

TESTE DE SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE TRABALHOS PUBLICADOS NO SIEPE

Jonnathan Riquelmo Lopes ¹

Cristiano Tolfo ²

Resumo:

Há muitas evidências de que quase não é possível administrar o mundo moderno sem software. As infraestruturas de empresas nacionais e multinacionais são controladas por sistemas baseados em computadores. Devido aos grandes avanços tecnológicos que a área da computação vem obtendo ano após ano, o mercado consumidor tende a exigir da indústria produtos de software cada vez mais complexos. Por adquirir uma complexidade cada vez maior a exigência de qualidade equivalente se mostra também necessária. Uma forma de garantir a qualidade é o correto investimento de esforços em todo o ciclo de desenvolvimento de software, com ênfase na fase de teste de software. É notável que existe um dever crescente da academia de preparar os futuros profissionais para uma indústria cada vez mais exigente na área de teste de software. Com frequência as instituições de ensino superior abordam a área de teste com disciplinas específicas ou em componentes curriculares que são convergentes com ela, e.g. Verificação e Validação (V&V) e Qualidade de Software. A UNIPAMPA possui cursos que envolvem desenvolvimento de software, tais como Engenharia de Software e Ciência da Computação. Diante do exposto, e sabendo-se que teste de software é uma área muitas vezes negligenciada, mas de grande importância, o objetivo do presente trabalho é mapear o histórico sobre as publicações do SIEPE que abordam teste de software de alguma forma. Para alcançar o objetivo foi seguido um protocolo de mapeamento sistemático guiado por três questões de pesquisa (QP): QP1. Qual a frequência de publicações que abordam Teste de Software no SIEPE?; QP2. As publicações se enquadram em quais técnicas de Teste de Software?; QP3. As publicações citam quais tipos de Teste de Software?. Após realizada a busca dos trabalhos no repositório do SIEPE foram recuperados 123 trabalhos. Em seguida foram aplicados critérios de exclusão e chegou-se a um total final de dezesseis trabalhos que estavam distribuídos por oito das nove edições já realizadas do evento. Como resultados finais a QP1 demonstrou que existe uma tendência de crescimento da área nas últimas duas edições do evento. A QP2 atestou que das técnicas de teste avaliadas houve três grandes conjuntos de trabalhos, e dois subconjuntos formados por intersecções, que as abordavam alguma delas em sua metodologia. Finalmente a QP3 apontou oito tipos de teste de software citados nos trabalhos, com especial ênfase aos testes de aceitação e desempenho. O objetivo do trabalho foi alcançado, com os resultados apontando uma tendência geral de crescimento nos últimos anos dentre as publicações de teste de software no SIEPE.

Palavras-chave: Teste de Software; Técnicas de Teste; Tipos de Teste; Mapeamento Sistemático

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

TESTE DE SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE TRABALHOS PUBLICADOS NO SIEPE

¹ Aluno de graduação. jonnathan.riquelmo@gmail.com. Autor principal

² Docente. cristianotolfo@unipampa.edu.br. Orientador

TESTE DE SOFTWARE: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE TRABALHOS PUBLICADOS NO SIEPE

1 INTRODUÇÃO

Há muitas evidências de que quase não é possível administrar o mundo moderno sem software. As infraestruturas de empresas nacionais e multinacionais são controladas por sistemas baseados em computadores e a maioria dos produtos elétricos inclui algum computador ou software de controle. A fabricação e distribuição industrial é totalmente informatizada, assim como o sistema financeiro. Entretenimento, incluindo a indústria da música, jogos de computador, cinema e televisão, tem intensiva participação de software em suas atividades. Portanto, a engenharia de software é essencial para o funcionamento das sociedades nacionais e internacionais (SOMMERVILLE, 2011).

Devido aos grandes avanços tecnológicos que a área da computação vem obtendo ano após ano, o mercado consumidor tende a exigir da indústria produtos de software cada vez mais complexos. Por adquirir uma complexidade cada vez maior a exigência de qualidade equivalente se mostra também necessária. Uma forma de garantir a qualidade é o correto investimento de esforços em todo o ciclo de desenvolvimento de software, com ênfase na fase de teste de software.

Inicialmente as atividades de teste de software eram tidas como a tarefa de navegação pelo código fonte na procura de erros com a intenção de corrigir problemas já conhecidos. Estas tarefas eram geralmente executadas pelos próprios desenvolvedores, sem existir recursos propriamente alocados nestas atividades. Dessa forma o teste de software tornava-se uma preocupação tardia na indústria (BARTIÉ, 2002).

Atualmente existem muitas técnicas de teste de software. Estas técnicas consistem em elaborar casos de teste, com cenários bem definidos, que sejam capazes de varrer o software a procura de erros desconhecidos e ainda não constatados. As atividades dessa fase não têm por objetivo atribuir culpa a alguém por falhas ou testar o software de forma destrutiva, mas sim o propósito garantir a qualidade dos produtos finais. Uma característica comum a quase todas as técnicas e tipos de teste de software é que os resultados obtidos são avaliados fazendo-se uma comparação com os resultados esperados. Sendo identificada alguma inconsistência nessa comparação, o software passa por uma depuração (PRESSMAN, 2011).

Como técnicas de teste de software mais conhecidas pode-se citar as abordagens Estrutural e Funcional. Elas também são conhecidas como testes caixa-branca e testes caixa-preta, respectivamente. A técnica estrutural visa testar o comportamento interno através do código-fonte do software. Entre os muitos tipos de testes estruturais estão os de execução, de estresse, de operação e de segurança. A técnica funcional, por outro lado, procura dar suporte a análise do comportamento do software enquanto sistema completo, sem interagir diretamente com seu código-fonte, mas sim com a estrutura externa que é utilizada pelo usuário final. Entre os vários tipos de testes funcionais estão os testes de controle, de requisitos e tratamento de erros ou tolerância a falhas (SOMMERVILLE, 2011). Outra técnica muito importante é a Não Funcional, que averigua a adequação do software quanto a regras de negócio, normas ou restrições tecnológicas. Entre seus tipos estão os testes de carga, escalabilidade e desempenho.

É notável que existe um dever crescente da academia de preparar os futuros profissionais para uma indústria cada vez mais exigente na área de teste de software. Com frequência as instituições de ensino superior abordam a área de teste com disciplinas específicas ou em componentes curriculares que são convergentes com ela, *e.g.* Verificação e Validação (V&V) e Qualidade de Software. A UNIPAMPA possui cursos que envolvem desenvolvimento de software, tais como Engenharia de Software e Ciência da Computação.

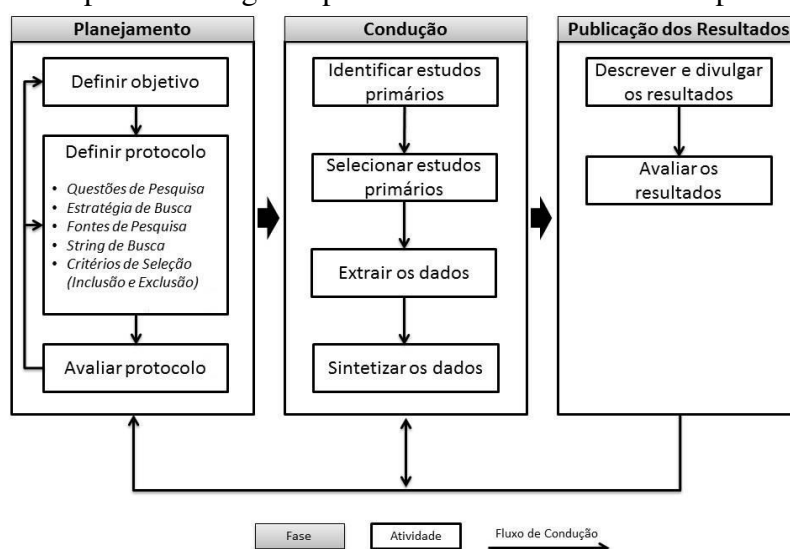
Diante do exposto, e sabendo-se que teste de software é uma área muitas vezes negligenciada, mas de grande importância, o objetivo do presente trabalho é mapear o histórico sobre as publicações do SIEPE que a abordam de alguma forma. Para o estudo foram analisados trabalhos que abordam teste de software, bem como trabalhos que mencionam alguma atividade utilizando técnicas ou tipos de teste de software para atingir seus objetivos.

2 METODOLOGIA

Para a realização do trabalho foram usadas algumas estratégias previstas no protocolo proposto por Kitchenham et al. (2010). Um mapeamento sistemático (MS) visa encontrar e classificar estudos primários em subtópicos. Um MS em geral adota os mesmos procedimentos que uma revisão sistemática (RS), porém o MS apoia-se principalmente na coleta e registro de estudos primários em categorias. Por fim, a análise dos resultados foca frequência de estudos por categoria (PETERSEN et al. 2008).

O escopo de um MS é mais amplo e a análise e síntese mais gerais do que em uma RS. Sendo assim, as questões de pesquisa que motivam um MS são mais genéricas e, portanto, com menor profundidade. Em suma, as questões de pesquisa de um MS buscam identificar tendências de pesquisa (NAKAGAWA et al., 2017).

Figura 1- Modelo do protocolo seguido para o desenvolvimento do mapeamento sistemático.



Fonte: Adaptado de Nakagawa et al., 2017.

Com o objetivo definido, foram especificadas questões de pesquisa (QP) para guiar o restante da execução mapeamento. As QPs determinadas foram as seguintes: QP1. Qual a frequência de publicações que abordam Teste de Software no SIEPE?; QP2. As publicações se enquadram em quais técnicas de Teste de Software?; QP3. As publicações citam quais tipos de Teste de Software?.

Após a especificação das QPs foi decidido que a estratégia de busca utilizaria como base de dados o repositório *web* dos anais do SIEPE. Inicialmente foi criada uma *string* de busca composta por alguns termos, entretanto após limitações com o mecanismo de busca do domínio *web* optou-se por uma série de buscas individuais que poderiam retornar um bom conjunto de trabalhos para análise. Os termos definidos foram "Teste de Software", "Qualidade de Software", "Verificação e Validação" e "Teste de Desempenho". Após as buscas realizadas foram obtidos cento e vinte e três trabalhos da base de dados. Para a seleção

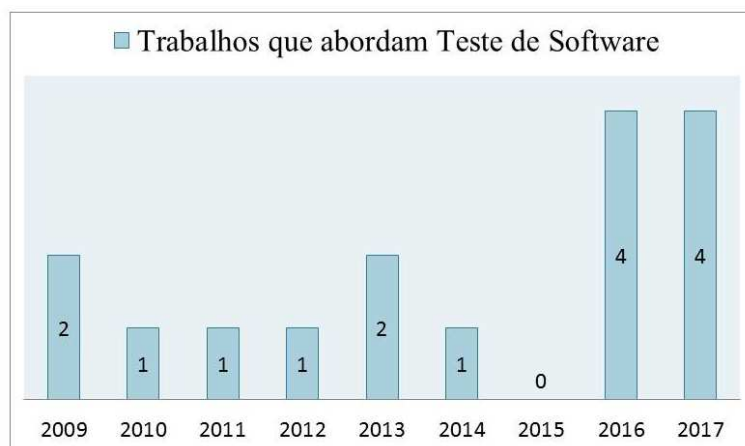
dos trabalhos foram aplicados os critérios de seleção. Nesta atividade os critérios de inclusão (CI) estabelecidos são os mencionados a seguir, tendo como critérios de exclusão (CE) os seus exatos opostos: CI1. O trabalho está relacionado à área da computação; CI2. O trabalho aborda alguma técnica ou tipo de teste de software; CI3. O trabalho não é duplicado.

O CI1 e CI3 acabaram por retirar a maioria dos trabalhos, diminuindo o número a ser analisado. Na verificação do conjunto final houve a leitura completa e avaliação do conteúdo dos trabalhos restantes frente aos critérios de seleção. Nesta fase foram identificados dezesseis documentos que satisfaziam todos os CIs. Neste momento se iniciou o processo de extração dos dados para a síntese e discussão dos resultados em relação às QPs.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Após a compilação dos dados houve a criação de três gráficos que pudessem nos auxiliar a inferir respostas às QPs que guiaram o trabalho. Desde o início do SIEPE em 2009, até a última edição em 2017, houve um total de nove edições do evento. Quantitativamente foram identificados dezesseis trabalhos que abordavam Teste de Software nesse período. Na Figura 1 é exibida a distribuição dos trabalhos por ano.

Figura 1- Publicações que abordam Teste de Software no SIEPE por ano.

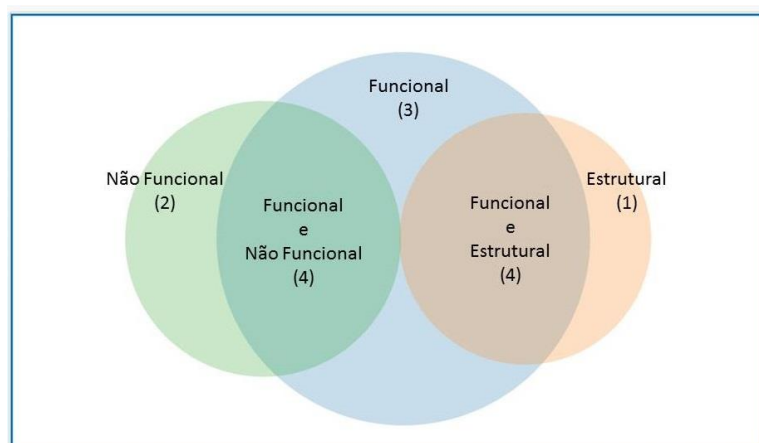


Fonte: Pesquisa elaborada pelos autores, 2018.

Resgatando a QP1, que procura mapear a frequência de publicações que abordam essa área em publicações do evento, podemos verificar que houve uma média parecida nas primeiras seis edições, totalizando oito trabalhos. Na sétima edição não foi encontrado nenhum registro que atendesse os critérios de inclusão, porém nas duas últimas edições (2016 e 2017) houve um total de oito publicações, ou seja, em dois anos houve o equivalente de publicações de uma série anterior de seis anos. Isso demonstra evidências de que a área recebeu mais ênfase por parte dos pesquisadores no âmbito acadêmico nas últimas duas edições.

Após a análise do conteúdo completo dos trabalhos foram especificadas as técnicas de software que eram abordadas nas publicações, procurando assim se chegar à resposta da QP2. A Figura 2 utiliza um esquema de Diagrama de Venn para demonstrar, através de conjuntos e subconjuntos, como ficou divisão dos trabalhos quanto ao espectro de técnicas que os tipos de testes citados podem ser classificados.

Figura 2- Quantidade de trabalhos em relação às técnicas de teste de software.

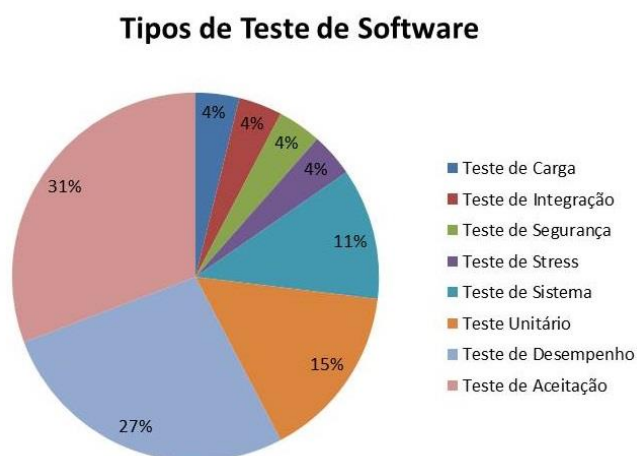


Fonte: Pesquisa elaborada pelos autores, 2018.

Dos trabalhos avaliados, um total de três abordavam uma gama de testes que se enquadram somente na técnica funcional. Em contrapartida, dois trabalhos abordavam apenas tipos de testes que podem ser classificados nas técnicas não funcionais e apenas um trabalho citava exclusivamente tipos de testes que são estruturais. Houve ainda trabalhos que abordavam tipos de teste de software que utilizavam diferentes técnicas, gerando dois subconjuntos na análise. Os dois subconjuntos são caracterizados como um de Funcional e Não Funcional com quatro trabalhos, e outros de Funcional e Estrutural com outros quatro trabalhos. É importante observar o especial foco que testes funcionais recebem no evento quando se observa os conjuntos individualmente, sendo a técnica mais abordada e totalizando onze ocorrências.

Uma vez tendo os trabalhos classificados dentro das Técnicas de Teste de Software, foram tabulados todos os tipos de teste de software que foram citados. Na Figura 3 é demonstrado o gráfico de setores, conhecidos popularmente como gráfico de pizza, para exibir a proporção de citações dos tipos de teste identificados, respondendo assim a QP3.

Figura 3- Tipos de Teste de Software abordados nos trabalhos.



Fonte: Pesquisa elaborada pelos autores, 2018.

Foi encontrado um total de oito tipos de teste de software no conteúdo dos trabalhos. Os tipos que tiveram abordagem mais significativa foram os testes de Aceitação e Desempenho, totalizando 58% de todas as citações (oito e sete menções, respectivamente). É importante salientar o foco maior em testes de Desempenho das publicações nas últimas duas edições do evento, tendo sido identificados em quatro trabalhos diferentes. Logo em seguida tivemos os testes unitários e testes de sistemas como os mais abordados, representando 26% do total (quatro e três menções, respectivamente). Testes de carga, integração, segurança e stress completam o gráfico com 4% cada (uma menção para cada tipo).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Teste de Software não é uma área nova, entretanto ainda nos dias de hoje existem evidências de que a disciplina não é abordada com a devida ênfase tanto na academia quanto na indústria. Praticamente todo o processo de Engenharia de Software utilizado para desenvolvimento prevê metodologias baseadas em qualidade de software, sendo apoiadas amplamente em fases de teste de software.

Neste trabalho foi executado um protocolo de mapeamento sistemático guiado por perguntas de pesquisa. O objetivo inicial de traçar um histórico de publicações de Teste de Software no SIEPE foi alcançado, mostrando um panorama de como a área é abordada entre os pesquisadores que participam do evento.

Os resultados apontam uma tendência de crescimento nos últimos anos dentre as publicações do SIEPE. Considerando-se a importância que produtos de software possuem na sociedade atual, bem como a alta qualidade exigida deles, além do fato da UNIPAMPA possuir cursos de graduação que abordam amplamente o desenvolvimento de software, a perspectiva de maior destaque da área mostra um bom sinal tanto para a academia quanto para a indústria.

REFERÊNCIAS

- BARTIÉ, A. **Garantia da qualidade de software: adquirindo maturidade**. ed. Gulf Professional Publishing, 2002. 291p.
- KITCHENHAM, B., PEARL BRERETON, O., BUDGEN, D., TURNER, M., BAILEY, J., AND LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering - a systematic literature review. **Inf. Softw. Technol.**, 51(1):7–15. 2009.
- NAKAGAWA, E., SCANNAVINO, K., FABBRI, S., AND FERRARI, F. **Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software: Teoria e Prática**. Elsevier Editora Ltda. 2017.
- PETERSEN, K., FELDT, R., MUJTABA, S., AND MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: EASE'08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2008, volume 8, pages 68–77. **Proceedings...** Bari, Italy; EASE'08, 2008. Disponível em: <http://www.robertfeldt.net/publications/petersen_ease08_sysmap_studies_in_se.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2011.
- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.