

Aplicação da estatística na distribuição de pesos para atividades em prestação de serviços de telecomunicações

Flávia Renata de Souza (UFSC) - flarenatasouza@hotmail.com

Mara Juliana Ferrari (UFSC) - mara@rossa.com.br

Luiza Santangelo Reis (UFSC) - luizasantangeloreis@hotmail.com

Resumo:

Este artigo tem como objetivo melhorar a distribuição de pesos, definidos em unidade de rede (UR) – unidade de medida da produção da mesma lógica da UEP – para as atividades de uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações. Para tal, disponibilizam-se dados de equipes de trabalho denominadas de “Classe C”, referentes ao período de um ano. Para a análise dos dados, utiliza-se o MS Excel®, em particular a ferramenta Solver. Os resultados evidenciam uma possível redução no coeficiente de variação ao apresentar novos pesos para as atividades executadas pelas equipes em diferentes óticas de análise. De forma geral, reduziu-se o coeficiente de variação do valor de 0,52 (todas as equipes – 103 observações) para o valor de 0,33 (equipes com formação padrão – 10 observações). Tal valor, além de ser mais acurado, segue a lógica do princípio das relações constantes, importante no método UEP.

Palavras-chave: Prestação de serviços. Análise estatística. Unidade de esforço de produção.

Área temática: Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos

Aplicação da estatística na distribuição de pesos para atividades em prestação de serviços de telecomunicações

Resumo

Este artigo tem como objetivo melhorar a distribuição de pesos, definidos em unidade de rede (UR) – unidade de medida da produção da mesma lógica da UEP – para as atividades de uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações. Para tal, disponibilizam-se dados de equipes de trabalho denominadas de “Classe C”, referentes ao período de um ano. Para a análise dos dados, utiliza-se o MS Excel®, em particular a ferramenta Solver. Os resultados evidenciam uma possível redução no coeficiente de variação ao apresentar novos pesos para as atividades executadas pelas equipes em diferentes óticas de análise. De forma geral, reduziu-se o coeficiente de variação do valor de 0,52 (todas as equipes – 103 observações) para o valor de 0,33 (equipes com formação padrão – 10 observações). Tal valor, além de ser mais acurado, segue a lógica do princípio das relações constantes, importante no método UEP.

Palavras-chave: Prestação de serviços. Análise estatística. Unidade de esforço de produção.

Área temática: Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos

1 Introdução

O setor de serviços de telecomunicações se insere num cenário de crescimento e transformações. Segundo a Associação Brasileira de Telecomunicações – TELEBRASIL (2012), a receita bruta do setor apresenta tendência de crescimento, visto que em 1998 foi de 31 bilhões, e no ano de 2011 passou para 200,5 bilhões de reais. Em relação ao PIB, a representatividade do setor é de, em média, 5,4% entre os anos de 1998 e 2011. De acordo com o IPEA (2012), este cenário pode ser explicado por diferentes razões, dentre as quais, a abertura do mercado de serviços de telecomunicações à iniciativa privada e ao capital estrangeiro, e a delegação do papel de regulador do setor à ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). Assim, destaca-se a importância de pesquisas que envolvam o setor de telecomunicações, visto a representatividade em todos os segmentos da economia e o atendimento à população em geral, o que contribui para o desenvolvimento do país (BIANCHINI, 2011).

A prestação de serviços apresenta características específicas, como intangibilidade e variabilidade (RICCIO; ROBLES JUNIOR; GOUVEIA, 1997). Tais características dificultam a visualização do processo produtivo, bem como o cálculo do valor da produção. Em empresas que desempenham um conjunto de atividades diversificadas, não se pode efetuar uma simples soma das várias atividades executadas, visto que são atividades distintas umas das outras. Para tal, é importante a criação de uma unidade de medida comum que possibilite a quantificação da produção, bem como a visualização do processo. Desta forma, busca-se tornar tangíveis as atividades executadas na prestação de serviços, por meio de uma medida comum para que seja possível a mensuração e a comparabilidade.

Neste sentido, o método da Unidade de Esforço de Produção – UEP, definida por Bornia (2010, p. 138) como “uma unidade de medida comum a todos os produtos (e processos) da empresa”, utilizada para a mensuração de uma produção diversificada na indústria, pode atuar como referencial para o desenvolvimento de uma unidade de medida para o segmento de serviços. Isto acontece por meio da simplificação dos procedimentos de

quantificação física (BORGERT et al., 2006). Assim, nota-se que a UEP permite a mensuração da produção, independente do seu grau de diversidade (ALCOUFFE; BERLAND; LEVANT, 2008).

Um dos fundamentos da metodologia UEP é o princípio das relações constantes, o qual afirma que um posto operativo possui certo potencial produtivo que não sofre variações no tempo, desde que suas características permaneçam constantes (KLIEMANN NETO, 1995). Assim, as relações de esforços de produção de dois postos operativos tendem a ser constantes ao longo do tempo. Pode-se mensurar tal relação graças à noção abstrata de esforços produtivos. Definem-se estes esforços – comumente denominados de “peso” neste trabalho – com base em algum critério de mensuração. Assim, toda produção é mensurada com base neste peso e, conseqüentemente, as metas e bonificações aos envolvidos também são reflexos dos pesos atribuídos a cada atividade.

Desta forma, o objeto do presente estudo é uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações que utiliza uma unidade de medida de produção – da mesma lógica da UEP – denominada de Unidade de Rede (UR), com o objetivo de mensurar as atividades que a empresa desenvolve. A empresa em questão foi objeto do estudo de Ferrari (2012), que analisou a correlação entre duas variáveis – custos (em valores monetários) e produção (em quantidade de UR) das atividades realizadas para verificar se o peso em UR definido para cada atividade representa os esforços consumidos para sua execução. O estudo concluiu que há uma boa taxa de representatividade (61,12%) para a mensuração das atividades por meio da unidade de medida UR, que é calculada com base no preço de venda de cada atividade. Contudo, pode ser que o peso definido pelas empresas não represente adequadamente a realidade das atividades executadas, conforme se percebe com o estudo de Ferrari (2012) no qual a correlação não foi perfeita, e um dos motivos pode ser a distribuição dos pesos.

Neste caso, para reduzir a arbitrariedade na distribuição dos pesos das atividades, existem ferramentas estatísticas que podem auxiliar neste processo e aproximar a distribuição de pesos à realidade, como, por exemplo, o MS Excel® por meio da ferramenta Solver (CORRAR; THEÓPHILO, 2004). Assim, apresenta-se como problema de pesquisa as diferentes possibilidades para a distribuição dos pesos das atividades e as informações distorcidas que tais valores podem gerar para as decisões da empresa. Portanto, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: Como melhorar a distribuição dos pesos das atividades, por meio de ferramentas estatísticas, em uma empresa de prestação de serviços em telecomunicação?

Com a resposta do problema anunciado pretende-se melhorar a distribuição dos pesos atribuídos às UR com base no preço de venda e, desta forma, contribuir de maneira prática e teórica. Prática por apresentar valores mais precisos para o processo de tomada de decisão na empresa objeto de estudo e teórica por apresentar contribuições que avançam nos estudos estatísticos aplicados à gestão de custos, em especial, nos critérios para definição dos pesos das unidades de esforços de produção aplicados a atividades de prestação de serviços.

2 Prestação de serviços e UEP

Na prestação de serviços, uma área de estudo é a que compreende o método UEP, que consiste na determinação de uma unidade de medida comum para o conjunto de atividades que a estrutura produtiva de uma empresa desenvolve. O método UEP funciona como base para atividades de planejamento, programação e controle de processos de produção. Tal funcionalidade facilita e simplifica a gestão de processos de produção complexos (BORNIA, 2010; KLIEMANN NETO, 1995).

O engenheiro francês Georges Perrin é precursor do modelo UEP, por meio do modelo que se denomina GP (abreviação de Georges Perrin). Desta forma, determinou o "esforço de produção", que representa todos os processos produtivos diretos e indiretos. Surge assim, a

noção de homogeneidade na fabricação de diversos produtos. No Brasil, o desenvolvimento do modelo seguiu com Franz Allora (BORNIA, 2010, LEVANT; DE LA VILLARMOIS, 2001). Em relação ao modelo GP, a principal vantagem é a análise do processo de produção, que permite a melhor distribuição dos custos de produção. Ainda, a abstração de unidades monetárias propicia uma melhor comparação das atividades ao longo do tempo, visto que há uma neutralização das variações monetárias (LEVANT; DE LA VILLARMOIS, 2004).

No que tange a prestação de serviços, os esforços despendidos para a execução de atividades tendem a variar de acordo com a atividade que se desenvolve. Desta forma, podem existir processos que necessitam de grande quantidade de esforço físico, ao mesmo tempo em que para outros a exigência é mínima. Em termos de variabilidade na prestação de serviços, existem diversas unidades para medição das atividades executadas. No caso das telecomunicações, por exemplo, utilizam-se “metros” para representar a quantidade física de cabos telefônicos instalados, “unidades” para peças físicas e “horas” para os serviços de mão de obra (BORGERT et al., 2013).

A variabilidade que se apresenta nas unidades de medida pode dificultar o processo de controle, quando se executa um conjunto de atividades não homogêneas. Neste sentido, a compreensão dos conceitos da UEP contribui com a possibilidade de criação de uma unidade de referência comum para a produção dos diversos tipos de serviços em telecomunicações, independente de quais sejam as atividades desenvolvidas. Desta forma, o somatório de atividades diferentes que, aparentemente, não podem ser comparadas, passa a ser possível com a definição de uma unidade de medida comum às atividades – um parâmetro – que as relaciona fisicamente em grupos e/ou classes, o que proporciona uma visualização física do processo, além de auxiliar no cálculo da produção, controle e gestão em empresas prestadoras de serviços, os autores Bornia (2010) e Kliemann Neto (1995) destacam tais características.

Com a definição de uma unidade de medida comum, a medição da produção de uma equipe de trabalho em um mês, por exemplo, torna-se uma tarefa simples. Desta forma, com base nas quantidades executadas de cada atividade, efetua-se a multiplicação pelos respectivos valores já definidos de UEP para cada atividade e, ao final, apresenta-se a soma total em UEPs. Em alguns casos as atividades só fazem sentido quando formam um todo, ou seja, a prestação de serviços apresenta características da produção conjunta, em que a execução de um serviço envolve a realização de atividades que se complementam. Em uma obra, como é o caso da empresa objeto do estudo, para o funcionamento dos serviços de transmissão exige-se a execução de serviços que vão desde a colocação de um poste, fixação de cabos e realização das emendas, até a instalação do terminal telefônico (BORGERT et al., 2013).

Assim, no estudo que se apresenta, caso a equipe de “Classe C”, em campo perceba que uma atividade se apresenta menos rentável – em termos de recebimento sobre a produtividade – esta não pode ser sacrificada, já que a obra fica incompleta sem esta atividade. Tal situação pode ser comum para o caso em estudo, cujos valores determinados para as diversas atividades se definem com base no preço de venda fixado em contrato, e não no custo dos serviços prestados. Além disso, as equipes em campo tendem a valorizar mais o “grau de dificuldade” – de esforço físico – de uma determinada tarefa, principalmente as que exigem esforço braçal, em lugar do custo ou rentabilidade da atividade para a empresa.

Para ilustrar a aplicabilidade da UEP na prestação de serviços apresentam-se mais detalhadamente os resultados de estudos correlatos. Desta forma, tem-se o estudo de Ferrari e Borgert (2012), que analisaram o relacionamento entre o custo e a produção de equipes prestadoras de serviços em uma empresa do setor de telecomunicações. O estudo se desenvolveu por meio do relacionamento entre variáveis, em que se buscou a explicação de um fenômeno específico para um caso no qual se utilizou uma unidade de medida de produção denominada Unidade de Rede, que tem por finalidade o gerenciamento dos custos e

da produção de equipes prestadoras de serviço de classe L. Definiu-se que quando as equipes apresentam a mesma composição conforme o padrão evidencia-se um $R^2 = 0,3736$, e um grau de correlação de 61,12% para 154 observações, o qual representa uma correlação positiva entre as variáveis “custos e produção”. Concluiu-se que existe uma boa correlação entre as variáveis testadas, o que sugere um bom uso dos pesos em UR atribuídos para as diversas atividades envolvidas na prestação de serviços em telecomunicações.

Em sequência ao trabalho de 2012, os autores Reis, Borgert e Ferrari (2013) analisaram o relacionamento entre o custo e a produção de equipes de classe C prestadoras de serviços em uma empresa do setor de telecomunicações. O estudo utilizou como base de comparação a pesquisa de Ferrari (2012). Definiu-se que, quando as equipes apresentam a mesma composição, conforme o padrão calcula-se um coeficiente de correlação de 55% em 177 observações, o qual representa uma correlação positiva entre as variáveis “custos e produção”. Assim, afirmou-se que existe uma boa correlação entre as variáveis testadas, e consequentemente a efetividade dos pesos em UR atribuídos para as atividades na prestação de serviços em telecomunicações.

Na mesma linha de pesquisa, Borgert et al. (2013) testaram estatisticamente os “pesos”, definidos em unidade de rede, atribuídos às atividades de uma empresa prestadora de serviços do ramo de telefonia, no estado de Santa Catarina. Para tal, utilizaram dados de uma equipe de trabalho denominada de C001, referentes ao período de um ano. Para a análise dos dados, utilizou-se o MS Excel®, em particular a ferramenta Solver. Os resultados evidenciaram redução no coeficiente de variação, ao apresentar novos pesos para as atividades executadas pelas equipes. Com a exclusão dos meses considerados discrepantes, o desvio-padrão passou de 421,36 para 188,38 e o coeficiente de variação passou de 0,56 para 0,25. Com a aplicação do Solver, apresentou-se o desvio-padrão de 149,22 e coeficiente de variação de 0,20. Assim, mostrou-se positiva a utilização de ferramentas estatísticas para redução da variabilidade da produção, medida em unidade de rede, em função da arbitrariedade na definição dos pesos.

O estudo de Levant e De La Villarmois (2011) investigou empresas que adotaram o modelo UVA - unidades de valor agregado (*Unités de Valeur Ajoutée*), derivado do modelo GP e precursor do modelo UEP. O período de pesquisa foi entre 1995 e 2009, por meio de entrevistas, examinaram-se as fases da implantação do modelo em um intervalo de observação de 8 anos em empresas na França. Os autores destacaram que, em comparação ao ABC, o UVA fornece informações mais refinadas de maneira mais simples. Cerca de 70% das 24 empresas pesquisadas são indústrias e se percebem dificuldades na aplicação da UVA em prestação de serviços, visto que o tempo de realização das atividades é o principal direcionador neste caso. Nas empresas pesquisadas, a falta de um sistema de custos preexistente, independência jurídica e uma situação financeira ruim são os principais fatores para a escolha do modelo, que se mostrou eficiente para suprir tais necessidades.

Além das pesquisas apresentadas, outros estudos também demonstram que o modelo UEP é eficaz no auxílio à gestão, visto que a informação gerada é útil em todos os estudos abordados. Em alguns casos se utilizou a UEP em associação com outro modelo de custeio, como se observa nos estudos de Borgert e Silva (2005); Kremer, Borgert e Richartz (2012); Machado, Borgert e Lunkes (2006); Richartz, Borgert e Silva (2011); Silva, Borgert e Schultz (2007), cujas conclusões demonstram que a metodologia é aplicável, simples e permite a utilização de indicadores de desempenho.

3 Metodologia

O presente trabalho se caracteriza como um estudo de caso, com abordagem do problema predominantemente quantitativa. O objeto de estudo consiste em uma empresa prestadora de serviços do setor de telecomunicações que utiliza uma unidade de medida

análoga à UEP para quantificação e mensuração da produção. Tal unidade de medida pode ser analisada de acordo com os conceitos e princípios do método UEP, apesar de possuir denominação específica (UR - unidade de rede). A UR tem como objetivo o planejamento, a execução e o controle das atividades realizadas pelas equipes que prestam os serviços em campo.

O estudo contém uma variedade de aspectos relativos ao desempenho operacional das equipes de classe C, cujo comportamento pode derivar de uma série de variáveis intervenientes ligadas à organização e características das obras executadas, em lugar de derivarem da teoria aplicada ao estudo. Para atingir o objetivo proposto, considera-se a produtividade mensal da classe denominada de C, referente ao período de um ano. O valor da UR que se atribui a cada atividade é definido pela empresa com base no preço de venda de cada atividade, estabelecido em contratos de prestação de serviços.

Para a obtenção dos dados, conta-se com o fornecimento de documentos e relatórios de vários setores como, por exemplo, pessoal, custos e informática. Uma equipe de trabalho de classe C padrão se compõe pelas seguintes funções e quantidades de funcionários: encarregado de obras – 1 funcionário para 4 equipes; encarregado de classe – 1 funcionário por equipe; cabista – 1 funcionário por equipe; emendador – 2 funcionários por equipe e ajudante – 3 funcionários por equipe. Espera-se uma produção mensal padrão equivalente a 800 URs de uma equipe com tal formação.

Convém ressaltar que, do conjunto de atividades possíveis em uma obra de rede telefônica, as equipes denominadas de classe “C” executam atividades específicas, relacionadas normalmente ao processo de execução de emendas de cabos telefônicos, as quais são realizadas pelas equipes de trabalho denominadas de C001, C002 etc. No entanto, existe uma série de outras atividades, também distribuídas em classes por natureza de operação ou semelhança, como “L”, “B” e “G”. A obra, como um todo, desmembra-se em diversas atividades – macros e micros – o que possibilita um acompanhamento das respectivas partes, visto que as obras se diferenciam umas das outras em termos de tamanho e grau de complexidade, porém, necessitam aproximadamente dos mesmos serviços.

Para a realização de testes e simulações dos valores de UR utiliza-se o MS Excel®, em particular a ferramenta Solver, que consiste em um aplicativo de maximização ou minimização de uma função objetivo, com respeito às restrições impostas (CORRAR; THEÓPHILO, 2004). Com o objetivo de melhorar as formas de mensuração, aplica-se a função “minimizar valores” ao coeficiente de variação, o qual utiliza os pesos das atividades como células variáveis que sofrem alterações. Respeitam-se critérios de estabelecimento dos limites superior e inferior dos pesos, para tanto, convencionou-se utilizar como limite superior o peso original da atividade multiplicado por 1+coeficiente de variação e o limite inferior é dado pelo peso original da atividade multiplicado por 1-coeficiente de variação, conforme realizado no estudo de Borgert et al. (2013). Por meio da aplicação do Solver se minimiza o coeficiente de variação e se tem uma nova distribuição de pesos. Assim, os resultados demonstram pesos que acarretam em menor coeficiente de variação, e, conseqüentemente, melhor representação da realidade.

Após a otimização dos dados, calculam-se a média e o desvio padrão dos novos pesos em UR, que permitem identificar se o princípio das relações constantes é respeitado na produção, uma vez que, segundo o mesmo, o potencial produtivo dos postos operativos se mantém constante de um período para outro. Assim, comparam-se a produtividade e a composição das equipes com os pesos em UR atribuídos às atividades. Desta forma, o sistema de mensuração da produção que apresentar menor coeficiente de variação da produção mensal das equipes, consiste no melhor sistema de atribuição de pesos, uma vez que, menor coeficiente de variação significa menor dispersão ou variabilidade dos pesos em UR, que consiste em um dos princípios da metodologia UEP.

Para o presente trabalho, minimizar o coeficiente de variação significa reduzir a variabilidade ou a dispersão do conjunto de dados analisados, isto é, dos valores de UR das atividades. Buscam-se na estatística descritiva, elementos que permitam o alcance do objetivo do estudo, como o coeficiente de variação, definido por Lapponi (2000) como uma medida de dispersão, resultado da divisão do desvio padrão da variável pela sua média, e o coeficiente de correlação, explicitado por Levine (2000) como o grau de associação entre duas variáveis. Ressalta-se que os resultados alcançados se aplicam apenas à classe analisada. Mesmo com tal limitação o estudo se mostra importante, visto que se desenvolve com base em dados reais.

4 Apresentação e análise dos dados

Nesta seção se apresentam as características das informações e o desenvolvimento do estudo. Identificam-se as atividades executadas pelas equipes, o peso em UR que se atribui a cada atividade e as etapas que compõem as análises estatísticas.

Com o objetivo de demonstrar todas as atividades passíveis de execução em campo pelas equipes de classe C, pertencente à empresa objeto do estudo, elabora-se a Tabela 1, na qual se encontram relacionadas às diversas atividades, representadas pelos códigos correspondentes, as quais servem de base para as análises do presente estudo. O conhecimento dos valores em UR correspondentes a cada atividade possibilita a visualização das atividades mais rentáveis – do ponto de vista do recebimento pela produtividade (preço de venda) – bem como a relação entre os pesos das mesmas.

Tabela 1 – Atividades desenvolvidas pela classe C e respectivos pesos no período analisado

Atividade	Peso em UR	Atividade	Peso em UR
15	0,10	81	10,00
16	0,10	83	1,00
17	0,10	84	1,00
18	0,10	85	0,50
19	0,10	86	1,00
33	0,20	88	2,50
36	5,00	89	0,02
41	7,00	90	1,00
43	12,00	91	0,80
44	9,00	92	0,20
45	9,00	93	0,30
47	14,00	94	0,01
49	0,50	95	0,01
50	1,50	96	0,01
51	2,50	207	0,80
52	6,50	238	10,00
53	2,00	261	1,00
54	1,00	324	1,00
55	4,50	326	1,00
57	0,50	336	6,00
58	0,50	338	4,50
61	2,00	339	0,80
62	3,00	340	1,50
66	0,50	347	1,00
68	0,03	349	4,00
69	0,03	351	0,50
70	0,02	396	4,50
71	0,03	397	0,20
72	0,50	398	4,00
73	4,50	499	14,00
75	5,00		

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 1 evidencia um total de 61 atividades diferentes realizadas pelas equipes de trabalho da classe C no período analisado. Para fins de exemplificação, a descrição da atividade 15 é “retirada de cabo espinado 20/40/pa”, assim, cada atividade possui uma descrição. É importante destacar que nem todas as atividades são realizadas por todas as equipes em todos os meses, e também que a composição da equipe pode variar de um mês para outro, de acordo com o trabalho (obra) que se realiza.

O passo seguinte no desenvolvimento do estudo consiste na identificação da produtividade mensal em UR das equipes. A Tabela 2 demonstra as quantidades que foram produzidas em UR pelas equipes nos meses observados. O cálculo das quantidades em UR leva em consideração a quantidade de cada atividade executada em cada mês, multiplicada pelo respectivo peso atribuído (valor em UR) a cada atividade.

Tabela 2 – Produção em Unidades de Rede (UR) das equipes da classe C

Mês	C001	C002	C003	C004	C005	C006	C007	C008	C009	C010	C021	Total
1	608,43	891,73	380,37	781,68	486,46	1.288,93	458,88	696,15	901,32	0,00	0,00	6.493,95
2	913,95	287,13	687,20	628,46	1.183,05	775,65	539,24	686,26	0,00	0,00	0,00	5.700,94
3	844,95	431,92	980,90	442,98	609,75	882,75	407,68	0,00	0,00	0,00	0,00	4.600,93
4	856,69	807,49	807,20	919,05	333,92	0,00	867,18	887,66	796,28	0,00	0,00	6.275,47
5	657,57	732,97	306,70	466,98	690,29	919,92	476,71	639,19	903,24	0,00	0,00	5.793,57
6	320,78	1.086,01	180,90	254,22	681,02	390,34	1.131,24	1.115,28	219,28	0,00	0,00	5.379,07
7	139,74	431,80	0,00	463,26	0,00	769,06	463,52	0,00	735,44	0,00	0,00	3.002,82
8	492,43	1.342,82	508,14	284,34	355,02	699,22	583,06	1.216,20	820,23	0,00	0,00	6.301,46
9	696,69	1.229,46	725,00	718,86	641,47	519,62	1.491,82	530,06	507,62	0,00	0,00	7.060,60
10	1.083,32	1.280,80	1.609,80	723,16	417,23	580,64	1.212,93	2.773,94	629,22	369,78	0,00	10.680,82
11	1.804,69	1.095,38	1.476,70	1.239,40	1.447,52	1.345,62	243,29	736,64	1.560,34	0,00	0,00	10.949,58
12	583,31	629,20	791,70	328,30	796,64	272,24	645,52	914,98	0,00	1.079,85	904,16	6.945,90

Fonte: Dados da pesquisa.

Os pesos e todas as atividades executadas pelas equipes da classe C estão expostos na Tabela 1. Elabora-se no programa Excel® uma planilha com as atividades realizadas em cada mês pelas equipes. O somatório das quantidades produzidas em UR é que resulta na produtividade que se apresenta na Tabela 2.

O próximo passo consiste no cálculo da média, desvio-padrão e coeficiente de variação do conjunto de dados resultante (produção em total de UR mensal da equipe). Os valores encontrados são os seguintes (sem considerar os meses em que não houve produção):

- Média = 768,77
- Desvio-padrão = 401,22
- Coeficiente de variação = 0,52

Pode-se perceber que a produtividade média da classe C é de 769 URs por mês, com desvio padrão de 401 URs, o que demonstra a dispersão da produtividade em torno do valor médio no período observado. O coeficiente de variação de 0,52 relaciona a média e o desvio-padrão, e demonstra que os valores de produtividade mensal variam em torno de 52% em relação ao valor da média. Isto fica evidente ao se observar que, exceto nos meses em que não houve produção em algumas equipes, a menor produtividade é de 139,74 URs no mês 7 pela equipe C001, e a maior produtividade é de 2.773,94 URs no mês 11 pela equipe C008. Cabe destacar que o padrão estipulado pela empresa é a produção mensal de 800 URs por equipe.

Com o auxílio da ferramenta Solver procura-se testar os pesos atribuídos a cada atividade. A função objetivo pretende minimizar o coeficiente de variação da produtividade mensal das equipes (somatório das atividades por meio da UR). Isto porque, se os pesos são constantes e representam a realidade, o conjunto de dados deve apresentar pouca variabilidade (baixo coeficiente de variação), de acordo com o princípio das relações constantes. Lembra-se, ainda, que a aplicação do Solver acarreta em novos pesos para cada atividade.

Na tentativa de encontrar a solução desejada, inicialmente o Solver atribui peso zero a

algumas atividades. Contudo, atividades não podem ter peso zero, uma vez que demandam esforços para serem finalizadas. Para tanto, convencionou-se impor restrições à solução, que consistem na determinação de um limite superior e inferior ao peso de cada atividade. Desta forma, objetiva-se que, na solução apresentada, não se atribua peso zero a nenhuma atividade, é importante também um limite superior para que o peso de algumas atividades não fique fora da normalidade. Para o cálculo dos limites procede-se da seguinte forma:

- Limite superior = peso original da atividade * (1 + coeficiente de variação 0,52)
- Limite inferior = peso original da atividade * (1 – coeficiente de variação 0,52)

Neste sentido, algumas restrições são impostas ao sistema, a destacar:

- Restrição 1: pesos simulados devem ser menores ou iguais ao limite superior.
- Restrição 2: pesos simulados devem ser maiores ou iguais ao limite inferior.

A partir deste ponto, determina-se ao Solver a busca pela solução mais adequada. Ressalta-se que o aplicativo é “rodado” apenas uma vez, visto que os resultados encontrados a partir da segunda rodada do mesmo não produzem resultados diferentes dos evidenciados na primeira tentativa. Ocorrem mudanças apenas na terceira casa após a vírgula do coeficiente de variação. Assim, o Solver atribui novos pesos às atividades executadas pelas equipes. Evidenciam-se estes valores na Tabela 3.

Tabela 3 – Pesos das atividades após a aplicação do Solver

Atividade	UR Original	Nova UR	Atividade	UR Original	Nova UR
15	0,100	0,048	81	10,000	10,322
16	0,100	0,048	83	1,000	1,088
17	0,100	0,152	84	1,000	1,174
18	0,100	0,051	85	0,500	0,761
19	0,100	0,048	86	1,000	1,041
33	0,200	0,230	88	2,500	1,402
36	5,000	4,998	89	0,015	0,007
41	7,000	7,061	90	1,000	0,478
43	12,000	11,993	91	0,800	1,218
44	9,000	9,056	92	0,200	0,248
45	9,000	8,995	93	0,300	0,245
47	14,000	14,008	94	0,006	0,009
49	0,500	0,703	95	0,013	0,006
50	1,500	1,568	96	0,007	0,011
51	2,500	2,520	207	0,800	0,382
52	6,500	6,515	238	10,000	9,565
53	2,000	2,296	261	1,000	1,522
54	1,000	0,799	324	1,000	0,489
55	4,500	2,151	326	1,000	1,382
57	0,500	0,239	336	6,000	5,887
58	0,500	0,761	338	4,500	3,753
61	2,000	2,027	339	0,800	1,218
62	3,000	3,089	340	1,500	1,817
66	0,500	0,567	347	1,000	0,971
68	0,032	0,015	349	4,000	4,020
69	0,032	0,049	351	0,500	0,582
70	0,020	0,030	396	4,500	4,422
71	0,032	0,049	397	0,200	0,121
72	0,500	0,761	398	4,000	4,260
73	4,500	4,497	499	14,000	14,547
75	5,000	4,581			

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se que, com base nos parâmetros definidos, o Solver apresenta a nova distribuição dos pesos das atividades. Este cálculo considera a produção mensal de todas as equipes da classe C. A cada mês as atividades podem se repetir, porém, com quantidades diferentes. Se os pesos estão corretos, a produção mensal total em UR deve ser constante, ou seja, deve haver pouca variação de um mês para o outro. Assim, apresenta-se um novo coeficiente de variação, uma nova média e um novo desvio-padrão da produção mensal dos meses que fazem parte da base de dados explorada.

- Média = 600,12
- Desvio-padrão = 270,06
- Coeficiente de variação = 0,45

Observa-se a suavização no desvio da produtividade mensal em torno da produtividade média (de 401,22 para 270,06), e consequente redução do coeficiente de variação (de 0,52 para 0,45). O desvio-padrão e o coeficiente de variação não atingem valor próximo de zero (situação ideal). No entanto, este fato se justifica pelas variáveis intervenientes de difícil controle que podem interferir na produtividade mensal das equipes e pela variabilidade na formação das equipes no período analisado. Por se tratar de equipes em trabalho de campo, o clima é uma das variáveis com interferência na produtividade (FERRARI, 2012; FERRARI; BORGERT, 2012).

Em razão de tais variáveis intervenientes, buscam-se formas de análise que amenizem as diferenças de produtividade. Uma das formas de análise é o enfoque na formação das equipes. As equipes apresentam diversidade na sua formação de 2 até 8 funcionários dentre os meses analisados. A teoria a respeito da UEP apresenta o princípio das relações constantes, que presume uma capacidade produtiva constante para que a produção seja constante. Desta forma emergem duas situações que se destacam entre as demais: a quantidade de funcionários mais recorrente independente da função que executam, e a formação padrão da equipe, definida pela empresa. Verificam-se 53 ocorrências de equipes com 6 funcionários (em diversas composições de número de emendadores, ajudantes e cabistas) e 10 equipes com a formação padrão de 7 funcionários (1 encarregado de classe, 2 emendadores, 2 ajudantes e 1 cabista).

Assim, as análises podem ser direcionadas para os dois enfoques identificados, de maneira mais coerente, uma vez que um dos objetivos da UEP é possibilitar a mensuração da produção de acordo com um padrão estabelecido da forma mais confiável possível. Neste caso, se demonstram duas possibilidades distintas de estabelecer o peso das atividades com base nas características das equipes (número de funcionários e formação padrão). Posteriormente, comparam-se os resultados obtidos e verifica-se qual forma de mensuração se apresenta mais adequada para a empresa, qual a solução mais próxima do objetivo, que é reduzir a variabilidade na produção em UR das equipes. O ganho em se realizar tais análises está no fato de que nestas situações as equipes são mais homogêneas o que, teoricamente, deve resultar em uma produtividade também mais homogênea e com isso se consegue determinar um peso mais exato para a UR.

A primeira aplicação do Solver se direciona às equipes com 6 funcionários em sua composição, o que consiste em 53 observações. A Tabela 4 enumera quais as equipes e os meses em que a formação desejada ocorreu.

Tabela 4 – Equipes formadas por 6 funcionários

Mês	C001	C002	C003	C004	C005	C006	C007	C008	C009	Total
1	608,43	891,73	-	781,68	486,46	1.288,93	458,88	696,15	901,32	6.113,58
2	-	287,13	687,20	628,46	-	-	-	-	-	1.602,79
3	844,95	431,92	980,90	-	609,75	882,75	407,68	-	-	4.157,95
4	856,69	807,49	807,20	-	-	-	867,18	-	796,28	4.134,84
5	-	732,97	306,70	-	690,29	919,92	-	-	903,24	3.553,12
6	320,78	1.086,01	180,90	254,22	-	-	1.131,24	1.115,28	-	4.088,43
7	139,74	-	-	-	-	-	463,52	-	-	603,26
8	492,43	1.342,82	508,14	-	-	-	-	-	-	2.343,39
9	696,69	1.229,46	725,00	-	641,47	-	-	-	-	3.292,62
10	1.083,32	-	1.609,80	723,16	-	-	1.212,93	-	-	4.629,21
11	1.804,69	1.095,38	-	1.239,40	-	-	-	-	1.560,34	5.699,81
12	583,31	629,20	791,70	-	-	-	-	-	-	2.004,21

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Tabela 4 que as equipes C001 e C002 são as equipes com mais ocorrência de 6 funcionários em sua composição (10 em 12 observações cada uma). Destaca-se que as equipes C010 e C021 não apresentaram nenhuma formação de 6 funcionários, portanto, não estão presentes no Quadro 4. Ainda, dentre todas as equipes, dentre todos os meses, a equipe C001 obteve a maior e a menor produtividade – 139,74 URs no mês 7 e 1.804,69 URs no mês 11. De tais informações, calculam-se as seguintes estatísticas:

- Média: 796,66
- Desvio-padrão: 361,42
- Coeficiente de variação: 0,45

Nota-se que a produtividade média de tais equipes está próxima do padrão estabelecido pela empresa, de 800 URs por mês, e que o valor do coeficiente de variação, apesar do valor do desvio-padrão, é idêntico ao calculado com todas as observações iniciais (visto que, na primeira aplicação, passou de 0,52 para 0,45). Para esta nova utilização do Solver respeitam-se todos os parâmetros necessários (limite superior e inferior e restrições ao sistema). Após o tratamento dos pesos das atividades, obtêm-se os seguintes resultados acerca da produtividade mensal das equipes:

- Média: 648,03
- Desvio-padrão: 254,58
- Coeficiente de variação: 0,39

Houve melhora significativa no coeficiente de variação, se comparado ao inicial de 0,52, portanto, o sistema propõe uma solução que reduz a desigualdade entre os pesos das atividades, com um coeficiente de variação de 0,39. Assim, reduz-se também o desvio-padrão dos valores em relação à média. Ou seja, neste caso os pesos atribuídos em UR devem ser mais precisos, se comparados aos resultados alcançados com todas as observações.

A outra abordagem possível para a aplicação do Solver é em relação às equipes com formação padrão, compostas por 7 funcionários em determinadas funções. Identificam-se 10 ocorrências de tal formação, como se observa na Tabela 5.

Tabela 5 – Equipes com formação padrão

Mês	C001	C005	C006	C007	Total
2	913,95	-	-	539,24	1.453,19
5	-	-	-	476,71	476,71
7	-	-	769,06	-	769,06
8	-	-	699,22	-	699,22
9	-	-	519,62	-	519,62
10	-	417,23	580,64	-	997,87
11	-	1.447,52	1.345,62	-	2.793,14

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 5, a equipe C006 foi a que manteve por mais tempo a formação padrão (5 meses). Além disso, a maior (mês 11) e a menor (mês 10) produtividade dentre as observações ocorreram na equipe C005. Tais dados resultam nas seguintes estatísticas:

- Média: 770,88
- Desvio-padrão: 361,84
- Coeficiente de variação: 0,47

Com exceção da média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação ficaram próximos dos valores calculados com base nas equipes compostas por 6 funcionários. Por meio da aplicação do Solver, respeitados os limites superior e inferior e as restrições ao sistema, sua aplicação apresenta os seguintes resultados:

- Média: 642,42
- Desvio-padrão: 213,51
- Coeficiente de variação: 0,33

Dentre todos os resultados, o coeficiente de variação 0,33 é o que mais se aproxima do objetivo proposto. Ainda, o desvio-padrão de 213,51 também é o menor dentre todos os valores alcançados (o ideal é que tais valores estejam o mais próximo quanto possível de zero). Nesta etapa do estudo, em que já se realizaram as aplicações do Solver, apresentam-se os pesos das atividades de forma comparativa, por meio da Tabela 6.

Tabela 6 – Comparativo entre as formas de cálculo da UR

Atividade	A	B	C	D	Atividade	A	B	C	D
15	0,10	0,05	0,06	0,05	81	10,00	10,32	12,55	14,69
16	0,10	0,05	0,06	0,05	83	1,00	1,09	1,45	1,47
17	0,10	0,15	0,12	0,05	84	1,00	1,17	1,45	0,53
18	0,10	0,05	0,08	0,05	85	0,50	0,76	0,73	0,74
19	0,10	0,05	0,06	0,05	86	1,00	1,04	1,45	1,47
33	0,20	0,23	0,11	0,11	88	2,50	1,40	1,37	1,33
36	5,00	5,00	2,80	2,65	89	0,02	0,01	0,01	0,02
41	7,00	7,06	10,18	5,46	90	1,00	0,48	0,55	0,53
43	12,00	11,99	6,56	6,37	91	0,80	1,22	1,16	0,42
44	9,00	9,06	12,44	5,07	92	0,20	0,25	0,16	0,11
45	9,00	9,00	4,92	4,78	93	0,30	0,25	0,42	0,16
47	14,00	14,01	7,65	7,43	94	0,01	0,01	0,00	0,01
49	0,50	0,70	0,73	0,74	95	0,01	0,01	0,01	0,02
50	1,50	1,57	2,18	2,20	96	0,01	0,01	0,01	0,00
51	2,50	2,52	3,39	1,33	207	0,80	0,38	0,44	1,18
52	6,50	6,52	5,80	3,45	238	10,00	9,57	5,46	6,21
53	2,00	2,30	1,09	2,94	261	1,00	1,52	1,45	1,47
54	1,00	0,80	0,78	0,53	324	1,00	0,49	0,55	0,53
55	4,50	2,15	2,46	2,39	326	1,00	1,38	0,93	0,53

57	0,50	0,24	0,27	0,74	336	6,00	5,89	3,28	3,18
58	0,50	0,76	0,27	0,27	338	4,50	3,75	2,46	6,61
61	2,00	2,03	2,91	1,06	339	0,80	1,22	1,16	1,18
62	3,00	3,09	4,36	1,59	340	1,50	1,82	0,82	0,80
66	0,50	0,57	0,73	0,27	347	1,00	0,97	0,55	0,53
68	0,03	0,02	0,03	0,03	349	4,00	4,02	5,82	2,12
69	0,03	0,05	0,05	0,02	351	0,50	0,58	0,73	0,74
70	0,02	0,03	0,03	0,01	396	4,50	4,42	3,43	3,36
71	0,03	0,05	0,05	0,05	397	0,20	0,12	0,21	0,11
72	0,50	0,76	0,53	0,27	398	4,00	4,26	5,82	2,12
73	4,50	4,50	6,54	2,39	499	14,00	14,55	9,36	7,43
75	5,00	4,58	2,73	6,48					

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda:

A - UR original

B - Nova UR com base em todas as observações

C - Nova UR com base nas equipes compostas por 6 funcionários

D - Nova UR com base nas equipes com formação padrão

Como se observa na Tabela 6, a coluna A apresenta a UR utilizada pela empresa, e as colunas B, C e D apresentam os valores em UR decorrentes das diferentes aplicações do Solver. Destaca-se que em todas as abordagens houve melhora na distribuição dos pesos e consequente harmonização da produtividade mensal das equipes.

Porém, de acordo com o princípio das relações constantes, os valores demonstrados nas colunas C e D são mais válidos, uma vez que atendem de forma mais efetiva o referido princípio e o objetivo proposto no estudo. Comparam-se os valores da Tabela 6 por meio do cálculo dos valores expostos na Tabela 7.

Tabela 7 – Comparação dos pesos das atividades antes/após aplicações do Solver

Análises	A	B	C	D
Média	2,70	2,67	2,36	1,94
Desvio-padrão	3,60	3,60	3,08	2,67
Coeficiente de variação	1,33	1,35	1,31	1,38

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda:

A - UR original

B - Nova UR com base em todas as observações

C - Nova UR com base nas equipes compostas por 6 funcionários

D - Nova UR com base nas equipes com formação padrão

Nota-se que nem todos os valores sofrem redução com a aplicação do Solver. Destaca-se o valor da média e do desvio-padrão nas colunas C e D, que se apresentam menores em relação aos das colunas A e B. Lembra-se que se calculam tais valores com base nos pesos das atividades, o que não interfere diretamente nos resultados do estudo.

5 Conclusão

Por meio da revisão da literatura se percebe que o setor de prestação de serviços difere do setor industrial. Além disso, infere-se que o setor de prestação de serviços é pouco explorado à luz do método UEP, visto que se encontram poucos trabalhos publicados acerca do tema. Com a realização do estudo verifica-se êxito na aplicabilidade da ferramenta Solver para a minimização das diferenças entre os pesos (em UR) atribuídos às atividades. Observa-se tal situação na Tabela 8, que demonstra as análises do somatório de produtividade anual das equipes de classe C.

Tabela 8 – Análise geral dos resultados

Análises	Todas as equipes		Equipes com 6 funcionários		Equipes com formação padrão	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Média	767,15	600,13	796,66	648,03	770,88	642,42
Desvio-padrão	408,57	270,07	361,42	254,58	361,84	213,51
Coeficiente de variação	0,53	0,45	0,45	0,39	0,47	0,33

Fonte: Dados da pesquisa

Na primeira abordagem se apresentam as análises dos valores originais, obtidos na coleta de dados junto à empresa, com os resultados antes e após a análise estatística. Com a aplicação do Solver, o valor de desvio-padrão passa de 408,57 para 270,07 e o coeficiente de variação passa de 0,53 para 0,45, tal redução já representa melhora na distribuição dos pesos para as atividades, mesmo entre equipes das mais variadas formações. A segunda abordagem representa a análise da produção de equipes compostas por 6 funcionários. Por meio do Solver se alcançou o valor de 0,39 para o coeficiente de variação, que se mostra mais acurado que o valor alcançado com todas as observações. Por fim, a última abordagem representa os valores correspondentes às equipes com formação padrão. Nestas equipes o valor inicial do coeficiente de variação era de 0,47, com a utilização do Solver este valor reduziu para 0,33, o menor valor dentre todas as análises, nestas equipes o desvio-padrão também foi o menor, o que indica que as variações na produtividade mensal são menores.

Desta forma, observa-se que a ferramenta utilizada atinge o objetivo proposto, a melhora na distribuição dos pesos atribuídos a cada atividade e eliminação de possíveis desvios existentes no conjunto de dados, conforme os resultados do estudo de Borgert et al. (2013). Destaca-se que todas as análises melhoram a distribuição inicial, fornecem valores mais acurados, que, auxiliam na distribuição dos pesos. Porém, de acordo com o princípio das relações constantes, os pesos para as atividades alcançados pela análise das equipes que possuem formação padrão são os mais indicados para mensuração da produção por meio da UR.

A realização de tal estudo demonstra que tal área de estudo é ainda pouco explorada, podem-se conduzir novos estudos, inclusive dentro da empresa analisada, uma vez que a análise que aqui se encontra envolve uma classe de trabalho dentre as existentes na empresa. Interessa, também, o estudo em outras empresas do setor de prestação de serviços, com outros conjuntos de dados, e até mesmo outros instrumentos estatísticos para analisar o comportamento das atividades que se executam e a relação entre as mesmas. Ainda, quanto ao princípio das relações constantes, pode-se analisar a produção com base em outras formas de atribuição de pesos às atividades, como o tempo de mão de obra, visto que o tempo de realização das atividades é o principal direcionador no caso da prestação de serviços, como identificaram os autores Levant e De La Villarmois (2011).

Referências

ALCOUFFE, S.; BERLAND, N.; LEVANT, Y. Actor-networks and the diffusion of management accounting innovations: a comparative study. **Management Accounting Research**, v. 19, p. 1-17, 2008.

BIANCHINI, D. A importância das telecomunicações e sua contribuição para as mudanças que acontecem. **Ipnews**, 7 de novembro de 2011. Disponível em: <<http://www.ipnews.com.br/telefonaiip/index.php/component/k2/item/3627-a-import%C3%A2ncia-das-telecomunica%C3%A7%C3%B5es-e-sua-contribui%C3%A7%C3%A3o-para-as-mudan%C3%A7as-que-acontecem-no-mundo.html>>. Acesso em: 31 de março de 2013.

BORGERT, A.; BAGATINI, F. M.; WIGGERS, A. C.; BORNIA, A. C. Análise estatística dos valores das atividades de prestação de serviços em obras de telecomunicações. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABC, 2006.

BORGERT, A.; SILVA, M. Z. Método de custeio híbrido para gestão de custos em uma empresa prestadora de serviços. In: IX CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 2005, Itapema. **Anais...** Itapema: ABC, 2005.

BORGERT, A.; SOUZA, F. R.; RICHARTZ, F.; FERRARI, M. J. Análise estatística dos pesos das atividades de prestação de serviços em obras de telecomunicações. In: 3ÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE COMPTABILITÉ, AUDIT, CONTRÔLE DE GESTION ET GESTION DES COUTS, 2013, Lyon. **Anais...** Lyon: ISEOR, 2013.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos**: aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**: contabilometria. São Paulo: Atlas, 2004.

FERRARI, M. J. **Custeio de serviços baseado em unidade de medida de produção: o caso de uma empresa do setor de telecomunicações**. 2012. 182 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

FERRARI, M. J.; BORGERT, A. Custeio de serviços baseado em unidades de medida de produção: o caso de uma empresa do setor de telecomunicações In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ABC, 2012.

IPEA. **Carta de Conjuntura de maio de 2012 n. 16**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=14143&catid=146&Itemid=3>. Acesso em: 20 de março de 2013.

KLIEMANN NETO, F. J. Gerenciamento e controle da produção pelo método das unidades de esforço de produção. CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS, 1995, São Leopoldo, **Anais...** Unisinos, 1995.

KREMER, A. W.; BORGERT, A.; RICHARTZ, F. Desenvolvimento de um modelo de custeio híbrido para empresas prestadoras de serviço por encomenda. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 11, p. 57-71, 2012.

LAPPONI, J. C. **Estatística usando Excel**. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000.

LEVANT, Y.; DE LA VILLARMOIS, O. Origine et développement d'une méthode de calcul des coûts : la méthode des unités de valeur ajoutée (UVA). **Comptabilité - Contrôle - Audit**, v. 7, p. 45-66, 2001.

LEVANT, Y.; DE LA VILLARMOIS, O. George Perrin and the GP cost calculation method: the story of a failure. **Accounting, business and financial history**, v.14, p. 151-181, jul.

2004.

LEVANT, Y.; DE LA VILLARMOIS, O. From adoption to use of a management control tool: case study evidence of a costing method. **Journal of Applied Accounting Research**, v. 12, n. 3, p. 234-259, 2011.

LEVINE, D. M; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MACHADO, A. O.; BORGERT, A.; LUNKES, R. J. ABC e UEP – um ensaio em empresa de software. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABC, 2006.

REIS, L. S.; BORGERT, A.; FERRARI, M. J. Gestão de custos em serviços de telecomunicações por meio da unidade de rede. In: XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 2013, Porto, Portugal. **Anais...** Porto: OTOC, 2013.

RICCIO, E. L.; ROBLES JUNIOR, A.; GOUVEIA, J. F. A. O Sistema de Custos Baseados em Atividades nas Empresas de Serviços. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COSTOS, V, 1997, Acapulco. **Anais...** Acapulco: Congresso Internacional de Custos, 1997. Disponível em: http://www.tecsi.fea.usp.br/riccio/artigos/pdf/abc_servicos.pdf. Acesso em: 19 de outubro de 2010.

RICHARTZ, F.; BORGERT, A.; SILVA, R. Estruturação de um modelo de custeio híbrido para uma fundação de apoio universitária. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, v. 4, p. 21-43, 2011.

SILVA, M. Z.; BORGERT, A.; SCHULTZ, C. A. Cálculo de custos em hospitais: um estudo de caso aplicado na maternidade de um Hospital Universitário. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2007, João Pessoa. **Anais...** São Leopoldo: ABC, 2007.

TELEBRASIL. Associação Brasileira de Telecomunicações. **O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil – séries temporais**. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/estatisticas/panorama-do-setor>>. Acesso em: 31 de março de 2013.