de call centers.” *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.14, n.2, pp. 30-51.
- Barth, N. e Meirelles, F. (2011), “Access to information: assessment of the use of automated interaction technologies in call centers.” *Revista de Administração de Empresas*, Vol. 51, No. 1, pp. 27-42.
- Canal Executivo (2012), *Estudo aponta mudanças de hábitos do e-consumidor*. <http://www2.uol.com.br/canalexecutivo/notas12/050120126.htm> (Acesso em 10 de junho de 2012)
- Cassab, H. e Maclachlan, D. L. (2009), “A consumer-based view of multi-channel service.” *Journal of Service Management*, Vol. 20, No. 1, pp. 52-75.
- Chang, R. F. e Lu, C. N. (2003), “Load profile assignment of low voltage for power retail market applications customers.” *IEE Proc-Gener. Transm. Distrib.*, Vol.150, No. 3, May.
- Coelho, E. C. (2007), O uso da internet como instrumento na prestação de serviços públicos na prefeitura municipal de Belo Horizonte através do sistema de atendimento ao cidadão, Dissertação de Mestrado em Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Coelho, F. et Easingwood, C. (2005), “Determinants of multiple channel choice in financial services: an



environmental uncertainty model." *Journal of Services Marketing*, Vol. 19, No. 4, pp. 199–211.

Coelho, F. et Easingwood, C. (2008a), "An exploratory study into the drivers of channel change." *European Journal of Marketing*. Vol. 42 No. 9/10, pp. 1005-1022.

Coelho, F. e Easingwood, C. (2008b), "A model of the antecedents of multiple channel usage." *Journal of Retailing and Consumer Services* Vol. 15, No. 1, pp. 32–41.

Cortiñas, M., Chocarro, R. e Villanueva, M. L. (2010), "Understanding multi-channel banking customers." *Journal of Business Research*, Vol. 63, No. 11, pp. 1215–1221.

Cunha, L. M. S., Cavalcanti, E., Fernandes, L. A., Mello, C. E. e Zimbrão, G. (2008), "Estudo do Comportamento do Mercado Atacadista para fins de Planejamento da Comercialização de Produtos Agrícolas", artigo presente nos Anais do Workshop de Algoritmos e Aplicações de Mineração de Dados, Campinas, SP.

Figueiredo, K., Santos, G., Carneiro, T. e Araújo, C. (2008), "Tecnologias de Auto-Atendimento: Satisfação e Comportamento Futuro do Usuário", Artigo apresentado no XXXII EnANPAD: Encontro da Associação de Pós-Graduação em Administração, Rio de Janeiro, RJ.

Fontenele, L. M. S. (2002), "Coelba Serviços - Um Novo Canal de Atendimento ao Cliente", artigo apresentado no XV Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, Salvador, BA.

Ganguli, S. et Roy, S. K. (2011), "Generic technology-based service quality dimensions in banking Impact on customer satisfaction and loyalty." *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 29, No. 2 pp. 168-189.

Gans, N., Koole, G. et Mandelbaum, A. (2003), "Telephone Call Centers: Tutorial, Review, and Research Prospects." *Manufacturing & Service Operations Management* © 2003 INFORMS, Vol. 5, No. 2, pp. 79–141.

Garnett, O., Mandelbaum, A. et Reiman, M. (2002), "Designing a Call Center with Impatient Customers." *Manufacturing & Service Operation Management*, Vol. 4, No. 3, pp. 208-227.

Gião, P. R., Borini, F. M. et Oliveira JR, M. de M. (2010), "The Influence of Technology on the Performance of Brazilian Call Centers." *JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management*, Vol. 7, No. 2, pp.335-352.

Gibbs, G. (2009), *Análise de Dados Qualitativos*, Artmed, Porto Alegre, RS.

Gonçalves, E. C. (2005), "Regras de Associação e suas Medidas de Interesse Objetivas e Subjetivas," *INFOCOMP Journal of Computer Science*, Vol. 1, No. 4.

Gounaris, S., Dimitriadis, S. e Stathakopoulos, V. (2010), "An examination of the effects of service quality

and satisfaction on customers' behavioral intentions in e-shopping." *Journal of Services Marketing*, Vol. 24, No.2, pp. 142–156.

Gullo, F., Ponti, G., Tagarelli, A., Iiritano, S., Ruffolo, M. e Labate, D. (2009), "Low-voltage electricity customer profiling based on load data clustering." *IDEAS 2009*, pp. 330–333.

Güne, E. e Akin, O. (2004), "Value Creation in Service Delivery: Relating Market Segmentation, Incentives, and Operational Performance." *Manufacturing & Service Operations Management*, Vol. 6, No. 4, pp. 338–357.

Henriques, H. de O., Almeida, H. L. S. de, Carregosa, F. B., Junior, O. M., Lopes, J. A., Ribeiro, F. B. e Moura, W. L. de. (2011), "Prospecção de Fraudes e Identificação de Ações de Combate a Perdas Comerciais", Artigo apresentado no VI Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica, Brasília, DF.

Herman, S. (2007), "SMS reference: keeping up with your clients." *The Electronic Library*, Vol. 25, No. 4, pp. 401-408.

Hernandez, J. e Mazzon, J. (2008), "Um Estudo Empírico dos Determinantes da Adoção de Internet Banking entre Não Usuários Brasileiros." *Revista de Administração Contemporânea*, Edição Especial, pp. 09-39.

Jouini, O., Dallery, Y. e Aksin, Z. (2009), "Queuing models for full-flexible multi-class call centers with real-time anticipated delays." *International Journal of Production Economics*, Vol. 120, No. 2, pp. 389-399, Elsevier.

Kamber, J. e Han, M. (2011), *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed, Morgan Kaufmann Publishers.

Kasabov, E. e Warlow, A. (2010) "Towards a new model of "customer compliance" service provision." *European Journal of Marketing*, Vol. 44, No. 6, pp. 700-729.

Kauffmann, S. e Marchetti, R. Z. (2008) "Canais de Atendimento Bancário e Satisfação do Cliente: Um Estudo em Bancos de Varejo", artigo apresentado no III Encontro de Marketing da ANPAD, Curitiba, PR.

Kotler, P. e Keller, K.L. (2006), *Administração de Marketing*. Pearson Prentice Hall, São Paulo, SP.

Lima, C. A. F., Gurgel, R. A., Ribeiro, J. P., Saraiva, M. A., Colnago, G. R. e Luz, B. M. (2011a), "Sistema de caracterização de perdas não técnicas baseado no perfil de consumidores para otimização de inspeções e recuperação de receita", artigo apresentado no VI Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica, Brasília, DF.

Lima, C. A. F., Oliveira, L. e Navas, J. (2011b), "Posto Avançado de Atendimento ao Consumidor por Videoconferência." *Revista de Pesquisas e Desenvolvimento da ANEEL*, No. 4.

Matos, J., Perotoni, R. e Santos, S. (2008), "Método para Avaliar e Premiar a Qualidade de Atendimento e Reduzir



Custos Operacionais do Call Center”, artigo apresentado no XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. Olinda, PE.

Moraes, L. e Resende, P. (2005), “Alavancagem de Valor em Eficiência Energética: A Experiência do Canal de Relacionamentos da CEMIG”, Artigo apresentado no V CIERTEC – Seminário Internacional sobre Gestão de Perdas, Eficientização Energética e Proteção da Receita no Setor Elétrico, Maceió, AL.

Morgan, D. L. (1993), *Successful Focus Groups – Advancing The State Of The Art*, Sage Publication.

Mori, H. (2006), “State-of-the-Art Overview on Data Mining in Power Systems.” *Proceedings of the Power Systems Conference and Exposition*.

Ngai, E. W. T., Xiu, Li e Chau, D. C. K. (2009), “Application of Data Mining Techniques in Customer Relationship Management: A Literature Review and Classification.” *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, Issue 2, pp. 2592-2602.

Nguyen, D. T. H. C., Murphy, J. et Olaru, D. (2003), “Investigating the adoption of electronic customer service by Australian businesses.” *Managing Service Quality*, Volume 13, Number 6, pp. 492-503.

Oliveira, A. et Joia, L. (2009), “Indicadores Operacionais de Call Centers e Satisfação dos Clientes: Uma Investigação Explano-Explanatória.” *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, Vol. 8, No. 2.

Oliveira, S. E. L. de, Merschmann, L. H. de C. e Bouillet, L. E. M. (2011), “Identifying Significant Features in HIV Sequence to Predict Patients’ Response to Therapies”, artigo apresentado no *Proceedings of the Brazilian Symposium on Bioinformatics*, Recife, PE.

Paprzycki, M., Abraham, A. e Guo, R. (2004), “Data mining approach for analyzing call center performance,” in *The 17th International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems*.

Perry, O. e Whitt, W. (2009), “Responding to Unexpected Overloads in Large-Scale Service Systems.” *Management Science*, Vol. 55, No. 8, August.

Pimenta, G. e Meira Jr., W. (2008), “Detecção de Tendências no Mercado de Ações Utilizando Mineração de Fluxos,” Apresentado no Workshop de Algoritmos e Aplicações de Mineração de Dados, Campinas, SP.

Rafaeli, A., Ziklik, L. e Doucet, L. (2008) “The Impact of Call Center Employees’ Customer Orientation Behaviors on Service Quality.” *Journal of Service Research*, Vol. 10, No. 3, pp. 239-255.

Romani, L., Traina, A., Ribeiro, M., Zullo Jr. e Traina Jr., C. (2008), “Aplicação de Técnicas de Mineração em Dados Climáticos e de Satélite para Auxiliar no Acompanhamento

de Safras Agrícolas,” artigo apresentado no Workshop de Algoritmos e Aplicações de Mineração de Dados, Campinas, SP.

Shen, H. e Huang, J. (2008), “Interday Forecasting and Intraday Updating of Call Center Arrivals.” *M&SOM*, Vol. 10, No. 3, pp. 391–410.

Shu-Guang, H., Li, L. e Er-Shi, Q. (2007), “Study on the Continuous Quality Improvement of Telecommunication Call Centers Based on Data Mining”, artigo apresentado na *Service Systems and Service Management International Conference*, pp. 1-5, Chengdu, China.

Silva, R. C. de A. e Oliveira, C. J. S. (2008), “Obtenção de uma Arquitetura de Inteligência de Negócios para o Estudo do Índice IBOVESPA”, artigo apresentado no Workshop de Algoritmos e Aplicações de Mineração de Dados, Campinas, SP.

Smith, R. J. e Eroglu, C. (2009), “Assessing consumer attitudes toward off-site customer service contact methods.” *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 261-277.

Spencer-Matthews, S. e Lawley, M. (2006), “Improving customer service: issues in customer contact management.” *European Journal of Marketing*, Vol. 40, No. 1/2, pp. 218-232.

Teleco Inteligência em comunicações (2013), *Estatísticas de Celulares no Brasil*, disponível em: <http://www.teleco.com.br/ncel.asp> (acesso em 16 de Agosto de 2013)

Udo, G.J., Bagchi, K. e Kirs, P. (2010), “An assessment of customers’ e-service quality perception, satisfaction and intention.” *International Journal of Information Management*, Vol. 30, No. 6, pp. 481–492.

Walker, R. H. e Johnson, L. W. (2006), “Why consumers use and do not use technology-enabled services.” *Journal of Services Marketing*, Vol. 20, No. 2, pp. 125–135.

White, R. e Pearson, J. N. (2001), “JIT, system integration and customer service.” *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 31, No. 5, pp. 313-333, MCB University.

Witten, I. H. e Frank, E. (2011), *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*, 3rd ed, Morgan Kaufmann Publishers.

Yang, Z., Jun, M. e Peterson, R. T. (2004), “Measuring customer perceived online service quality: Scale development and managerial implications.” *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, No. 11, pp. 1149-1174.