IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Gabriela Bighetti Gobo (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Edwin Vladimir Cardoza Galdamez (Orientador), Gislaine Camila Lapasini Leal (Coorientador) e-mail: ra101586@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas / Maringá, PR.

Palavras-chave: Custo da qualidade, indústria de software, modelo de qualidade.

Resumo:

A finalidade da pesquisa é identificar os principais custos da qualidade no processo de produção da indústria de software e avaliar a influência dos seus custos da qualidade no desempenho ou tomada de decisão dos gestores no processo de produção do software. O método utilizado é a revisão sistemática, na qual foram encontrados 20 artigos comparando com o tema no período de 2008 a 2018. O modelo de custo da qualidade encontrado é definido pelo custo de prevenção, custo de avaliação, custo de falha interna e custo de falha externa. A pesquisa também analisou um banco de dados de industrias de software no Brasil, no qual encontrou 548 empresas certificadas no brasil e o número de empresas por estado.

Introdução

No desenvolvimento da indústria de Software verifica-se a necessidade desenvolver um modelo de custo de qualidade. Este modelo é fundamental para a tomada de decisões, portanto, pode ser utilizado e valorizado para encontrar um modelo ideal no processo da indústria de software com um custo de qualidade ideal.

O custo da qualidade é definido como as despesas efetuadas pelo produtor, pelo usuário e pela comunidade, associado com a qualidade de um produto ou um serviço; são os gastos incorridos em atividades de prevenção de defeitos, atividades de avaliação, perdas e atividades devido a falhas internas e externas (KHATAIE; BULGAK, 2013). O custo da qualidade tem um impacto direto no departamento financeiro de uma empresa, mesmo uma pequena redução no custo da qualidade pode aumentar a rentabilidade de uma empresa em uma quantidade significativa (CHOPRA; GARG, 2012).

O principal objetivo do projeto foi desenvolver um modelo de custo de qualidade na indústria de software, com o auxílio da revisão sistemática. Um modelo que possa ser implementado futuramente nas indústrias. A revisão sistemática é um método de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre o custo da qualidade na indústria de software, a pesquisa oferece um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. Mesmo com o crescimento na popularidade da revisão sistemática na engenharia de software, muitos pesquisadores mostram que é um processo custoso e desafiador (MERGEL, 2014).

A pesquisa também foi abordada com uma base de dados da indústria de software com o objetivo de encontrar empresas no Brasil com certificados de software e determinar suas localizações.

Materiais e métodos

A primeira fase foi o desenvolvimento de um Protocolo de Pesquisa, que analisou os estudos publicados (artigos científicos) em diferentes bases de dados. É necessário a revisão sistemática para avaliar e agregar os resultados, com a finalidade de prover uma síntese objetiva e balanceada das evidências das pesquisas. Como solução, as Revisões Sistemáticas da Literatura avaliam e interpretam as pesquisas para uma pesquisa ou área de interesse (MERGEL, 2014).

A revisão sistemática foi dividida em três etapas, sendo estas: análise da pesquisa, critério de busca e análise de seleção. A análise da pesquisa determinou o objetivo do trabalho, sendo ele identificar os principais custos da qualidade no processo de produção do software e avaliar a influência dos custos da qualidade no desempenho ou tomada de decisão dos gestores no processo de produção do software e desenvolveu perguntas para alcançar estes objetivos sendo elas: quais são os custos da qualidade no processo de produção de software e quais são os modelos de custos da qualidade no processo de produção de software. No critério de busca, determinou as *strings* utilizadas, *quality cost OR maintenance cost OR reliability model OR quality cost system OR cost of poor quality OR cost of non quality OR cost of quality OR cost effectiveness OR cost-benefit analysis OR total cost of quality OR cost model OR extended cost of quality AND software economics OR software quality OR software quality cost OR Software reliability OR software cost OR estimation model OR software quality assurance OR software metric OR Software Engineering* e as maquinas de busca,sendo elas: ACM Digital Library, Google Scholar, IEEE, Springer, Capes, Elsevier, Scopus e Emeraldinsight. A análise de seleção foi subdividida em critério de inclusão (artigo que considerar a execução a respeito das técnicas de identificar custos da qualidade no processo de produção do software, avaliar a influência dos custos da qualidade no desempenho ou tomada de decisão dos gestores no processo de produção do software, artigos publicados em português serão inclusos e quando dois ou mais artigos apresentarem resultados diferentes, para o mesmo estudo, todos serão inclusos), critério de exclusão (artigos não relacionados a produção de software, artigos não relacionados ao custo da qualidade, artigos com mais de 10 anos de publicação – considerados obsoletos, artigo que não responder adequadamente as perguntas e quando dois ou mais artigos apresentarem o mesmo resultado, apenas o mais completo será incluso), processo de seleção (em primeiro momento são aplicadas as *strings* de busca na busca automática, posteriormente ocorre o processo de seleção dos artigos pelos critérios de inclusão e critérios de exclusão, e por fim ocorre a seleção final, no qual todos os artigos selecionados passarão por uma leitura e serão analisados, o total de artigos a sem analisados foram 558 artigos, porem destes utilizou-se apenas 20 ao decorrer do projeto), avaliação da qualidade e (analisa a qualidade do artigo selecionado, se ele está dentro do necessário) e extração dos dados (projetar formulários de extração de dados, com os seguintes dados: nome do revisor, data de extração de dados, título, autores, revista, detalhes da publicação, espaço para notas adicionais, objetivo do trabalho, problemática do

trabalho, modelo do custo da qualidade, setor industrial de aplicação da pesquisa, palavras-chave, máquina de busca e resultados).

O processo de análise dos dados da revisão sistemática, foi desenvolvido através da análise dos artigos selecionados, esta foi dividida em etapas, a primeira foi a análise descritiva da bibliografia onde analisou o ano de publicação, publicação por máquina de busca, país de origem das publicações e publicações mais populares.

A execução da pesquisa survey com a indústria de software foi realizado primeiramente com duas empresas de software, localizadas na cidade de Maringá, estas empresas se disponibilizaram a responder um questionário com 20 perguntas sobre o custo da qualidade e seus derivados, na indústria de software.

Para a análise do banco de dados de empresas de software no Brasil, Softex. É uma organização social civil de interesse público, que desenvolve ações para promover a melhoria da competitividade da indústria brasileira de software e serviços de TI, bem como a disponibilidade de recursos humanos qualificados, tanto em tecnologias como em negócios. Está análise ocorreu com as empresas brasileiras, certificadas pela MPS-SW.

O objetivo do mapeamento do banco de dados é encontrar as empresas de software no brasil com certificado e analisá-las, determinado sua localização telefone de contato, dados de membro da empresa, para um posterior contato.

Resultados e Discussão

Na pesquisa foram analisados 20 artigos, a partir desta análise foi possível determinar, descrever e apresentar as variáveis relacionadas com os custos da qualidade na indústria de software conforme mostra a Equação 1.

$$COQ = Custo\ de\ prevenção + Custo\ de\ avaliação + Custo\ de\ Falha\ interna + Custo\ de\ falha\ externa$$

Onde cada componente, tem as seguintes características:

1) Custo de prevenção: parte do princípio de evitar a má qualidade do software, com o auxílio: de treinamento, ferramentas, planejamento de qualidade e projetos de melhoria.

2) Custo de avaliação: medição, avaliação, teste e inspeção do desenvolvimento do software, para garantir a conformidade do produto ou serviço.

3) Custo de falha interna: ocorre antes do produto ser entregue ao cliente é necessário corrigir os defeitos e retrabalho.

4) Custo de falha externa: acontece após ser entregue ao cliente (cliente encontra a falha), é preciso corrigir defeitos e retrabalho.

Com a Equação 1 é possível que as empresas na área da indústria de software, possam desenvolver o modelo de custo da qualidade, para aumentar a qualidade dos seus produtos, sem a necessidade de um custo elevado.

Para análise das indústrias de software no Brasil, em primeira fase analisou-se duas empresas na cidade de Maringá, e posteriormente analisou-se o banco de dados da empresa Softex, nesta análise avaliou empresas de software no Brasil com certificado, com isso foram encontradas 548 empresas, para poder identificar as regiões de cada uma e encontrar o contato delas.

Conclusões

O objetivo do artigo foi investigar o custo da qualidade no processo de produção de software, este processo de investigar o custo da qualidade foi dado a partir da análise de artigos sobre o custo da qualidade na indústria de software e a visita em indústria de software na cidade de Maringá.

As empresas tratam com a importância do custo da qualidade na indústria de software, de forma que seu custo se minimize, sua produtividade aumente e a qualidade do seu produto aumente.

Por meio da revisão sistemática, a pesquisa apontou que os autores se preocupam com o custo da qualidade na indústria de software, mostrando o modelo sugerido pelos principais autores. Porém, nem todos os autores mostram o principal modelo para desenvolver o custo da qualidade. A partir da análise o principal modelo para encontrar o custo da qualidade é a somatória dos custos da prevenção, avaliação, falha interna e falha externa. O custo da prevenção parte do princípio de evitar a má qualidade do software, com o auxílio: de treinamento, ferramentas, planejamento de qualidade, projetos de melhoria; o custo de avaliação é a medição, avaliação, teste, inspeção do desenvolvimento do software, para garantir a conformidade do produto ou serviço; o custo de falha interna ocorre antes do produto ser entregue ao cliente é necessário corrigir os defeitos, retrabalho; o custo de falha externa: acontece após ser entregue ao cliente (cliente encontra a falha), é preciso corrigir defeitos, retrabalho.

As limitações encontradas no trabalho foram: o processo da análise para encontrar o modelo do custo da qualidade, por se tratar de uma revisão sistemática que necessita de análise detalhada dos artigos.

As etapas futuras para o trabalho são: aplicação da pesquisa *survey* com a indústria de software e em seguida a análise dos resultados da pesquisa *survey*, enfatizando o modelo de custo da qualidade nestas abordagens

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Maringá, ao Departamento de Engenharia de Produção e à CAPES, Fundação Araucária e CNPq pela bolsa e apoio a iniciação científica.

Referências

CHOPRA, A.; GARG, D. Introducing models for implementing cost of quality system. *TQM Journal*, v. 24, n. 6, p. 498–504, 2012.

KHATAIE, A.; BULGAK, A. A cost of quality decision support model for lean manufacturing: activity-based costing application. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 30 Issue: 7, pp.751-764, 2013.

MERGEL, G. D. Método para apoio à construção de strings de busca em revisões sistemáticas por meio de mineração visual de texto. p. 103, 2014.