

CUSTOS E PRODUÇÃO NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS: O CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES

COSTS AND PRODUCTION IN SERVICES: THE CASE OF A COMPANY IN THE TELECOMMUNICATIONS SECTOR

Mara Juliana Ferrari

Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: mara@rossa.com.br

Altair Borgert

Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: altair@borgert.com.br

RESUMO

Por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva, caracterizada como estudo de caso, o presente artigo verifica o grau de correlação entre “custos” e “produção” de equipes prestadoras de serviços em uma empresa do setor de telecomunicações. A coleta de dados se deu por meio de relatórios gerenciais, considerando-se a produção mensal em Unidades de Rede – UR e os custos das equipes de classe L, para um período de 24 meses, com uma abordagem predominantemente quantitativa do problema. Após inferências estatísticas, a variável “custos” e a variável “produção” apresentaram uma distribuição normal, com relativa variação em torno na média, conforme comprovam os coeficientes de variação. Para 154 observações, após a eliminação de extremos, verifica-se correlação de 54%. Contudo, para uma amostra reduzida de 66 observações, com base na formação padrão das equipes, evidencia-se um grau de correlação de 61,12%. Individualmente, a equipe L006 apresenta correlação positiva e forte de 80,61% entre as variáveis “custos” e “produção”. Quanto à formação padrão, identificam-se as equipes L004 com correlação de 98,60% e L005 com 92,76%. Assim, conclui-se que, para os meses em que as equipes se mantiveram constantes, os resultados sugerem uma boa representação numérica para o uso da UR como unidade de medida de produção.

Palavras-chave: Custeio de serviços; Unidade de medida de produção; Telecomunicações.

ABSTRACT

Through an exploratory and descriptive research, characterized as a case study, this article verifies the correlation between "costs" and "production" of service provider's teams in a company in the telecommunications industry. The data collection was carried out through management reports, considering the monthly production in UR (Unidade de Rede) and the L-class teams of costs for a period of 24 months, with a predominantly quantitative approach to the problem. After statistical inferences, the variable "cost" and the variable "production" showed a normal distribution with a relative variation around the average as shown by the coefficients of variation. In 154 observations, after removal of extremes, there is a correlation of 54%. However, for a test sample of 66 observations, based on the pattern formation of teams, evidenced a degree of correlation 61.12%. Individually, L006 team presents positive and strong correlation of 80.61% between variables "costs" and "production". As for the

pattern formation, identify whether the L004 teams correlation of 98.60% and 92.76% with L005. We conclude that, for the months in which teams remained constant, the results suggest a good numerical representation for the use of UR as a production unit of measure.

Keywords: Cost of services; Unit of production; Telecommunications.

1. INTRODUÇÃO

A evolução da Contabilidade está associada às novas formas de negócios e ao desenvolvimento das organizações. Paralelamente, o crescimento do setor de serviços e os avanços tecnológicos levaram as organizações à reestruturação dos seus custos, com consequências nas práticas contábeis, como os sistemas de custeio de produtos, a gestão de estoques entre outras (Hansen & Mowen, 2001).

Assim, diante de um cenário complexo, da diversidade de itens e serviços gerados pelas organizações, vários métodos foram desenvolvidos para fins de alocação dos custos. Dentre os métodos utilizados em processos complexos, e que se baseiam em índices de equivalência, encontra-se na literatura o *Time-Driven Activity-Based Costing* – TDABC, o *Unité de Valuer Ajoutée* – UVA e o *GP Method* de Georges Perrin, este precursor no Brasil do denominado método das Unidades de Esforço de Produção – UEP (Gervais & Levant, 2007; Levant & Zimnovitch, 2013). Cada qual com o seu próprio arcabouço conceitual, mas com um objetivo em comum, qual seja o desenvolvimento de uma técnica para simplificar os cálculos dos custos e a definição de uma proporção dos recursos consumidos pelos produtos em empresas multiprodutoras.

Segundo Allora e Oliveira (2010), a ideia de uma unidade de medida comum no setor industrial vem de longa data. Mas, no setor de serviços, a sua aplicação ao conjunto das atividades executadas é mais complexo devido, sobretudo, ao fato das operações não se apresentarem homogêneas, característica principal e necessária para que a produção de diferentes itens possa ser somada e custeada.

Porém, a prestação de serviços tem como característica a intangibilidade e a variabilidade dos processos. Contudo, Borgert *et al.* (2006) destacam que tais características dificultam, mas não impedem a visualização do processo produtivo, nem mesmo a definição do valor da produção, que exige procedimentos e controles específicos para cada tipo de negócio. Devido à diversificação dos serviços, os autores comentam que não se pode efetuar, simplesmente, uma soma das várias atividades executadas para o cálculo da produção. E, defendem a necessidade de se obter uma referência – ou unidade de medida comum às atividades – com o objetivo de tornar possível a quantificação física da produção.

Em última análise, isso possibilita o gerenciamento de processos produtivos complexos por meio de uma representação mais simples e objetiva, como a utilização de uma unidade de medida comum para a produção, mesmo na prestação de serviços, conforme apresentado por Borgert e Silva (2005), Silva, Borgert e Schultz (2009) e Richartz, Borgert e Silva (2011) Freitas, Borgert, e Flach (2016), por exemplo. Tais estudos, regra geral, utilizam conjuntamente os conceitos do Custeio Baseado em Atividades – ABC e do método das UEPs para o gerenciamento de custos em prestação de serviços.

Com o propósito de diminuir a arbitrariedade atribuída aos custos, técnicas e cálculos são utilizados para uma melhor divisão, proporção ou equivalência entre as grandezas observáveis, no sentido de representar a forma mais aproximada da realidade e fornecer informações para o gerenciamento dos processos produtivos de forma simplificada. Ou seja, com o propósito de tornar algo complexo em simples e demonstrar de forma mais justa a alocação dos custos aos produtos (Cooper & Kaplan, 1988; Cooper, 1989; Mévellec, 2003;

Meyssonnier, 2003; Levant; De La Villarmois, 2004; Gervais, 2006).

Todavia, como os custos podem ser afetados por diversos fatores internos e externos a própria organização, infere-se que a sua representação em empresas multiprodutoras pode não seguir uma perfeita relação de equivalência. Na literatura nacional, o estudo de Bornia (1988), que teve como foco os princípios que regem o *GP Method* – denominado no Brasil de UEP – concluiu que o mesmo apresenta resultados confiáveis quando os postos operativos são semelhantes, mas não naqueles que apresentam natureza diversa. Assim, diante da complexidade dos processos produtivos e alterações que ocorrem ao longo do período, os postos operativos podem apresentar certo grau de heterogeneidade e, desta forma, não apresentarem semelhança entre si. Conforme Levant e Zimnowitch (2013), um custo departamental somente é válido se o mix de recursos é homogêneo para cada atividade, bem como as operações realizadas dentro do departamento.

Diante do contexto apresentado, e aliado à necessidade de estudos relativos às empresas prestadoras de serviços, conforme destacado por Maher (2001), Hansen e Mowen (2001), Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), Hidaka (2006) e Borgert *et al.* (2006), no sentido de se explorar métodos que de alguma forma contribuem para a gestão dos custos por meio da unificação da produção, o presente estudo foca num caso do setor de telecomunicações que utiliza um sistema de gestão de custos baseado nos princípios da UEP para a quantificação física de atividades. Para fins de mensuração e controle da produção, a referida empresa utiliza uma unidade de medida denominada de Unidade de Rede – UR que, a exemplo da UEP, serve de indexador para a valoração das diversas atividades realizadas em campo, por equipes de trabalho em diferentes segmentos de serviços, como forma de simplificar o gerenciamento da complexidade que se apresenta na área de telecomunicações. Para a empresa, a UR representa quantitativamente o esforço de produção para a execução de diversos serviços, como a confecção de uma rede telefônica, por exemplo.

Contudo, por meio de observação, nos relatórios da empresa objeto do estudo, constata-se a existência de alguns fatores importantes que podem afetar as decisões, como alterações significativas em determinados períodos, tanto no que diz respeito aos custos quanto à produção alcançada. Neste sentido, como um importante fenômeno de investigação – a utilização de uma unidade de medida comum à produção de serviços – tem-se a necessidade de análise dos valores atribuídos (pesos) a cada diferente tipo de atividade em UR; se esses equivalem aos custos verificados em cada prestação de serviço; ou melhor, se há correlação entre as principais variáveis envolvidas como os custos e a produção e, conseqüentemente, para fins de validação do uso da referida unidade de medida como representativa do processo produtivo.

Isto porque, parte-se da noção de potencial produtivo de uma equipe de trabalho representado pelo custo com os salários dos seus integrantes que, quanto maior esse potencial, conseqüentemente maior a produção (Gruttner *et al.*, 2007). Para o caso, como a produção é medida em UR, quanto maior o potencial produtivo maior deve ser a produção mensal em UR de cada equipe. Contudo, isso é válido se os pesos atribuídos em UR representam efetivamente a realidade da empresa em termos de atividades desenvolvidas. Assim, faz-se a seguinte pergunta de pesquisa: qual a relação entre o custo e a produção em UR para as equipes de trabalho em uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações? Em resposta a essa questão, o presente artigo tem como objetivo verificar o grau de correlação entre “custos” e “produção” de equipes prestadoras de serviços em uma empresa do setor de telecomunicações.

Uma vez que a empresa objeto do estudo gerencia os seus custos por meio de uma unidade de medida de produção abstrata denominada UR, esta pesquisa contribui para a discussão sobre a aplicação e a validade dos conceitos da Unidade de Esforço de Produção ao setor de prestação de serviços, cujo foco principal diz respeito às atividades desenvolvidas em

campo para a construção de obras de telecomunicações, na medida em que se sustenta em análises estatísticas entre as duas principais variáveis envolvidas no processo produtivo. De modo geral, busca-se o aprofundamento das pesquisas realizadas sobre as informações geradas na área de custos em empresas prestadoras de serviços e, mais especificamente, na compreensão e contribuição que a utilização de uma unidade de medida de produção pode oferecer para o processo de gestão empresarial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As principais discussões temáticas deste tópico têm por finalidade encontrar direcionamentos para a problemática em estudo. Para tanto, destacam-se trabalhos importantes da literatura que apresentam alguma relação com o assunto.

2.1. Gestão de custos em empresas prestadoras de serviços

Na sociedade pré-industrial, segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), a prestação de serviços era exercida nas áreas de serviços das pessoas ou domésticas. Já, na sociedade industrial ocorreram várias mudanças em que a atividade predominante era a produção de mercadorias, o objetivo era fazer mais com menos e o padrão de vida passou a ser medido pela quantidade de bens, cuja complexidade dos processos de produção e de distribuição de mercadorias resultou na criação de grandes organizações. Agora, na sociedade pós-industrial, a preocupação é com a qualidade de vida, que é medida por serviços como saúde, educação e lazer, em que o profissional passa a ser figura central do processo, pois a informação se torna o principal recurso. Ainda, os autores ressaltam que os serviços estão no centro da atividade econômica de qualquer sociedade, com destaque para os serviços de infraestrutura, como transportes e comunicações, que representam a ligação essencial entre os diversos setores da economia.

Contudo, o ramo da prestação de serviços apresenta características diferenciadas do setor industrial (Hansen & Mowen, 2001; Zeithaml *et al.*, 1991; Hidaka, 2006). Em geral, as indústrias se caracterizam por processos produtivos padronizados resultantes do uso intensivo de máquinas e equipamentos. Já, no setor de serviços, normalmente, cujo processo produtivo é executado por pessoas que possuem diferentes habilidades, a padronização e a gestão do mesmo se tornam mais complexas.

Neste sentido, Horngren (1985) identifica algumas características quanto aos custos das empresas de serviços e sua complexidade como, por exemplo:

- A mão de obra é intensiva – os maiores custos estão relacionados a ordenados e demais custos de folha de pagamento;
- O produto é, em geral, de difícil definição – muitos estudiosos afirmam que o produto de uma universidade, por exemplo, é o que se encontra na cabeça dos alunos;
- Não se pode armazenar os principais insumos e produtos – as matérias primas e as mercadorias podem ser armazenadas, mas a mão de obra que trabalha num hotel e seus quartos, por exemplo, ou são usados (consumidos) ou não.

Devido à diversificação das atividades e suas características, existe a necessidade de se buscar formas ou métodos para auxiliar as empresas prestadoras de serviços na mensuração e na gestão dos seus custos. Para Hansen e Mowen (2001), as diferenças existentes nas empresas prestadoras de serviços, com relação às de manufatura, afetam os tipos de informações necessárias para planejar, controlar e tomar decisões sobre executar e gerir os serviços prestados.

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005, p. 53), “as organizações de serviços apresentam tanta diferença em seu caráter que necessitam de abordagens gerenciais especiais

que vão muito além de simples adaptações das técnicas encontradas na fabricação de um produto”. O tempo, bem como a forma do processo produtivo, não é determinado pelas máquinas, cuja produção não pode, simplesmente, ser medida pelo critério do cumprimento das especificações, visto a variedade de demanda que envolve as necessidades dos clientes. Isto exige das organizações múltiplos indicadores de desempenho para o controle das operações. Para Hidaka (2006), o nível de intangibilidade presente na produção de serviços e os custos relacionados com a sua prestação apresentam um grau de dificuldade maior em termos de formação dos preços em relação aos produtos manufaturados, o que exige a busca por novas formas de estabelecimento de preços e de avaliação de custos para tais operações.

Neste sentido, Santos (2004) pesquisou os efeitos decorrentes da aplicação dos conceitos da gestão estratégica de custos sobre os resultados apurados nos sistemas gerenciais de uma empresa de terceirização de serviços de instalação e manutenção de redes de telecomunicações e suas consequências sobre a mensuração do desempenho por atividade. Concluiu que, para a manutenção de diferenciais competitivos sustentáveis, é indispensável a construção de um sistema de custeio adequado à realidade da empresa e, para tal, identifica o custeio ABC como referencial.

De acordo com Gruttner et al. (2007), mensurar os ativos intangíveis passa a ser um caminho viável para a precificação dos serviços e a avaliação dos custos. Neste sentido, os autores propõem um método de identificação baseado em informações, e aplicado a uma instituição financeira, tomando-se por base as atividades desenvolvidas e os indicadores em um sistema de Custeio Baseado em Atividades – ABC. Tal fato possibilitou a identificação das atividades desenvolvidas, o que contribuiu para a aplicação do método desenvolvido por Sveiby (1997) que se baseia em informações sobre atividades desenvolvidas e os respectivos indicadores de força de trabalho. Vale destacar que Gruttner et al. (2007) evidenciaram uma correlação forte ($R^2 = 0,974$) entre os índices de competência média e os salários de referência das funções analisadas, o que leva a conclusão de que tal fato torna possível a utilização dos custos como parâmetro de conhecimento, além de facilitar a análise dos serviços.

2.2. Estrutura básica dos custos em serviços

Para Bornia (2002, p. 54), “uma importante finalidade dos sistemas de custos é o auxílio ao controle”. Assim, o controle de um processo qualquer, segundo o autor, consiste na determinação de um padrão ou de uma expectativa de desempenho para o mesmo. Contudo, para que se determine um padrão, há a necessidade de se conhecer as características que envolvem cada organização.

De acordo com Hansen e Mowen (2001), as características da elaboração de um produto ou de um serviço determinam a melhor abordagem para o desenvolvimento de um sistema de gestão de custos. Entretanto, conforme os autores, a contabilidade de custos tradicional aplicou, ao longo dos tempos, maior ênfase para as empresas de produção (manufatura) e, de certa forma, ignorou as empresas prestadoras de serviços. Confirmam este fato Schultz et al. (2006), em pesquisa realizada com o objetivo de classificar a produção científica na área de custos no setor de serviços, por meio de análise das publicações no Enanpad (Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração) e em periódicos da área de administração. Dentre os achados da pesquisa, confirma-se a escassez de trabalhos na área de custos no setor de serviços, bem como a não possibilidade de determinação de um autor, um grupo de pesquisa ou uma entidade focada em pesquisas neste assunto.

Mas recentemente, conforme Resende Junior e Guimarães (2012), o fato do setor de serviços assumir uma crescente importância na economia dos países em geral impulsionou pesquisas na área sobre inovações em serviços. Neste sentido, os autores propuseram uma agenda de pesquisa para o tema com base em uma discussão articulada de resultados de

pesquisas que compõem o estado da arte sobre serviços. Em relação aos 73 artigos pesquisados, os autores evidenciam que 24% estão voltados para a indústria da hospitalidade, 31% para a engenharia e tecnologia e os restantes (45%) estão divididos entre os setores de telecomunicações, saúde, varejo, financeiro, seguros e serviços públicos; este último com baixo índice de pesquisas. Outro importante fato apresentado foi quanto às categorias antecedentes de inovação e desempenho da firma, cujas pesquisas apresentaram, na maioria, foco na avaliação da percepção dos atores sobre desempenho e inovação, ignorando-se a existência de dados reais das organizações estudadas.

Contudo, Hansen e Mowen (2001) identificam algumas características das empresas de serviços e as correlacionam com a gestão de custos de modo geral. Também, enfatizam que no conceito comum, as formas como as empresas de serviços acumulam os custos – ou seja, reconhecem, registram e atribuem custos para os serviços realizados – são as mesmas das empresas de manufatura e, portanto, devem seguir alguns critérios como, de início, identificar a “unidade” do serviço prestado, cujos exemplos podem ser:

- Oficina mecânica – o trabalho realizado em um automóvel;
- Hospital – por paciente, por procedimento etc.;
- Governo – serviço de coleta de lixo, pelo número de vezes que é realizado.

Por fim, de acordo com Hansen e Mowen (2001), as empresas de serviços não diferem das de manufatura quanto ao uso das informações sobre custos, uma vez que as usam para a determinação da rentabilidade, da viabilidade de introdução de novos serviços, bem como para outras aplicações. Embora a contabilidade de custos seja desenvolvida, basicamente, para as organizações industriais, segundo Sardinha, Souza e Souza (2001), é possível adaptá-la às necessidades das empresas prestadoras de serviços.

2.3. O método UEP e a homogeneidade na produção

Para Kliemann Neto (1995), Bornia (2002), De La Villarmois e Levant (2007), Souza e Diehl (2009), Allora e Oliveira (2010) e Levant e Zimnovitch (2013) nas organizações que produzem vários produtos ou diferentes itens simultaneamente, a mensuração dos custos e o controle do desempenho não é tão simples quanto nas empresas que fabricam um só produto, pois, em tais empresas denominadas de multiprodutoras, os produtos não podem ser simplesmente somados e comparados entre si nos diferentes períodos. Para resolver tal impasse, segundo os diversos autores, a forma encontrada foi a determinação de uma unidade de medida abstrata comum a todos os produtos da empresa, denominada no Brasil de UEP.

Conforme Kliemann Neto (1995), o método das UEPs se fundamenta em três princípios básicos:

- a) Princípio do valor agregado: o produto de uma fábrica é o trabalho que realiza sobre as matérias primas e se reflete no valor que este trabalho agrega às mesmas. A unificação e o controle da produção são feitos em função dos esforços despendidos pelos diversos postos operativos – são os postos de trabalho onde os materiais são processados. O que é medido é a transformação.
- b) Princípio das relações constantes: a relação entre os potenciais produtivos (capacidade de processamento) de dois postos operativos se mantém constante no tempo, mesmo em face das variações da conjuntura econômica; e
- c) Princípio das estratificações: para o cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos apenas devem ser considerados os itens de custo que proporcionam algum grau de diferenciação entre tais postos operativos.

Em complemento a esses princípios, de acordo com o mesmo autor, a homogeneidade permite afirmar que, independentemente dos artigos fabricados e seus respectivos processos, a

sua produção necessita de esforços de produção de mesma natureza, embora de diferentes intensidades. Porém, o conceito de homogeneidade pode ser atribuído a diferentes aspectos ou contextos. Assim, parte-se do princípio de que a homogeneidade tem o sentido de um conjunto de processos ou atividades de composição uniforme e que os seus elementos se equivalem. Autores como Kliemann Neto (1995) e Bornia (2002) enfatizam a questão da homogeneidade na produção, pelo fato de estar atrelada à principal característica para a determinação do esforço de produção.

Tal situação se confronta com uma das características da prestação de serviços que é a heterogeneidade, ou seja, os serviços apresentam alta variabilidade entre a prestação de um serviço e a sua subsequente repetição. Neste sentido, uma obra de telecomunicações é única e composta por uma variedade de atividades que, no geral, possibilitam a caracterização da homogeneidade, na medida em que a produção pode ser representada por um indexador comum denominado Unidade de Rede.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo busca resposta para a explicação de um fenômeno específico em que se aplica uma unidade de medida de produção, denominada UR, utilizada no gerenciamento dos custos e da produção de equipes prestadoras de serviço em telecomunicações, por meio de relacionamento entre as principais variáveis envolvidas no processo.

O modo de investigação é do tipo estudo de caso, na medida em que o interesse é pela situação específica de uma organização particular que, segundo Gil (1994), se caracteriza pelo estudo profundo e exaustivo de um objeto de modo a permitir conhecimento amplo e detalhado do mesmo. Este delineamento se fundamenta no pressuposto de que a análise de uma unidade específica de determinado universo, como o caso da empresa prestadora de serviços de telecomunicações, possibilita a compreensão das generalidades do mesmo, bem como o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa, com o envolvimento de outras variáveis intervenientes. De acordo com Yin (2005), esta estratégia de pesquisa se adequa à observação de fenômenos inseridos em algum contexto da vida real em que o pesquisador possui pouco controle sobre os acontecimentos.

Quanto à natureza exploratória, esta pesquisa se justifica pelo fato de que, apesar da existência de aplicações de métodos baseados em unidades de medida de produção na indústria manufatureira, a sua utilização quando voltada à prestação de serviços, em especial, se evidencia como pouco explorada, conforme a literatura pesquisada. Ainda, de acordo com Rudio (2002), é descritiva na medida em que procura conhecer a realidade do ambiente pesquisado e descrevê-lo sem, contudo, interferir para modificá-lo. Além disso, segundo Richardson (2009), o estudo descritivo representa um nível de análise que permite identificar as características dos fenômenos, bem como a sua ordenação e classificação.

Já, a perspectiva de análise da pesquisa é longitudinal, com dois cortes transversais. Isto é, o estudo engloba um período de 02 (dois) anos de trabalho das equipes da empresa objeto do estudo, o que resulta numa observação de 24 (vinte e quatro) meses. Assim, com base nesses dados, a abordagem do problema tem característica predominantemente quantitativa, em cuja estatística descritiva se busca meios para o alcance do objetivo geral, qual seja a verificação do grau de correlação entre as variáveis envolvidas.

3.1. Unidade de observação

A unidade de observação deste estudo compreende uma organização de grande porte que presta serviços na área de telecomunicações, dentre os quais o acesso à rede pública, o provimento de conexões e de conteúdo, o estabelecimento de transmissão e, em especial, a

implantação de redes telefônicas, cujas obras servem de base para fins de levantamento e análise dos dados referentes a produção das equipes em campo para o presente estudo.

No entanto, com o intuito de manter o sigilo sobre os dados aqui apresentados, o nome da empresa e o seu endereço não são divulgados, por solicitação dos seus dirigentes, assim como o período de análise da produção por se tratar de valores reais. Contudo, vale destacar que se trata de empresa fornecedora de serviços para as operadoras do sistema de telecomunicações. Isto é, a empresa objeto do estudo se limita ao fornecimento de serviços para a manutenção e implantação das redes telefônicas das operadoras.

3.2. Definição das variáveis

Para um melhor entendimento do processo de análise dos dados, e em resposta à questão central da pesquisa – que envolve o relacionamento entre variáveis – no sentido de validar o uso de uma unidade de medida de produção de serviços denominada de UR, aplicada a uma empresa de telecomunicações, necessário se faz a definição das variáveis principais e específicas para o contexto deste trabalho.

- **Variável X** – considera-se “Custos” como a variável explicativa ou independente, na medida em que representa a força de trabalho de uma equipe, pois, mesmo sem qualquer tipo de produção o custo existe e a equipe permanece à disposição da empresa. Assim, o custo de cada equipe (em R\$) é formado pela soma dos salários mensais, encargos e benefícios de cada integrante.
- **Variável Y** – representa a “Produção”, denominada de variável resposta ou dependente, uma vez que resulta da variação dos custos (quanto mais integrantes existir numa equipe, mais força de trabalho e, conseqüentemente, mais produção espera-se encontrar). Portanto, a produção representa a soma das diversas atividades realizadas em cada mês pelas equipes de trabalho, e medidas quantitativamente por meio da UR.

Vale destacar que, para o contexto do presente estudo, outras variáveis – consideradas intervenientes – também contribuem e/ou interferem no relacionamento entre “Custos” e “Produção”, porém, não são objetos do estudo.

3.3. Coleta e tratamento dos dados

O levantamento de dados se baseia em registros institucionais e relatórios gerenciais da empresa. O primeiro contato com os dirigentes da empresa ocorreu por meio de entrevista não estruturada. Neste, verificou-se a possibilidade de levantamento de dados e a disponibilização de documentos, relatórios, bem como esclarecimentos a dúvidas sobre a forma de aplicação da unidade de medida de produção na gestão das equipes de trabalho e sobre os propósitos do sistema de gestão de custos da empresa. Além das entrevistas realizadas com os administradores e membros da controladoria, a pesquisa contou com o fornecimento de relatórios de vários setores, como por exemplo, pessoal, faturamento, custos e informática.

Quanto ao processo produtivo, o seu entendimento aconteceu com o auxílio do departamento de informática, que forneceu os relatórios e demonstrativos dos programas de planejamento, execução e controle de cada atividade em diversas obras. E, isto possibilitou o levantamento de dados quanto aos custos e a produção de cada equipe em URs para o período do estudo. Além disso, identificou-se, no setor pessoal, a composição das equipes, os encargos sociais, os salários e outros benefícios, bem como o período que cada profissional ficou lotado em cada equipe. Outro fator importante diz respeito à composição das equipes; num primeiro momento identificou-se a composição padrão e, em seguida, a formação em cada mês do período estudado, o que permitiu evidenciar se a equipe é composta pelo padrão ou por outra variação na sua composição.

Por fim, vale destacar que os dados relativos às variáveis envolvidas no presente estudo são organizados e tratados por meio de quadros, tabelas e gráficos para uma melhor visualização quantitativa da sua representação, tanto em termos absolutos quanto relativos. Além disso, tal disposição ajuda no processo de elucidação do relacionamento entre as mesmas, em que as técnicas de coleta de dados justificam a importância do tratamento qualitativo, mesmo para os valores numéricos. Desta forma, possibilita-se destacar os valores correspondentes as variáveis X (custos) e Y (produção), por meio da estatística descritiva, considerando-se somente os meses em que houve produção.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O processo produtivo se inicia com a contratação de uma obra, a partir da qual a empresa objeto do estudo faz o planejamento, que consiste na elaboração do plano de ação a ser executado. Para tal, desloca a campo equipes de trabalho para a realização das atividades previamente estipuladas para a construção de uma rede telefônica, por exemplo, com os respectivos controles por meio de documentos. Esse processo segue particularidades dentro do sistema de controle da empresa, o qual representa apenas uma visão parcial do fluxo produtivo.

Já, o controle da mão de obra é realizado por meio de sistema específico após a liberação dos orçamentos e da ordem de execução dos serviços. O controle se inicia com a previsão dos resultados como, por exemplo, a quantidade de URs para a realização da obra e o pessoal alocado, e termina com o registro das atividades efetivamente aplicadas. Assim, o sistema de informação da empresa está estruturado de forma a possibilitar o acompanhamento do processo produtivo, de forma integrada com os vários subsistemas.

Para que uma obra seja realizada, as diversas atividades são executadas por meio de equipes de trabalho, as quais representam os Centros de Custos (ou Postos Operativos, na linguagem da UEP). Neste sentido, a pesquisa foca a composição das equipes de trabalho da classe L, cujas atividades envolvem especificamente a confecção da estrutura física de uma linha telefônica, composta principalmente por postes e cabos telefônicos. Dentro de uma lógica de funcionamento, a empresa segue um padrão de formação para uma equipe L, considerada como ideal, pelas seguintes funções e quantidades de funcionários:

- Encarregado de Obras (01 para o conjunto de 04 equipes);
- Encarregado de Classe (01 por equipe);
- Linheiro (02 por equipe); e
- Ajudante (03 por equipe).

Observa-se que, normalmente, uma equipe L é formada por, aproximadamente, 07 (sete) funcionários em diversas funções, tendo em vista as especificidades e habilidades necessárias para a execução das atividades relacionadas à classe L. Dentro dessa estrutura de funcionamento, o custo da mão de obra de uma equipe L é formado pela soma dos salários contratados mais incentivos (cesta básica e produtividade), bem como pelos encargos sociais (INSS, FGTS etc.) atribuídos por meio de parâmetros e coeficientes pautados na legislação vigente, que resulta num acréscimo de 72,65%.

Os custos são acumulados em cada equipe – Centro de Custo – mensalmente até o término da obra para a composição do seu custo total. Portanto, os dados e informações geradas servem de base para fins de comparação com os valores orçados. Conforme destacado por Hidaka (2006), tais procedimentos estão direcionados para o estabelecimento de novas formas de avaliação dos custos e controle das operações de prestação de serviços da empresa objeto do estudo.

4.1. Levantamento dos valores individuais das equipes

Após a execução das atividades em campo, que compõem os serviços necessários para a realização de uma determinada obra, computa-se o valor da produção realizada por cada equipe, bem como o seu respectivo custo mensal. Como exemplo, apresenta-se na Tabela 1 a produção da equipe L001 no mês de Nov/X7.

Tabela 1

Produção efetiva da equipe L001 no mês de Nov/X7, em URs

Atividades	Unidade	Quant.	UR	
			Unit.	Total
Instalação de cabo espinado 30/40/PA	m	423,20	0,09	38,09
Instalação de poste em qualquer tipo de terreno	pç	1,00	14,00	14,00
Instalação de mensageiro	m	478,10	0,10	47,81
Instalação de cabo espinado 50/40/PA	m	306,70	0,09	27,60
Instalação de cabo espinado 100/40/PA	m	820,40	0,09	73,84
Instalação de cabo espinado 200/40/PA	m	112,40	0,09	10,12
Instalação de cabo canal 20/40/PA	m	43,00	0,20	8,60
Instalação de cabo canal 100/40/PA	m	232,20	0,20	46,44
Instalação de haste	pç	3,00	5,00	15,00
Rec. e medição de aterramento existente	pç	15,00	2,00	30,00
Instalação de cabo canal 200/40/PA	m	112,10	0,20	22,42
Instalação de cano lateral	m	12,00	2,00	24,00
Lançamento de cabo óptico subterrâneo	m	3.263,00	0,27	881,01
Lançamento de cabo óptico aéreo	m	1.610,00	0,20	322,00
Retirada de c.o. com rebobinamento	m	472,00	0,27	127,44
Instalação de cabo espinado 20/40/PA	m	1.263,20	0,09	113,69
TOTAL (16 atividades)				1.802,06

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Tabela 1, a produção total realizada pela equipe no mês foi de 1.802,06 URs, resultante da soma das diversas atividades. Cada atividade tem valor unitário diferenciado em UR como, por exemplo, a “instalação de cabo óptico subterrâneo” cuja realização foi de 3.263 metros, e valoração unitária de 0,27 UR por metro instalado, numa correspondência total de 881,01 URs.

Como decorrência da produção, conforme a Tabela 1, e de acordo com as informações sobre os respectivos custos mensais resultantes da formação da equipe, apresenta-se, na Tabela 2, o custo real da força de trabalho da referida equipe L001 para o mês de Nov/X7.

Tabela 2

Custo efetivo da equipe L001 no mês de Nov/X7, em R\$

CARGO	SALÁRIO	INCENTIVO		TOTAL
		Cesta Básica	Produtividade	
Encarregado de Obras	277,03	17,60	119,84	414,47
Encarregado de Classe	866,70	110,00	239,68	1.216,37
Linheiro	455,31	110,00	107,22	672,53
Linheiro	455,31	110,00	107,22	672,53
Ajudante	296,92	110,00	14,19	425,84
Ajudante	296,92	110,00	14,19	425,84
Ajudante	296,92	110,00	14,19	425,84
Ajudante	296,92	110,00	14,19	425,84
Sub-Total	3.242,03	787,60	630,72	4.679,26

Encargos Sociais 72,65%	2.355,33		458,22	2.813,55
TOTAL	5.597,36	787,60	1.088,94	7.492,81
Produção em UR				1.802,06
Custo Unitário no Mês (R\$)				4,16

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 2, o custo efetivo da equipe L001 no mês de Nov/X7 foi de R\$ 7.492,81 para uma produção de 1.802,06 URs, o que resulta num custo médio de R\$ 4,16 por UR. Em termos comparativos com o padrão definido pela empresa, o custo efetivo da equipe L001 ficou acima do estabelecido, em função de que a formação da equipe, no mês, contou com a colaboração de 08 (oito) profissionais.

4.2. Custo mensal das equipes L

De modo semelhante ao destacado na Tabela 2 para a equipe L001 num determinado mês, a Tabela 3 apresenta os custos mensais de todas as equipes de classe L envolvidas na produção para o período de 24 meses, num total de 193 observações. Vale destacar que em alguns meses não há custo (inexistência ou não funcionamento da equipe), os quais são representados pelo valor 0,00 (zero).

Tabela 3

Custo mensal das equipes de classe L

Mês	L001	L002	L003	L004	L005	L006	L007	L008	L009	L021	L022	TOTAL
1	0,00	0,00	0,00	7.375,51	7.241,24	5.582,30	0,00	0,00	0,00	3.996,72	6.575,25	30.771,02
2	0,00	0,00	0,00	0,00	6.423,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.123,43	12.547,08
3	6.135,46	0,00	0,00	0,00	0,00	5.682,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.817,59
4	7.352,41	0,00	0,00	6.315,30	0,00	7.137,84	0,00	0,00	0,00	6.282,20	6.198,47	33.286,21
5	7.419,99	0,00	0,00	6.279,68	7.148,47	0,00	0,00	0,00	0,00	5.523,10	6.035,79	32.407,03
6	7.112,18	0,00	0,00	0,00	6.471,15	6.726,91	0,00	0,00	0,00	5.991,23	6.198,46	32.499,93
7	7.190,40	0,00	0,00	0,00	6.341,26	6.011,32	5.070,66	6.789,44	0,00	5.139,70	6.345,31	42.888,10
8	5.593,11	5.575,62	0,00	7.593,95	7.045,11	6.744,65	4.688,42	0,00	0,00	4.533,95	5.595,79	47.370,60
9	7.114,85	0,00	0,00	0,00	6.720,01	6.488,41	6.354,79	6.773,88	7.055,67	5.276,16	5.036,40	50.820,17
10	6.739,65	7.701,12	6.544,34	5.601,95	5.941,95	8.027,27	6.026,61	0,00	5.598,85	5.394,36	5.403,97	62.980,07
11	6.795,27	7.202,43	6.763,43	7.084,91	6.427,21	6.692,37	6.781,22	6.739,10	6.029,31	6.060,08	5.915,88	72.491,22
12	7.545,70	6.175,86	0,00	6.422,00	6.114,43	7.063,58	6.919,78	6.948,51	5.883,13	5.762,33	6.035,79	64.871,12
13	6.979,90	7.436,35	0,00	6.607,76	6.835,72	0,00	6.936,42	6.981,80	0,00	5.659,56	6.010,49	53.448,01
14	7.226,26	5.810,12	0,00	6.893,31	6.558,39	0,00	0,00	6.476,09	0,00	5.190,16	6.035,79	44.190,12
15	7.369,09	6.948,39	0,00	7.128,08	7.302,11	0,00	0,00	6.304,20	1	5.704,72	6.277,18	59.665,38
16	7.583,51	6.118,20	0,00	7.351,36	7.020,89	7.522,76	7.059,92	6.602,50	8.686,28	5.034,96	6.213,85	69.194,22
17	8	6.506,60	0,00	6.816,49	6.968,86	6.749,03	5.977,19	7.252,01	7.251,83	5.762,33	5.657,67	69.193,89
18	8.879,20	7.259,15	7.275,13	6.800,89	7.182,64	7.648,24	7.086,89	7.546,89	6.391,14	6.354,81	7.098,17	79.523,14
19	7.492,81	6.461,28	6.283,81	6.968,71	5.293,94	6.809,41	6.039,41	7.458,16	5.044,18	5.864,92	5.995,40	69.693,12
20	7.202,88	6.279,00	6.423,31	6.627,37	6.060,13	6.907,87	6.747,31	7.030,43	6.678,96	6.689,78	6.607,27	73.254,31
21	6.789,60	7.216,08	6.825,10	6.928,72	0,00	7.500,15	6.670,25	0,00	6.159,77	6.698,19	7.275,91	62.063,78
22	0,00	6.963,30	5.621,22	7.053,42	5.566,73	6.774,79	6.944,72	0,00	6.746,56	6.327,61	6.482,41	58.480,77
23	6.256,56	0,00	6.432,58	7.827,22	6.429,26	9.539,36	7.547,30	6.235,33	6.214,74	6.823,21	5.982,18	69.287,75
24	7.041,19	4.471,27	7.153,96	9.059,07	6.069,81	7.533,45	7.059,08	5.893,59	6.519,87	8.662,39	5.711,86	75.175,53
Total	152.071,90	98.124,77	59.322,89	132.735,69	137.162,97	133.141,85	103.909,96	95.031,94	96.891,90	128.732,49	140.812,71	1.277.939,07
X	7.240,62	6.541,65	6.591,43	6.986,09	6.531,57	7.007,47	6.494,37	6.788,00	6.920,85	5.851,48	6.122,29	6.621,35
σ	942,86	846,80	494,94	715,85	557,57	886,08	768,38	467,09	1.852,37	938,66	496,21	951,77
CV	0,13	0,13	0,08	0,10	0,09	0,13	0,12	0,07	0,27	0,16	0,08	0,14
Cont.	21	15	9	19	21	19	16	14	14	22	23	193

Nota. Fonte: dados da pesquisa. Legenda: X=média; σ=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; Cont.=contagem.

Verifica-se, na última coluna da Tabela 3, o somatório dos custos de todas as equipes no período e que envolve 193 observações. Por meio dos dados estatísticos, observa-se um custo médio de R\$ 6.621,35 por equipe, com desvio padrão de R\$ 951,77 e coeficiente de variação de 14%, bem como o total dos custos para o conjunto das equipes de classe L, em R\$ 1.277.939,07. Ainda, identifica-se no mês 18 o maior custo, com R\$ 79.523,14, e o menor no mês 03 no valor de R\$ 11.817,59.

Vale destacar que algumas equipes apresentam valores absolutos discrepantes em relação à média. Em termos de explicação para tais discrepâncias, podem-se ter as características físicas da obra, o local, a dificuldade de execução ou outros fatores. Em função disso, as equipes podem apresentar, para aqueles meses em particular, composições diferentes do padrão habitual da empresa, ao exigir um maior número de funcionários que, por sua vez, elevam os custos de tais equipes. Contudo, como o custo da equipe representa a “variável X” no presente estudo – força de trabalho – tais dados foram mantidos para fins de análise uma vez que custos maiores podem tender a produções maiores, e vice-versa.

4.3. Produção mensal das equipes L

Para completar o conjunto de dados necessários para a análise das variáveis envolvidas no caso da empresa objeto do estudo, a Tabela 4 demonstra o valor da produção mensal de cada equipe L para o mesmo período, bem como um resumo dos respectivos dados estatísticos. Destaca-se que em alguns meses não há produção, os quais são representados pelo valor 0,00 (zero).

Tabela 4
Produção mensal das equipes de classe L, em URs

Mês	L001	L002	L003	L004	L005	L006	L007	L008	L009	L021	L022	Total
1	0,00	0,00	0,00	555,53	2.193,31	1.173,79	0,00	0,00	0,00	720,85	674,33	5.317,81
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1.094,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	354,78	1.449,18
3	496,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.185,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.681,83
4	2.048,94	0,00	0,00	660,99	0,00	2.333,25	0,00	0,00	0,00	2.783,03	845,38	8.671,59
5	2.009,36	0,00	0,00	856,14	2.293,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1.308,92	2.423,80	8.892,11
6	1.979,72	0,00	0,00	0,00	918,91	1.383,67	0,00	0,00	0,00	1.918,12	1.414,79	7.615,21
7	2.363,28	0,00	0,00	0,00	958,06	788,92	974,61	1.913,59	0,00	720,26	2.492,28	10.211,00
8	1.007,75	510,89	0,00	2.997,00	2.128,91	3.491,32	2.997,00	0,00	0,00	1.539,15	2.719,98	17.392,00
9	2.125,54	0,00	0,00	0,00	2.686,81	1.491,82	940,19	2.126,83	1.895,09	906,94	1.570,28	13.743,50
10	1.391,51	2.607,47	2.573,20	1.383,97	1.834,31	2.609,00	1.119,00	0,00	1.163,25	1.168,15	1.670,70	17.520,56
11	1.208,71	1.688,35	1.185,00	1.934,60	1.963,75	1.285,00	1.186,13	1.956,17	1.938,47	1.388,49	1.358,18	17.092,85
12	2.951,25	684,34	0,00	1.027,75	1.662,95	2.153,40	2.052,29	1.756,53	2.027,50	1.813,49	1.528,73	17.658,23
13	3.023,29	3.025,19	0,00	495,62	2.095,35	0,00	1.334,35	2.075,03	0,00	1.836,23	2.310,69	16.195,75
14	2.002,16	950,81	0,00	2.424,07	1.317,38	0,00	0,00	1.181,18	0,00	1.028,71	953,44	9.857,75
15	2.404,88	1.708,67	0,00	1.349,49	1.616,72	0,00	0,00	653,50	2.396,64	1.330,68	393,68	11.854,26
16	1.886,56	334,81	0,00	1.907,91	1.828,65	2.659,19	1.692,31	1.136,27	2.067,05	1.461,95	1.385,41	16.360,11
17	5.064,98	2.332,01	0,00	1.291,96	1.591,86	1.632,87	567,24	2.012,69	3.148,93	1.010,27	1.059,17	19.711,98
18	2.655,55	2.364,33	2.277,67	1.464,58	2.573,32	2.661,52	1.966,15	2.727,40	1.902,22	726,37	1.956,54	23.275,65
19	1.802,06	1.156,67	862,98	1.996,40	308,00	1.576,93	848,79	1.539,74	1.147,96	1.935,66	1.724,87	14.900,06
20	1.039,97	1.495,12	839,74	1.177,42	1.461,81	1.569,88	1.375,91	1.574,27	2.393,25	1.280,71	1.144,17	15.352,25
21	1.785,24	1.923,73	1.319,87	1.676,12	0,00	1.889,60	1.248,39	0,00	884,33	1.576,18	2.101,63	14.405,09
22	0,00	1.287,08	274,69	1.406,29	663,02	1.743,47	1.469,32	0,00	1.504,04	895,87	1.120,59	10.364,37
23	2.109,91	0,00	1.022,93	1.740,45	1.297,85	4.024,49	1.272,82	738,21	1.783,24	906,92	1.204,51	16.101,33
24	1.847,80	2.300,11	2.928,10	2.687,19	1.916,56	2.174,06	969,43	998,07	1.422,07	2.186,09	1.686,01	21.115,49
Total	43.204,46	24.369,58	13.284,18	29.033,48	34.405,82	37.828,01	22.013,93	22.389,48	25.674,04	30.443,04	34.093,94	316.739,96
X	2.057,36	1.624,64	1.476,02	1.528,08	1.638,37	1.990,95	1.375,87	1.599,25	1.833,86	1.383,77	1.482,35	1.641,14
σ	930,57	807,28	900,92	691,84	619,24	825,54	584,31	594,19	593,10	533,82	646,81	725,73
CV	0,45	0,50	0,61	0,45	0,38	0,41	0,42	0,37	0,32	0,39	0,44	0,44
Cont.	21	15	9	19	21	19	16	14	14	22	23	193

Nota. Fonte: dados da pesquisa. Legenda: X=média; σ=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; Cont.=contagem.

No sentido de evidenciar a produção das equipes de classe L, a última coluna da Tabela 4 demonstra o total do período para cada equipe, com uma soma geral de 316.739,96 URs em 193 observações (meses de produção). Para o mesmo período, as equipes apresentam média geral de 1.641,14 URs, abaixo do padrão sugerido pela empresa, e desvio padrão de 725,73 URs. Já, o coeficiente de variação médio das equipes fica em 44%. Segundo Fonseca e Martins (1984), quando o coeficiente de variação apresenta valor acima de 20% tem-se grande variabilidade.

Por fim, vale destacar que o número de observações – meses em que há produção – diverge de equipe para equipe como, por exemplo, a produção da equipe L001 que resulta em 21 observações (meses), enquanto que a equipe L022 apresenta produção durante 23 meses no

período, cujos motivos podem estar relacionados com férias coletivas, treinamentos para os membros da equipe, demissões, formação de novas equipes por conta do aumento dos trabalhos etc. Assim, com a existência de várias equipes com formações diferentes, e muitas vezes divergentes do modelo padrão, pode ocorrer produção tanto acima quanto abaixo da média verificada.

4.4. Análise exploratória dos dados gerais

Na organização dos dados relativos às duas variáveis, num primeiro momento, dividiu-se o custo de cada equipe pela respectiva produção mensal para a definição do custo unitário da UR, cujos valores foram submetidos ao programa StatPlus®. A aplicação do teste envolveu o total das 193 observações, em que se encontraram alguns valores discrepantes. Como resultado, tem-se a média de R\$ 4,98 por UR, o que demonstra um valor acima do padrão sugerido de R\$ 3,81 pela empresa. Também, observou-se um desvio padrão de R\$ 2,92 e uma distribuição de frequência com evidência forte contra a normalidade.

Em função disso, buscou-se alternativa para o estabelecimento dos limites superior e inferior, com o propósito de eliminar os valores discrepantes. Para este fim, ajustou-se por meio da média (R\$ 4,98) menos o desvio padrão de R\$ 2,92 que resultou em R\$ 2,06 (limite inferior); e a média mais um desvio padrão que resultou em R\$ 7,90 (limite superior). Diante disso, obteve-se 172 observações e aplicou-se, novamente, o teste. Agora, com média de R\$ 4,31, os testes de normalidade, ainda, demonstraram evidência suficiente contra a normalidade.

Como a maioria dos dados se concentra entre os valores R\$ 2,00 e R\$ 6,00, buscou-se nova análise desprezando-se os dados cuja frequência se encontra acima de R\$ 6,00, o que resultou numa nova amostra de 154 observações, cuja Figura 1 demonstra a frequência e a distribuição dos custos unitários por UR.

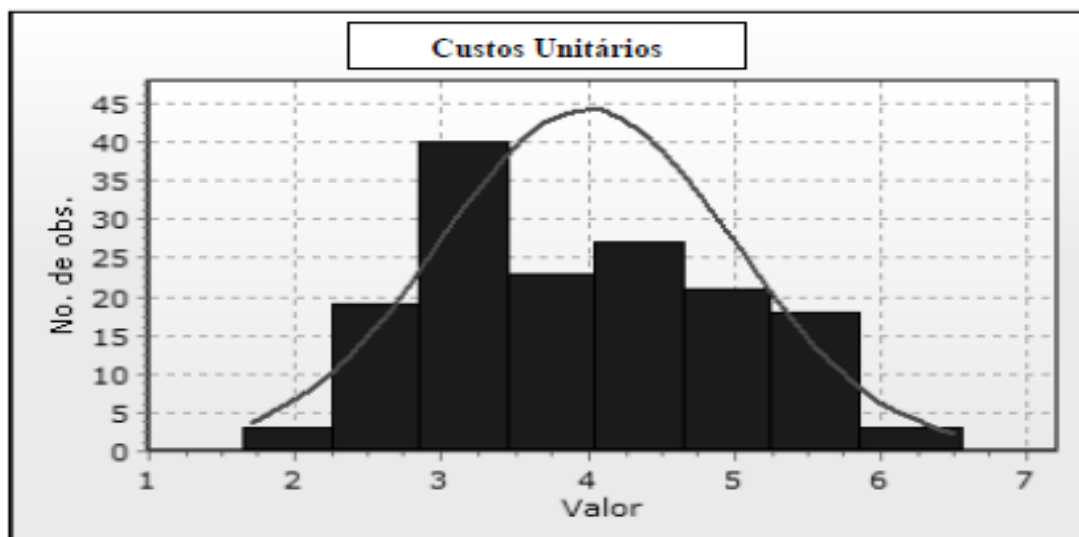


Figura 1. Curva de normalidade dos 154 custos unitários por UR

Fonte: Dados da pesquisa

Tal procedimento se justifica pela busca dos dados mais próximos possíveis do custo padrão de uma equipe. Assim, como resultado dessa nova rodada, o teste de *Kolmogorov-Smirnov* apresenta “nenhuma evidência contra a normalidade”, bem como o teste de *D’Agostino* (Distorção) “aceita a normalidade”.

Portanto, pelo fato dessas observações apresentarem características de variáveis

contínuas com distribuição de frequência normal, aplicou-se a análise estatística do coeficiente de correlação ou r de Pearson no intuito de verificar o grau de correlação entre as duas variáveis envolvidas. Neste sentido, apresenta-se o diagrama de dispersão, por meio da Figura 1, com as 154 observações, em que se destacam no eixo X os custos das diversas equipes nos meses observados e a sua correspondência no eixo Y pela respectiva produção mensal.

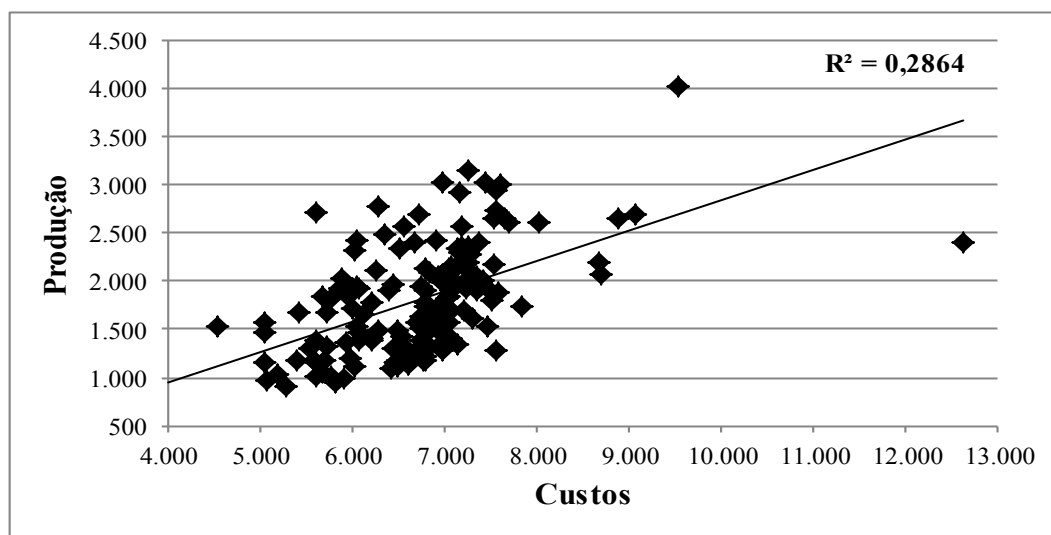


Figura 2. Dispersão das 154 observações entre custos e produção

Fonte: Dados da pesquisa

O diagrama de dispersão da Figura 2 demonstra uma situação de correlação positiva entre as variáveis “Custos” e “Produção”, pois os pontos estão em torno de uma linha imaginária ascendente. Segundo Barbetta, Reis e Bornia (2004), valores pequenos de uma variável tendem a se associar a valores pequenos da outra, cuja mesma situação acontece para valores grandes.

No topo da Figura 2 demonstram-se os valores do R^2 , de acordo com a linha de tendência atribuída à regressão, a qual, segundo Bruni (2011), fornece uma função matemática que descreve a relação entre as duas variáveis, em que os valores de X (custos) estão diretamente associados aos valores de Y (produção). Já, a análise da correlação busca determinar um número que expressa uma medida numérica do grau da relação encontrada. Por meio do software Excel, identifica-se o R-múltiplo que demonstra o coeficiente de correlação de Pearson de 0,54, ou seja, de 54% para as variáveis envolvidas.

4.5. Análise detalhada

Toma-se por base o que preceitua o princípio das relações constantes (KLIEMANN NETO, 1995), segundo o qual um posto operativo possui certo potencial produtivo que não varia no tempo se as suas características permanecem as mesmas. Neste sentido, aplica-se tal princípio ao presente estudo de caso, em que se consideram como postos operativos as próprias equipes de classe L, porém, somente as que preenchem o requisito em termos de composição padrão, o que resulta numa amostra de 72 observações, com uma média de R\$ 4,96 por UR para um desvio padrão de R\$ 3,01.

Contudo, para a determinação dos limites inferior e superior da amostra aqui em destaque, no intuito de eliminar os valores discrepantes, utiliza-se o procedimento estatístico da média – R\$ 4,96 – menos o desvio padrão de R\$ 3,01, o que resulta em R\$ 1,95; e a média mais o desvio padrão, como limite superior de R\$ 7,97. Por fim, identificam-se os dados que correspondem ao intervalo dos limites aqui definidos e aplica-se nova análise do resultado de

66 observações, conforme se apresenta na Figura 3.

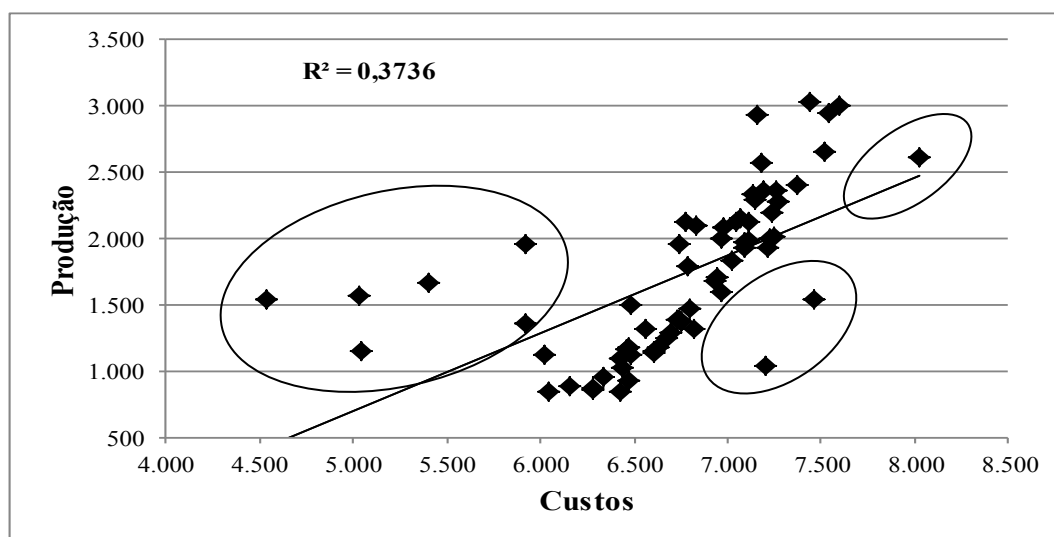


Figura 3. Dispersão das 66 observações entre custos e produção

Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, quanto à amostra de 66 observações, que correspondem à composição das equipes em termos do padrão estipulado pela empresa, e respeitados os limites inferior e superior, evidencia-se um R^2 de 0,3736. Para o coeficiente de correlação de Pearson, resulta um valor de 0,6112, ou seja, um grau de correlação entre as variáveis “custos” e “produção” de 61,12 %, o que pode ser considerada como uma correlação positiva moderada.

Ainda, para completar a análise, pode-se eliminar pelo menos mais 09 (nove) observações que representam pontos completamente fora da linha imaginária, os quais estão em destaque na Figura 3, que resulta numa amostra coerente de 57 observações dentro dos parâmetros considerados padrão pela empresa, conforme a Figura 4.

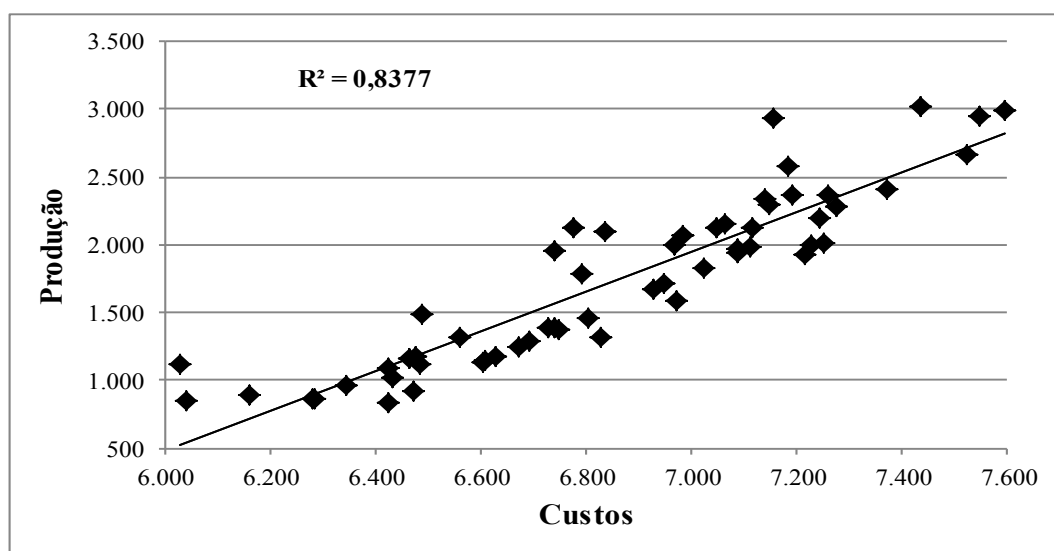


Figura 4. Dispersão das 57 observações entre custos e produção

Fonte: dados da pesquisa

Finalmente, dentro desse novo conjunto de 57 observações, conforme a Figura 4,

evidencia-se um R^2 de 0,8377, o que representa um coeficiente de correlação de 0,9153 (91,53%), considerado positivo e forte. Contudo, dentro dessa amostra, verifica-se que algumas equipes mantiveram, em alguns meses, a composição padrão, com destaque para as equipes L004 e L005.

Quanto à equipe L005, esta apresenta uma produção de 11 períodos com a composição padrão, o que resulta num R^2 de 0,8605. Em termos de correlação, o índice fica em 0,9276 (ou 92,76%) entre as variáveis “custos” e “produção”, a qual é considerada positiva e forte.

Entretanto, em 08 períodos com a composição padrão a equipe L004 se destaca das demais, conforme se apresenta na Figura 5.

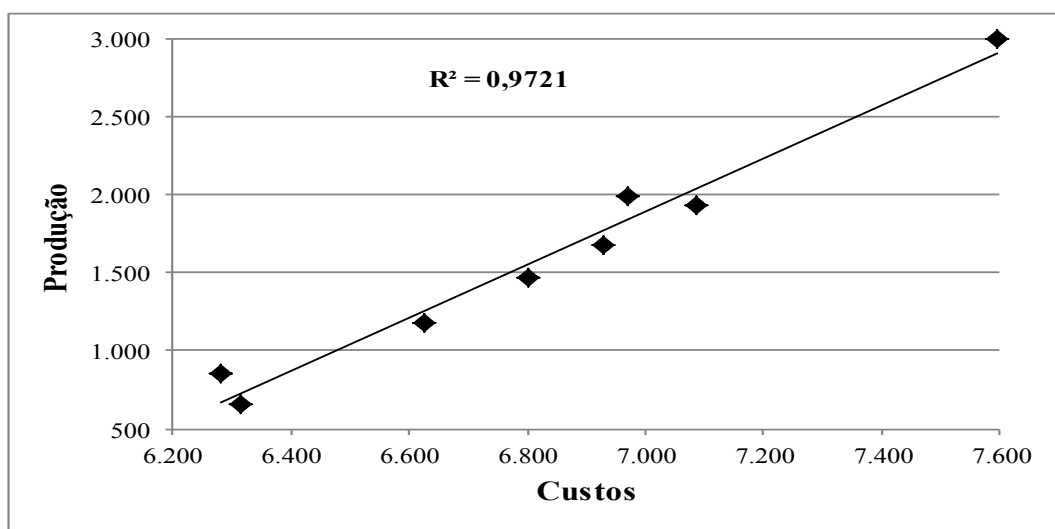


Figura 5. Dispersão entre custos e produção da equipe L004

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados indicam um R^2 de 0,9721, com um grau de correlação de 0,9860 (ou seja, 98,60%) o que significa uma correlação positiva e forte, próxima a 1. De acordo com a Figura 5, para a formação padrão, encontram-se resultados coerentes para a explicação do relacionamento entre o custo de uma equipe e a sua respectiva produção, o que cumpre as características do princípio das relações constantes, conforme destacado por Kliemann Neto (1995).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa se fundamentam nos pressupostos teóricos, entre os quais o princípio das relações constantes, quando as equipes apresentam a mesma composição conforme o padrão estabelecido, com base numa amostra geral de 66 observações, em que se evidencia um $R^2 = 0,3736$, e um grau de correlação de 61,12%, o que representa uma correlação positiva e moderada entre as variáveis “custos” e “produção”. Desta forma, infere-se que existe uma boa correlação entre as variáveis testadas, o que indica um bom uso dos pesos em UR atribuídos para as diversas atividades envolvidas na produção de uma obra de telecomunicações, para o caso estudado. Tal observação corrobora a ideia de Sardinha, Souza e Souza (2001), quanto à possibilidade de adaptação da contabilidade de custos das organizações industriais para as empresas prestadoras de serviços, bem como o trabalho de Silva, Borgert e Schultz (2009), na medida em que a empresa objeto do estudo utiliza conceitos de diferentes abordagens – como o ABC para a definição qualitativa e a UEP para a quantificação física das atividades – para o gerenciamento dos seus custos de produção.

Também, procedeu-se a análise das equipes, de forma isolada, no sentido de buscar uma coerência interna quanto à sua produção. Como resultado, obteve-se que a equipe L004, com 08 observações, apresentou um grau de correlação de 98,60% – considerada positiva e forte – o que demonstra que a mesma apresenta uma coerência entre a sua formação, representada pelos custos com mão de obra, e os pesos atribuídos às diversas atividades, que formam a produção mensal. Esses resultados apresentam semelhança com os achados de Gruttner *et al.* (2007) em pesquisa que envolveu a relação entre índices de competência média e salários de referência das funções realizadas por funcionários de uma instituição financeira.

Conclui-se que, nesta situação, com os critérios aplicados, os pesos atribuídos às atividades são sugestivamente adequados, inclusive com alto grau de correlação, pelo menos em termos de coerência interna numa mesma equipe. Contudo, em termos comparativos entre as equipes, o mesmo resultado não foi observado devido às características próprias dos funcionários que compõem as diversas equipes de trabalho, o que pode ser comprovado pela correlação que oscilou entre 54% e 61% para os dados gerais, quando analisados conjuntamente, sem e com a exclusão das discrepâncias, respectivamente. Tais resultados estão em consonância com as afirmações de Hansen e Mowen (2001), Zeithaml *et al.* (1991) e Hidaka (2006) sobre as características próprias da prestação de serviços, que diferem do setor industrial, bem como sobre a variabilidade destacada por Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005).

Assim, diante dos dados analisados e do grau de correlação encontrado, nos processos que envolvem a gestão da empresa objeto do estudo, por meio de uma unidade de medida da produção denominada UR, a pesquisa sugere que existe coerência para os pesos atribuídos às diversas atividades executadas em obras de telecomunicações, no período analisado, conforme demonstrado pelo relacionamento entre as variáveis “custos” e “produção” das equipes de classe L.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas sejam realizadas com os mais diversos propósitos como, por exemplo: a utilização de horas dedicadas a cada atividade no lugar de custos para, também, se testar a correlação com a produção; a realização de testes de variáveis intervenientes nos custos e na produção baseados em habilidades físicas das equipes; a aplicação do modelo TDABC, com a identificação das equações de tempo para as atividades envolvidas; e a elaboração de simulações baseadas em programação linear para a comprovação dos pesos atribuídos em UR para as diversas atividades que compõem a classe L, no intuito de confrontar os resultados com os da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Allora, V.; Oliveira, S. E. (2010). *Gestão de custos: metodologia para a melhoria da performance empresarial*. Curitiba: Juruá.
- Barbetta, A. P.; Reis, M. M.; Bornia, C. A. (2004). *Estatística para cursos de engenharia e informática*. São Paulo: Atlas.
- Borgert, A.; Bagatini, F. M.; Wiggers, A. C.; Bornia, A. C. (2006, novembro). Análise estatística dos valores das atividades de prestação de serviços em obras de telecomunicações. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 13.
- Borgert, A.; Silva, M. Z. (2005, novembro). Método de custeio híbrido para gestão de custos em uma empresa prestadora de serviços. *Anais do Congresso Internacional de Custos*, Florianópolis, SC, Brasil, 9.
- Bornia, A. C. (2002). *Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas*. Porto Alegre: Bookmann.
- Bornia, A. C. (1988). *Análise dos Princípios do Método das Unidades de Esforço de*

- Produção*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Bruni, A. L. (2011). *Estatística aplicada à gestão empresarial*. São Paulo: Atlas.
- Cooper, R. (1989) You need a new cost system when. *Harvard Business Review*, 67 (1), 77-82.
- Cooper, R.; Kaplan, R. (1988). How Cost Accounting Distorts Product Costs. *Management Accounting*, 69 (10), 20-27.
- Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J. (2005). *Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação* (4 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Fonseca, J. S.; Martins, G. A. (1984). *Curso de estatística* (3. ed.). São Paulo: Atlas.
- Freitas, M. M.; Borgert, A.; Flach, L. (2016). Análise do custo médio por um método híbrido do ABC e UEP em uma empresa australiana que opera em modalidade de home office. *Revista de Contabilidade da UFBA*, 10 (1), 5-19.
- Gervais, M. (2006). Les conditions de la fiabilité des coûts dans l'utilisation de la méthode UVA (méthode des unités de valeur ajoutée), *Revue Finance Contrôle Stratégie*, 9 (2), 225-258.
- Gervais, M.; Levant, Y. (2007). Comment garantir l'homogénéité globale dans la méthode UVA? Deux études de cas. *Revue Finance Contrôle Stratégie*, 10 (3), 43-73.
- Gil, A. C. (1994). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Gruttner, V.; Varvakis, G.; Gomez, L.A. (2007, june). Identification of knowledge intensive activities in financial institutions using ABC systems. *Proceedings of Manufacturing Accounting Research*, Trento, Italy, 8.
- Hansen, D. R.; Mowen, M. M. (2001). *Gestão de custos: contabilidade e controle*. São Paulo: Pioneira.
- Hidaka, K. (2006). Trends in services science in Japan and abroad. *Quarterly Review*, 19, 35-47.
- Hornigren, C. (1985). *Introdução à contabilidade gerencial* (5 ed.). Rio de Janeiro: Prentice-Hall.
- Kliemann Neto, F. J. (1995, novembro). Gerenciamento e controle da produção pelo método das Unidades de Esforço de Produção. *Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos*, São Leopoldo, RS, Brasil, 1.
- Levant, Y.; De La Villarmois, O. (2004). Georges Perrin and the GP cost calculation method: the story of a failure. *Accounting, Business and Financial History*, 14 (2), 151-181.
- Levant, Y.; Zimnovitch, H. (2013). Contemporary evolutions in costing methods: Understanding these trends through the use of equivalence methods in France. *Accounting History*, 18 (1), 51-75.
- Maher, M. (2001). *Contabilidade de custos: criando valor para a administração* (2001). São Paulo: Atlas.
- Mévellec, P. (2003). Les parametres de conception des systemes de couts etude comparative. In: Technologie et management de l'information: enjeux et impacts dans la comptabilité; *Le Contrôle et L'audit*. France.
- Meyssonier, F. (2003). L'approche des coûts complets par les équivalents de production, voie d'avenir ou impasse? (Une analyse de la méthode GP-UVA). *Comptabilité-Contrôle- Audit*, 9 (1), 111-124.
- Resende Junior, P. C.; Guimarães, T. A. (2012). Inovação em serviços: o estado da arte e uma proposta de agenda de pesquisa. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 14 (44), p. 293-313.
- Richardson, R. J. (2009). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Richartz, F.; Borgert, A.; Silva, R. (2011). Estruturação de um modelo de custeio híbrido para uma fundação de apoio universitária. *Revista Gestão Universitária na América Latina*

- *GUAL*, 4 (3), 21-43.
- Rudio, F. V.(2002). *Introdução ao projeto de pesquisa científica* (30 ed.). Petrópolis: Vozes.
- Santos, L. S. (2004). *Gestão estratégica de custos em empresas de terceirização de serviços de instalação e manutenção de redes de telecomunicações*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Sardinha, J. C.; Souza, Á. C.; Souza, J. C. A. (2001, julho). Contabilidade de custos nas empresas prestadoras de serviços: um estudo de caso. *Anais do Congresso Del Instituto Internacional de Costos*, Leon, España,7.
- Schultz, C. A.; Silva, M. Z.; Borgert, A.; Laffin, M. (2006, julho). Produção científica na área de custos no setor de serviços no período de 2000 a 2004. *Anais do Congresso USP Controladoria e Contabilidade*, São Paulo, SP, Brasil, 6.
- Silva, M. Z.; Borgert, A.; Schultz, C. A. (2009). Sistematização de um método de custeio híbrido para o custeamento de procedimentos médicos: uma aplicação conjunta das metodologias ABC e UEP. *Revista de Ciências da Administração*, 11 (23), 217-244.
- Souza, M. A.; Diehl, C. A. (2009). *Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração*. São Paulo: Atlas.
- Sveiby, K. E. (1997). The intangible assets monitor. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, 2 (1), 73-97.
- Villarmois, O. De La; Levant, Y. (2007). Le Time-Driven ABC: la simplification de l'évaluation des coûts par le recours aux équivalents – un essai de positionnement. *Revue Finance Contrôle Stratégie*, 10 (1), 149-182.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (3. Ed). Porto Alegre: Bookman.
- Zeithaml, V. A.; Berry, L. L.; Parasuraman, A. (1991). Understanding customer expectations of service. *Sloan Management Review*, 32 (3), 39-48.