

AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE DE UMA PESQUISA UTILIZANDO O COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

Isaac de Abreu Gaspar, Instituto Federal Fluminense, isaac.gaspar@iff.edu.br

Aldo Shimoya, Universidade Candido Mendes, aldoshimoya@yahoo.com.br

Resumo: A avaliação de questionários utilizados em pesquisas é de extrema importância, pois confere relevância para o mesmo. O coeficiente alfa de Cronbach é uma técnica utilizada para avaliação da confiabilidade e consistência interna de instrumentos de medição. Neste sentido, o objetivo deste artigo é ilustrar como estabelecer a confiabilidade de uma pesquisa através do coeficiente alfa de Cronbach. O coeficiente foi aplicado em um questionário constituído de 19 itens relacionados ao tema “Satisfação de usuários de software livre” e dividido em quatro dimensões. Os resultados obtidos mostram que em um mesmo questionário pode-se encontrar confiabilidades diferentes em cada uma das suas dimensões, cabendo ao pesquisador reavaliar a pertinência ou não de determinados itens do questionário.

Palavras-chave: Alfa de Cronbach, Confiabilidade, Questionários.

1. INTRODUÇÃO

Empresas e instituições tradicionalmente dispõem de um conjunto de metodologias e sistemas de medidas de desempenho direcionadas à avaliação do desempenho geral, setorial ou individual. Essas metodologias são utilizadas para auxiliar a tomada de decisão dos gestores. Um método prático e econômico de coleta de dados, amplamente reconhecidos nas mais diversas áreas de pesquisa são os questionários. Um questionário é um instrumento quantitativo, desde que bem realizado e bem aplicado, uma vez que metrifica a qualidade de um determinado produto ou processo, utilizando-se técnicas estatísticas para se chegar a conclusões (MATTHIENSEN, 2011).

A avaliação dos instrumentos de medição utilizados em uma pesquisa é de extrema importância, uma vez que confere relevância para a mesma. O alfa de Cronbach é uma técnica comumente utilizada de confiabilidade e medida da consistência interna de uma escala para um conjunto de dois ou mais indicadores de construto (BLAND; ALTMAN, 1997). Calcular seu coeficiente requer a administração de apenas um teste para fornecer uma estimativa única da confiabilidade de toda a pesquisa.

O presente trabalho propõe-se a analisar o grau de confiabilidade do questionário como instrumento de interrogação. O objetivo deste artigo é ilustrar como estabelecer a confiabilidade de um questionário utilizado para a medição da satisfação de usuários de softwares livres na administração pública por meio das avaliações de percepção, eliminando itens que de alguma forma possam contribuir negativamente para o resultado final da análise de confiabilidade.

2. O COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

O coeficiente alfa de Cronbach, descrito por Lee J. Cronbach (CRONBACH, 1951), é uma das ferramentas estatísticas mais importantes e difundidas em pesquisas que envolvem a construção de testes e sua aplicação.

Shavelson (2009), afirma que o coeficiente alfa de Cronbach provou-se útil por pelo menos três razões:

I. O coeficiente alfa de Cronbach fornece uma medida razoável de confiabilidade em um único teste. Dessa forma, não são necessárias repetições ou aplicações paralelas de um teste para a estimativa da consistência do mesmo.

II. A fórmula geral do coeficiente alfa de Cronbach permite sua aplicação a questionários de múltipla-escolha de escalas dicotômicas ou escalas atitudinais de variáveis categóricas politômicas.

III. O coeficiente alfa de Cronbach pode ser facilmente calculado por princípios estatísticos básicos.

De acordo com Leontitsis e Pagge (2007), o alfa é estimado considerando-se X como sendo uma matriz do tipo $(n \times k)$, que corresponde às respostas quantificadas de um questionário. Cada linha da matriz X representa um indivíduo enquanto cada coluna representa uma questão. As respostas quantificadas podem estar em qualquer escala.

Dessa forma, o coeficiente alfa de Cronbach é mensurado conforme a Equação (1):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[\frac{\sigma_t^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (1)$$

Onde σ_i^2 é a variância de cada coluna da matriz X , ou seja, é a variância relacionada a cada questão da matriz X , e σ_t^2 é a variância da soma de cada linha da matriz X , ou seja, é a variância da soma das respostas de cada indivíduo. O autor observa que o valor de k deve ser maior que 1, para que não haja zero no denominador e n deve ser maior do que 1 para que não haja zero no denominador no cálculo do σ_i^2 e do σ_t^2 .

Na Tabela (1) encontra-se um passo a passo da aplicação do coeficiente alfa de Cronbach. Nela, cada coluna indica um item e cada linha indica um respondente. O encontro entre um item e um respondente (X_{nk}) indica a resposta deste respondente para este item, dentro da escala da pesquisa.

Tabela 1: Variâncias para cálculo do alfa de Cronbach (Fonte: Adaptado de Cronbach (2004)).

Avaliadores	Itens						Total
	1	2	...	i	...	k	
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1i}	...	x_{1k}	x_1
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2i}	...	x_{2k}	x_2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
p	x_{p1}	x_{p2}	...	x_{pi}	...	x_{pk}	x_p
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{ni}	...	x_{nk}	x_n
Variância	s_1^2	s_2^2	...	s_i^2	...	s_k^2	s_t^2

Cada item deve ser, a priori, independentes uns dos outros, abordando uma única ideia de cada vez. Caso a resposta a determinado item se comporte de maneira parecida com a resposta de outro item, conclui-se que um explica o outro (GIL, 2002).

Hora, Monteiro e Arica (2010), afirmam que a aplicação do alfa de Cronbach deve submeter-se a alguns pressupostos, dos quais:

I. O questionário deve estar dividido e agrupado em dimensões (construtos). Essas dimensões devem agrupar questões que tratam de um mesmo aspecto.

II. O questionário deve ser aplicado a uma amostra significativa e heterogênea da população. A aplicação de questionários para especialistas compromete a confiabilidade, uma vez que avaliadores especialistas tendem a ter a mesma opinião sobre o assunto abordado, diminuindo a variabilidade total do questionário e consequentemente o alfa.

III. A escala utilizada deve estar validada, ou seja, o instrumento utilizado deve realmente medir aquilo a que se propõe medir.

A confiabilidade do Coeficiente alfa de Cronbach normalmente varia entre 0 e 1 (GLIEM; GLIEM, 2003). O valor mínimo aceitável para o alfa é 0,70. A consistência interna dos itens da escala é considerada baixa para valores abaixo desse limite. Por outro lado, o valor máximo esperado para o alfa é 0,90, uma vez que valores maiores podem significar presença de redundância ou duplicação, o que pode significar que vários itens estão medindo exatamente o mesmo elemento de um constructo. Caso isso ocorra, os elementos redundantes ou duplicados devem ser eliminados (STREINER, 2003).

Freitas e Rodrigues (2005), sugerem a classificação da confiabilidade do coeficiente alfa de Cronbach de acordo com os seguintes limites:

- A. $\alpha \leq 0,30$ – Muito baixa
- B. $0,30 < \alpha \leq 0,60$ - Baixa
- C. $0,60 < \alpha \leq 0,75$ - Moderada
- D. $0,75 < \alpha \leq 0,90$ - Alta
- E. $\alpha > 0,90$ – Muito alta

Segundo Salomi et al (2005), a intensidade da correlação entre os itens de um questionário pode ser verificada eliminando-se um item da escala de medição. Caso o coeficiente alfa aumente, pode-se assumir que esse item não é altamente correlacionado com os demais itens do questionário. Por outro lado, caso o coeficiente diminua, assume-se que este item é altamente correlacionado com os demais itens da escala. Dessa forma, o alfa de Cronbach determina a confiabilidade do questionário, pois avalia como cada item reflete na mesma.

Os resultados de uma escala são considerados consistentes quando os itens estão padronizados e dispostos. A variação do resultado desta padronização é proporcional à variação da correlação dos itens estudados (VELOSO; SHIMODA; SHIMOYA, 2015).

É importante salientar que muitas vezes os avaliadores não sabem, não desejam ou simplesmente não respondem a um ou mais itens do questionário. Neste caso, pode-se substituir as respostas em branco por zero, ignorar todas as demais respostas do avaliador, eliminando-o da análise, substituir as respostas em branco por um valor aleatório da escala de julgamento ou substituir as respostas em branco pela média dos valores respondidos no item (FREITAS; RODRIGUES, 2005).

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em um instituto federal de ensino, e a coleta de dados foi realizada através da aplicação de questionários aos servidores desse instituto. O questionário é constituído de 19 itens relacionados ao tema “Satisfação de usuários de software livre” segmentados em quatro dimensões da seguinte forma:

I. Percepção quanto à utilização de software livre;

- 1 - O software livre é adequado à execução de minhas tarefas;
- 2 - O software livre apresenta mensagens de ajuda de forma clara e objetiva;
- 3 - O software livre possui aprendizado facilitado;
- 4 - O uso do software livre é de fácil entendimento;
- 5 - Observei uma melhoria na qualidade do meu trabalho com a utilização do software livre.

II. Percepção quanto à confiabilidade e segurança;

- 6 - Existe compatibilidade entre o software livre e as demais aplicações que utilizo;
- 7 - Acredito que o software livre seja um sistema seguro e estável;
- 8 - O software livre possui suporte técnico especializado;
- 9 - O software livre é capaz de se recuperar de pequenos erros no sistema.

III. Fatores sociais;

- 10 - A utilização de software livre contribui para o aumento dos meus conhecimentos em informática;
- 11 - Sinto-me motivado a utilizar software livre;
- 12 - O software livre me permite a utilização de tecnologia de ponta;
- 13 - Prefiro utilizar software livre ao proprietário quando disponível.

IV. Performance e eficiência;

- 14 - A utilização do software livre permite a execução de minhas tarefas com maior agilidade;
- 15 - Alcanço os objetivos propostos com a utilização de software livre;
- 16 - As funções disponíveis no software livre permitem a realização eficiente das minhas tarefas;
- 17 - O software livre possui boa interface gráfica, terminologia, abreviações e símbolos fáceis de serem compreendidos;
- 18 - O software livre possui um tempo de resposta eficiente;
- 19 - Recomendaria a utilização de software livre no ambiente de trabalho.

Para cada um dos itens do questionário buscou-se avaliar a satisfação e a importância do mesmo, e para isso foi adotada a escala de Likert (1932). A importância e a satisfação foram medidas utilizando a seguinte escala:

- 1- Discordo completamente
- 2- Discordo parcialmente
- 3- Nem concordo, nem discordo
- 4- Concordo parcialmente
- 5- Concordo completamente
- N- Não sei

Após a tabulação dos dados, o alfa de Cronbach foi calculado utilizando-se a Equação (1). As respostas em branco e as respostas N (não sei) foram substituídas pela média dos valores respondidos no item.

4. RESULTADOS

Na Figura (1) encontram-se os resultados do cálculo do alfa de Cronbach. O valor do coeficiente alfa encontrado, considerando-se todas as dimensões, foi 0,94, valor considerado de confiabilidade muito alta, segundo parâmetros utilizados por Freitas e Rodrigues (2005).

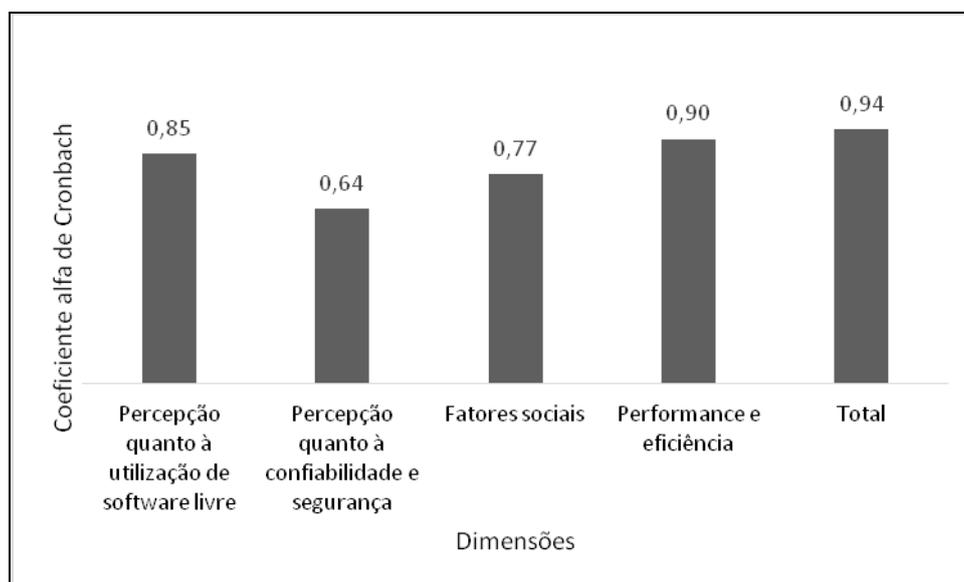


Figura 1: Coeficiente alfa de Cronbach por dimensão e total (Fonte: Elaborado pelo Autor (2016)).

Analisando-se individualmente cada dimensão, pode-se observar que as dimensões 1, 3 e 4 obtiveram um bom nível de confiabilidade, considerado satisfatório e classificado na maioria das vezes como alto, segundo Freitas e Rodrigues (2005). Apenas a dimensão 2 do questionário resultou um coeficiente abaixo do confiável (0,70), e classificado como confiabilidade moderada, segundo a mesma escala, chamando a atenção sobre os aspectos que possam ter levado ao baixo desempenho.

A dimensão 2 do questionário trata dos aspectos de segurança e confiabilidade dos softwares livres. Dessa forma é possível que, devido à natureza técnica das questões, os servidores entrevistados que possuíssem pouca experiência em utilização desses sistemas e/ou apenas com conhecimentos básicos em informática tenham encontrado dificuldades em avaliar esses quesitos.

Já nos demais blocos, o bom desempenho justifica-se pelo fato dos avaliadores poderem expressar suas opiniões com excelência, pois a dimensão 1 trata das percepções pessoais dos servidores com a utilização de softwares livres para realizar suas tarefas rotineiras, a dimensão 3 diz respeito a fatores sociais que envolve a utilização de softwares livres, e esta é preparada para qualquer usuário entender, e a dimensão 4 que possui questões que buscam conhecer a opinião dos entrevistados acerca do desempenho e eficiência dos softwares livres para realização de suas tarefas.

Realizou-se o processo de exclusão de itens na dimensão 2, afim de se verificar um possível aumento da confiabilidade do questionário. Os itens foram excluídos um a um, a fim de se verificar aqueles que menos contribuíam para a confiabilidade da pesquisa. Verificou-se que com a exclusão de dois itens, resultando num questionário, então, com 17 itens, o coeficiente da dimensão passou a ser 0,72, ou seja, confiabilidade alta. Verifica-se, entretanto, que apesar do coeficiente da dimensão 2 ter aumentado, o coeficiente total do questionário não foi alterado. Decidiu-se então manter os itens eliminados no questionário.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou a utilização do coeficiente alfa de Cronbach para determinar o grau de confiabilidade de um questionário destinado a aferir o grau de satisfação dos entrevistados com a utilização de softwares livres em ambiente de trabalho.

Os resultados apresentados mostram que em um mesmo questionário é possível observar confiabilidade alta em uma dimensão e baixa em outra, fazendo-se necessária uma reavaliação da pertinência ou não de determinados itens. A análise de confiabilidade, bem como o processo de exclusão de itens, são instrumentos utilizados para apoiar o pesquisador, que deve decidir sobre a permanência ou não de determinados itens no questionário.

6. REFERÊNCIAS

- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistics notes: Cronbach's alpha. **British Medical Journal**, v. 314, n. 7080, p. 572, 1997.
- CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of test. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.
- CRONBACH, L. J. My current t procedures. **Educational and Psychological Measurement**, v. 64, n. 3, jun. 2004.
- FREITAS, A. L. P., RODRIGUES, S. G. A. Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12, 2005, 07-09 nov, Bauru-SP. **Anais...** Bauru-SP: UNESP, 2005. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/.../copiar.php?...Freitas_ALP_A%20avaliação%20da%20co>. Acesso em: 12 maio 2016.
- GIL, A. C. Como elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- GLIEM, Joseph A.; GLIEM, Rosemary R. Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales In: MIDWEST RESEARCH TO PRACTICE CONFERENCE IN ADULT, CONTINUING, AND COMMUNITY EDUCATION, Columbus, p. 82-88, 2003. **Proceedings...** Ohio - USA: Ohio State University, 2004. Disponível em: <<https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/344/gliem+&gliem.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 21 set; 2016.
- HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. **Produto e Produção**, v. 11, n. 2, p. 85-103, 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/9321>>. Acesso em: 21 set; 2016.
- LEONTITSIS, A.; PAGGE, J. A simulation approach on Cronbach's alpha statistical significance. **Mathematics and Computers in Simulation**, v. 73, p. 336-340, 2007.
- LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**. n. 140, p. 5-55, 1932.
- MATTHIENSEN, A. Uso do coeficiente alfa de Cronbach em avaliações por questionários. Boa Vista: EMBRAPA, 2011.
- SALOMI, G. G. E. et al. SERVQUAL x SERVPERF: comparação entre instrumentos para avaliação da qualidade de serviços internos. **Gestão da Produção**, v. 12, n. 2, p. 279-293, 2005.
- SHAVELSON, R.J. Biographical memoirs: Lee J. Cronbach. Washington, DC-USA: **American Philosophical Society**, v. 147, n. 4. p. 379-385, 2009.
- STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**, v. 80, n. 3, p. 217-222, 2003.



Simposio de Engenharia de Producao
Universidade Federal de Goias – Regional Catalao
09 a 11 de agosto, Catalao, Goias, Brasil

VELOSO, R. de M.; SHIMODA, E.; SHIMOYA, A. Aconfiabilidade em uma pesquisas sobre qualidade em serviços bancários: um estudo com o coeficiente alpha de Cronbach. **Revista Linkania**, v. 5, n. 1, p. 27-51, 2015.

7. DIREITOS AUTORAIS