



## **BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Gilvan Gomes da Silva Junior**

**Prof. Dr. Dorgival Pereira Da Silva Netto (Orientador)**

# TESTES MANUAIS DE SOFTWARE - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA COM ÊNFASE EM TESTES EXPLORATÓRIOS

- Introdução
- Metodologia
- Resultados
- Ameaças à Validade
- Conclusão
- Ideias Para Trabalhos Futuros

## MOTIVAÇÃO

- O **teste de software** é uma atividade **essencial** durante o desenvolvimento de softwares (RASHMI; SUMA, 2014).
  - Testes Manuais
  - Teste Automáticos
- Devido ao **custo** gerado para se realizar testes de softwares, muitas pesquisas dessa área acabaram por se concentrar no campo de automação de testes (AFZAL *et al.*, 2015).
- Elder *et al.* (2022) reportam que as técnicas automatizadas foram menos eficazes em termos de **cobertura** de diferentes tipos de vulnerabilidade e gravidade das vulnerabilidades encontradas.

## MOTIVAÇÃO

- Tomando como base os seguintes estudos:
  - ITKONEN, J.; MANTYLA, M. V.; LASSENIUS, C. **Defect detection efficiency: Test case based vs. exploratory testing.** [S.l.], 2007. p. 61–70.
  - ITKONEN, J.; MANTYLA, M. V.; LASSENIUS, C. **How do testers do it? an exploratory study on manual testing practices.** [S.l.], 2009. p. 494–497.



Juha Itkonen  
Postdoc  
Researcher, Aalto  
University, Finland



Mika V. Mantyla  
University of Oulu,  
Finland

## MOTIVAÇÃO

- Este trabalho busca fazer uma **Revisão Sistemática da Literatura** sobre os testes manuais, com ênfase na técnica de **Teste Exploratório** (TE).
  - Uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma forma de **identificar, avaliar e interpretar** pesquisas disponíveis e relevantes para determinadas **questões de pesquisa**, área do tópico ou fenômenos de interesse (KITCHENHAM, 2004; KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; KITCHENHAM et al., 2010).

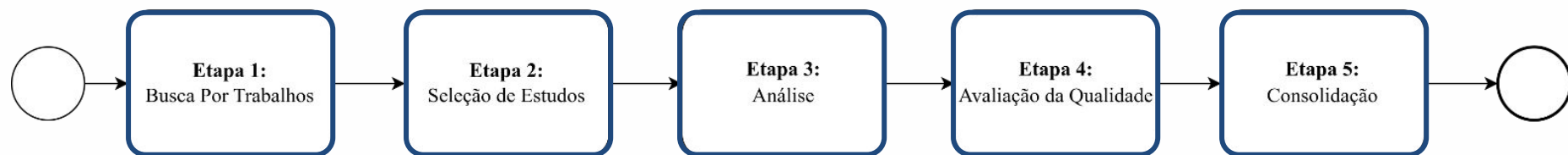
## MOTIVAÇÃO

- Um Teste Exploratório (TE):
  - Baseia-se na utilização dos **conhecimentos** do testador durante a execução de um teste manual (ITKONEN et al., 2009).
  - Realiza de forma **simultânea** os processos de design de teste, execução, geração de relatório e aprendizado da aplicação testada (ITKONEN et al., 2009).

## OBJETIVOS

- Q.1.** Em quais situações os testes manuais são relevantes/vantajosos para serem aplicados?
- Q.2.** Quais tipos de estudos são realizados no âmbito de teste manuais?
- Q.3.** Quais são as técnicas ou metodologias utilizadas no âmbito de testes manuais?
- Q.4.** Quais habilidades (utilizadas ou desenvolvidas) são inerentes às técnicas (ou metodologias) que envolvem testes manuais?





*Parsifal* Blog About Help gilvan.gomes ⚙️ 📄

dorgivalnetto / TCC Gilvan - Testes Manuais de Software

Review Planning **Conducting** Reporting

1. Search 2. Import Studies 3. Study Selection 4. Quality Assessment 5. Data Extraction 6. Data Analysis

Study Selection

All Sources ACM Digital Library Google Scholar IEEE Digital Library Scopus

Find Duplicates Export Articles

Action: Select... Go 0 of 130 selected

Show: ☒ All ☐ Accepted ☐ Rejected ☐ Unclassified ☐ Duplicated

<input type="checkbox"/> Bibtex Key <input type="checkbox"/>	Title	Author	Journal	Year	Added by	Added at	Status
<input type="checkbox"/>	Testing of heterogeneous systems	Ghazi, Nauman		2014	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Rejected
<input type="checkbox"/>	Automating End-to-End Web Testing via Manual Testing	Kirinuki, Hiroyuki and Tanno, Haruto	Journal of Information Processing	2022	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Accepted
<input type="checkbox"/>	Assisting Software Quality Assurance by Change Impact Analysis: A tool-driven Approach	Hietala, Ilro		2014	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Rejected
<input type="checkbox"/>	Automation Testing: Implementation Methods and Scripting	Pasanen, Mari		2017	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Rejected
<input type="checkbox"/>	Artificial Intelligence in Software Testing: Impact, Problems, Challenges and Prospect	Khaliq, Zubair and Farooq, Sheikh Umar and Khan, Dawood Ashraf	arXiv preprint arXiv:2201.05371	2022	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Rejected
<input type="checkbox"/>	Analysis of exploration testing approach and conclusions from implementation in software development	Kedziora, Michal and Kalwak, Karolina and Józwiak, Ireneusz J and Szczepanik, Michal	Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska	2020	gilvan.gomes	09 Oct 2022 12:51:25	Accepted
<input type="checkbox"/>	An Evaluation of Model-Based	Suli, Sidorela		2018	gilvan.gomes	09 Oct 2022	Rejected

## GOOGLE SCHOLAR

- Este trabalho utilizou o Google Acadêmico (Google Scholar) como motor de busca.
- Tal escolha se deve ao fato da ferramenta ser uma das mais abrangentes (GUSENBAUER, 2019).

## BUSCA

	<i>Strings</i>	Quantidade de Trabalhos
1	"testes manuais"OR "teste manual"	2500
2	("testes manuais"AND "qualidade de software") OR ("teste manual"AND "qualidade de software")	357
3	"manual test"AND "software"	10500
4	("manual test"OR "manual testing") AND "software"	17000
5	("manual test"OR "manual testing") AND "Software testing"	8650
6	("manual test"OR "manual testing") AND "Software testing"AND "Model based testing"	1970
7	("manual test"OR "manual testing") AND "Software testing"AND "Manual test execution"	298
8	("manual test"AND "software quality") OR ("teste manual"AND "qualidade de software")	26
9	("manual test"OR "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND "exploratory testing"	538
10	("manual test"AND "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND "exploratory testing"	179
11	("manual test"OR "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND "test-case-based testing"	65

## BUSCA

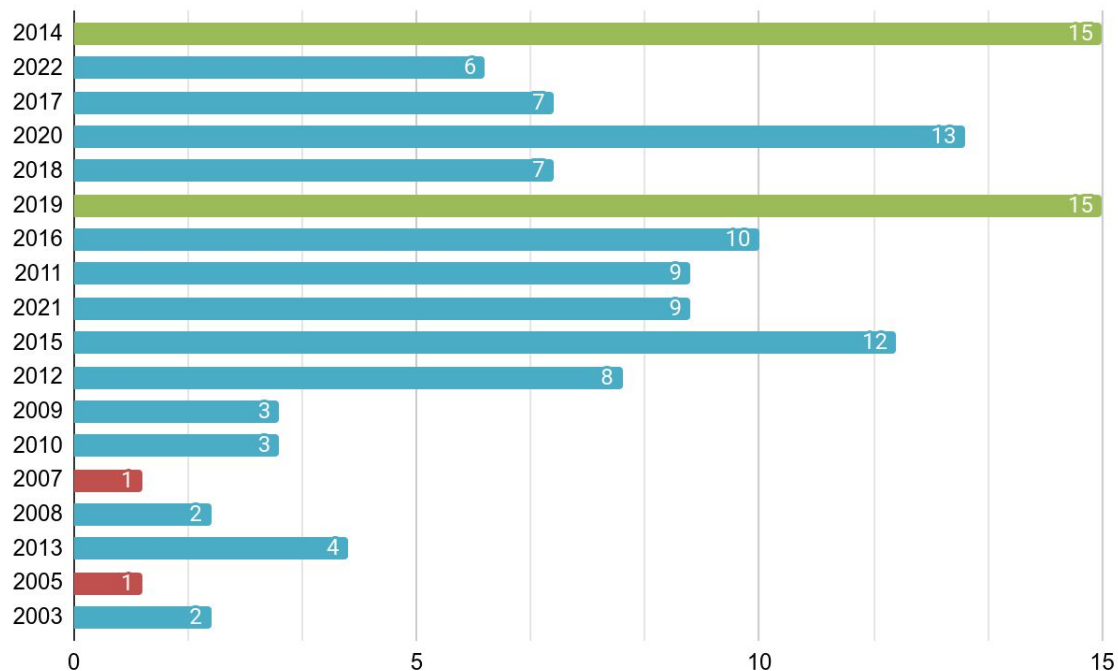
	<i>Strings</i>	Quantidade de Trabalhos
12	"manual test"AND "manual testing"AND "software quality"AND "Software testing"AND "test-case-based testing"	24
13	("manual test"OR "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND "test-case-based"	214
14	("manual test"AND "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND "test-case-based"	69
15	("manual test"OR "manual testing") AND "software quality"AND "Software testing"AND ("exploratory testing"OR "test-case-based")	647
16	("manual test"OR "manual testing") AND ("software quality"OR "Software testing") AND "exploratory testing"AND ("test-case-based"OR "test case based")	130

## BUSCA - CRITÉRIOS

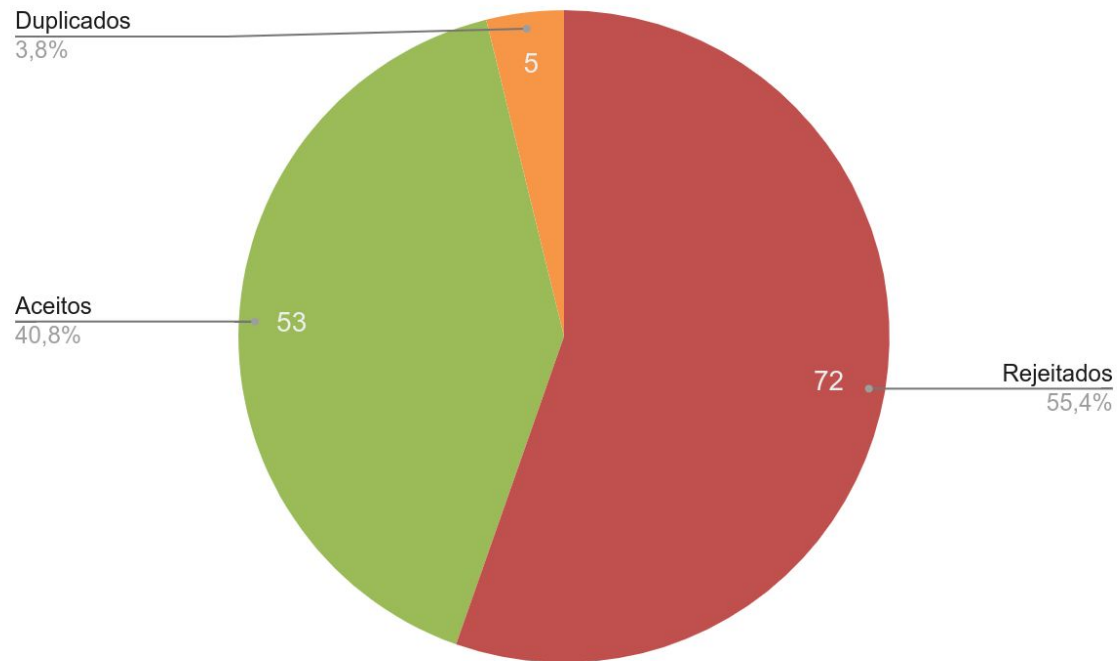
- Apresentar mais de 50 trabalhos.
- Apresentar uma quantidade igual ou inferior a 150 trabalhos.

<i>Strings</i>		Quantidade de Trabalhos
16	("manual test"OR "manual testing") AND ("software quality"OR "Software testing") AND "exploratory testing"AND ("test-case-based"OR "test case based")	130

## BUSCA - Dentre os 130

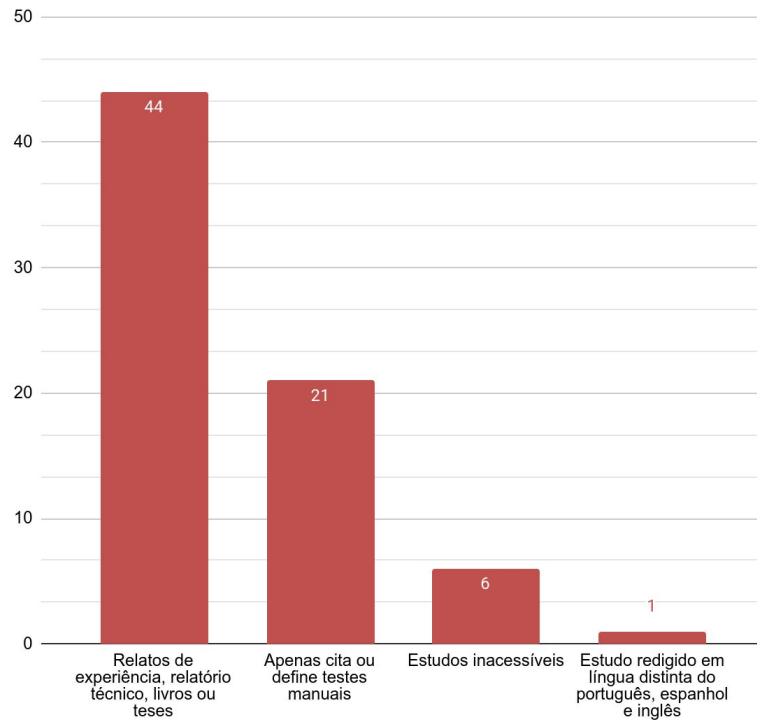


## SELEÇÃO DE ESTUDOS

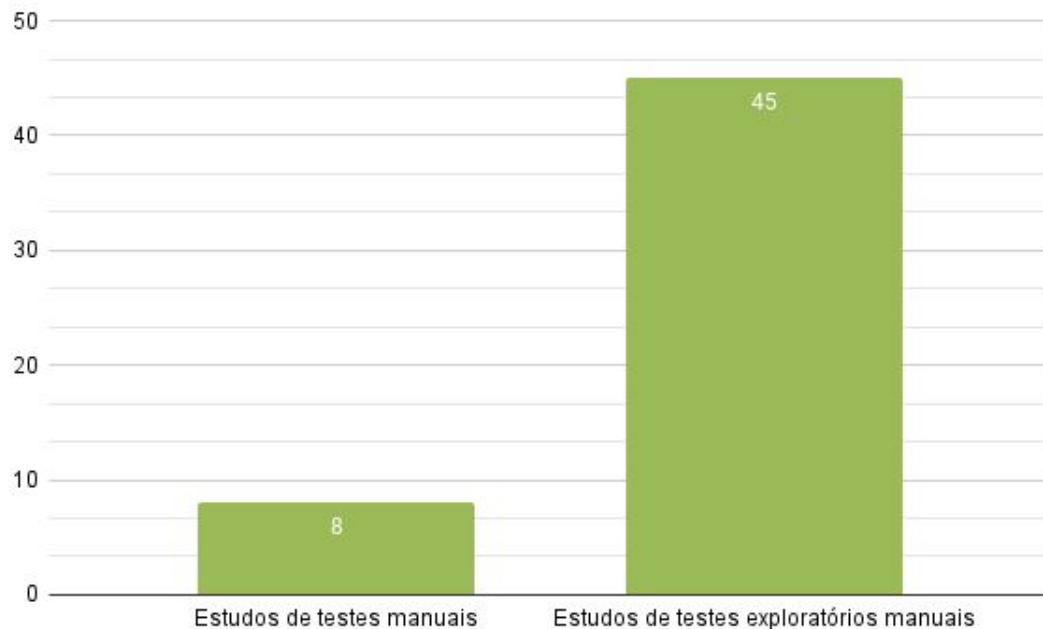


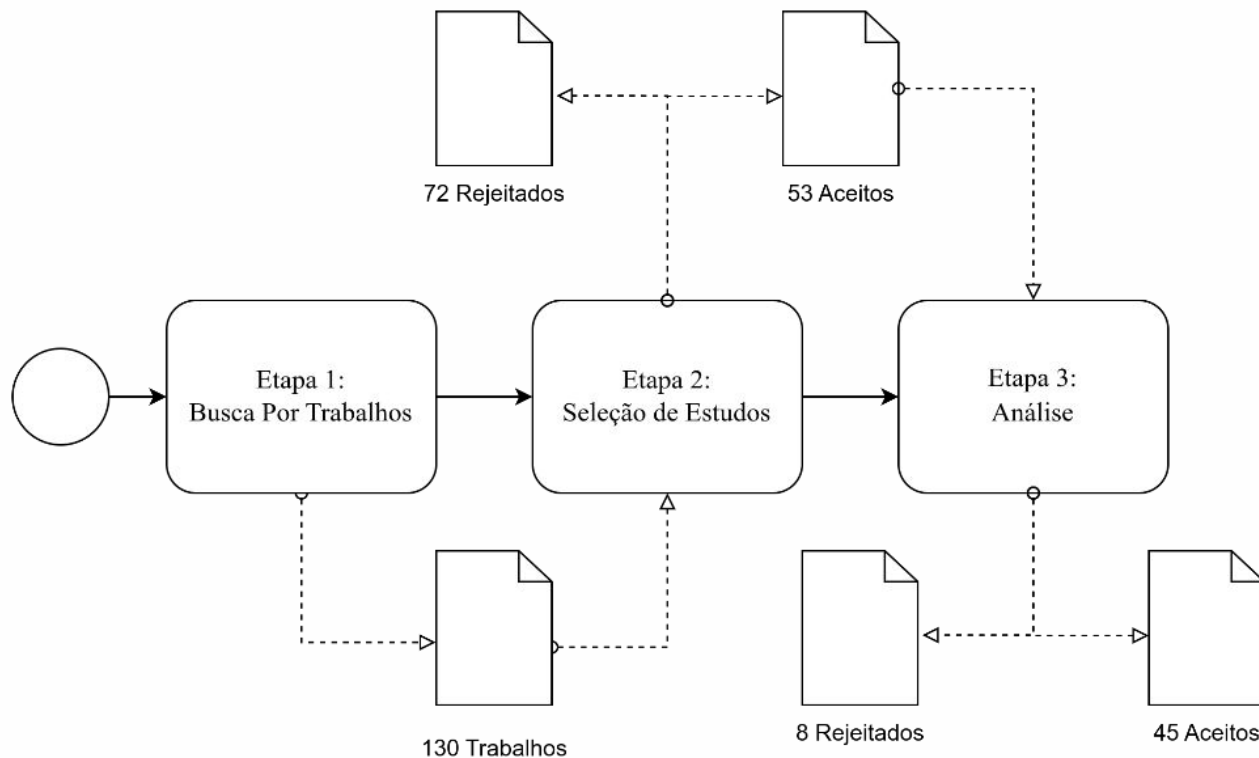


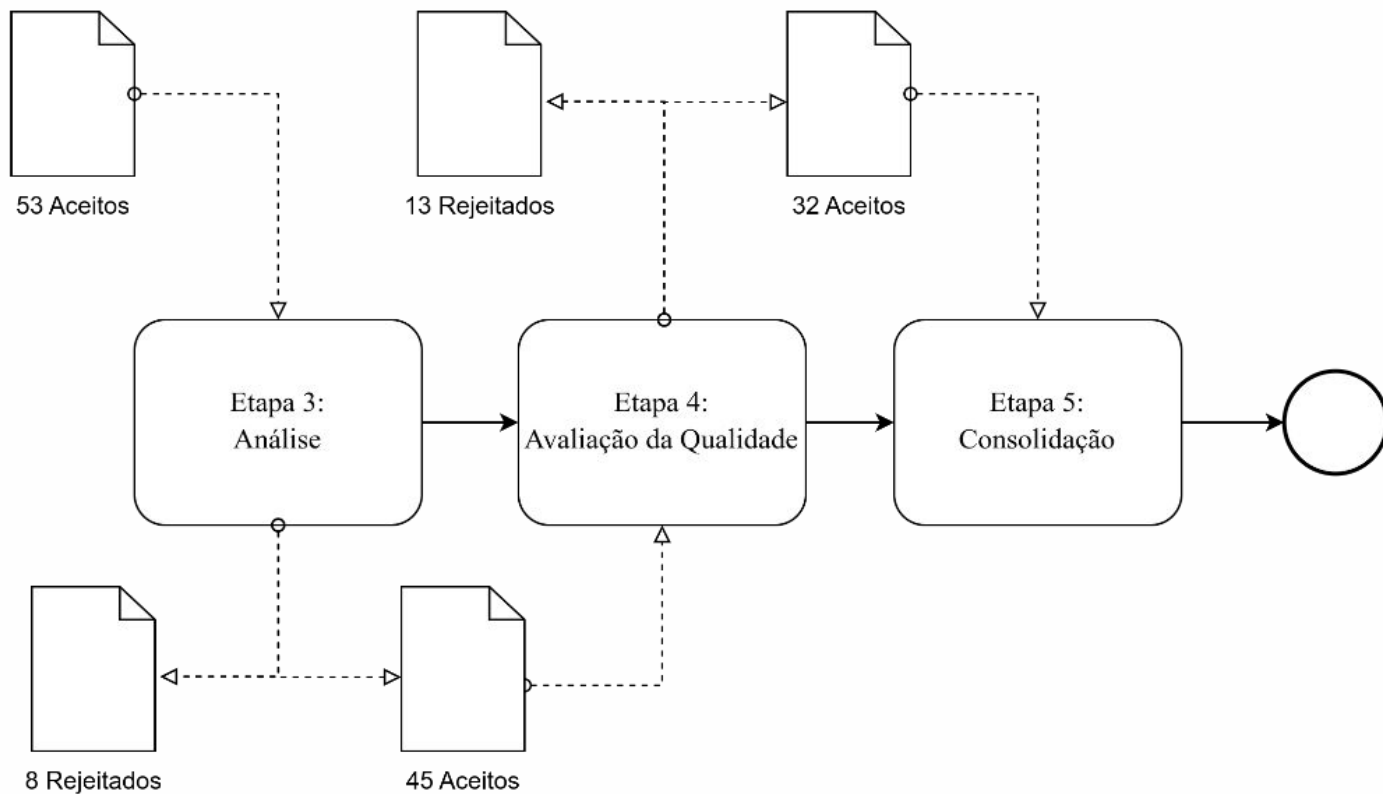
## SELEÇÃO DE ESTUDOS



## SELEÇÃO DE ESTUDOS







## AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

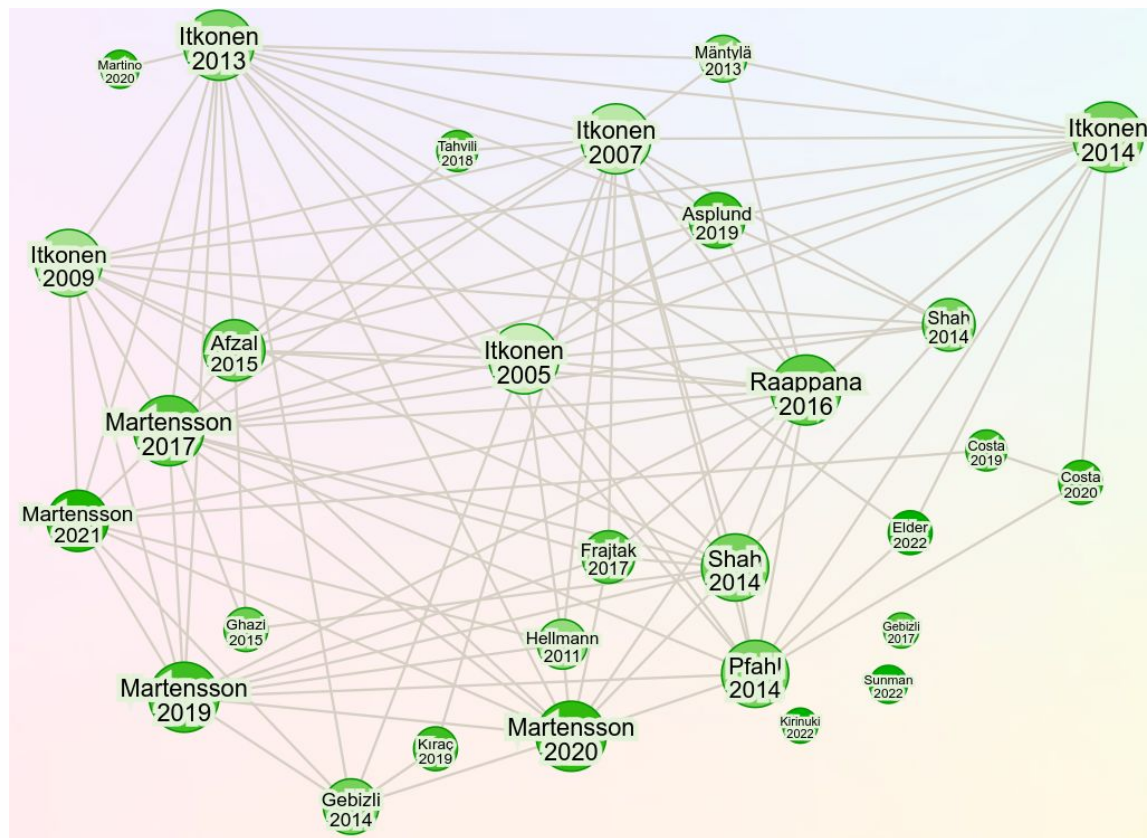
- Q.A.1.** Os métodos de coleta de dados estão devidamente descritos?
- Q.A.2.** Os objetivos do estudo estão claramente definidos?
- Q.A.3.** Apresenta de forma clara a descrição da pesquisa para análise de outros profissionais e pesquisadores?
- Q.A.4.** Os autores definem as limitações do estudo?
- Q.A.5.** O estudo realizou uma avaliação da proposta?
- Q.A.6.** A conferência/periódico é de relevância para a área

## AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

- A verificação da relevância de uma conferência/periódico foi feita com base no **Novo Qualis**, a partir dele, foi atribuída a resposta com base na classificação:
  - De **A1** até **B1**, foi considerado com um conferência/periódico relevante;
  - Para **B2** como *Parcialmente* relevante;
  - Para as classificações restantes ou sem Qualis como não relevante.
- Desta forma, dos 45 artigos remanescentes da etapa de Análise, 13 foram removidos por apresentarem pontuação igual ou inferior a 4.0.

## RESULTADOS

## CONSOLIDAÇÃO



## CONSOLIDAÇÃO



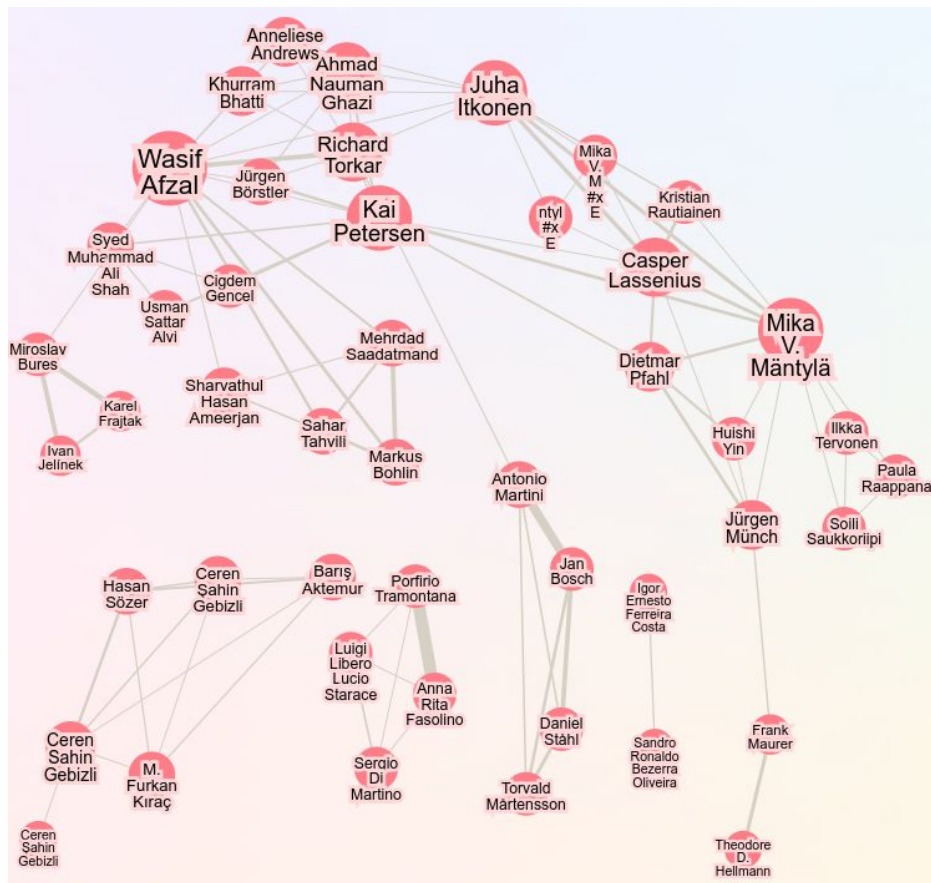
**Fonte:** Elaborado pelo autor com Research Rabbit App



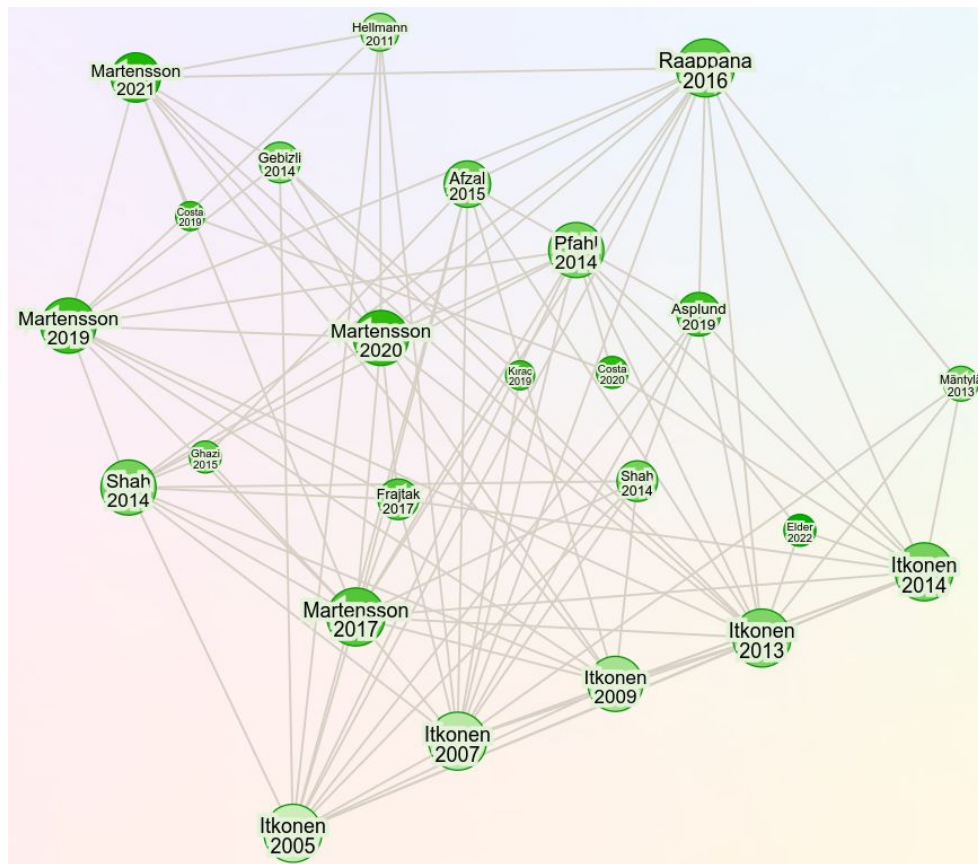
## CONSOLIDAÇÃO



## CONSOLIDAÇÃO



## CONSOLIDAÇÃO



## CONSOLIDAÇÃO

Q.1. Em quais situações os testes manuais são relevantes/vantajosos para serem aplicados?

- São benéficos em cenários que a **agilidade** é fundamental
  - Quando é necessitado um **feedback** rápido;
  - Os **requisitos** são vagos ou instáveis;
  - Precisa-se identificar **variações** de um defeito encontrado anteriormente;
  - (RAAPPANA *et al.*, 2016; BASRI *et al.*, 2018; MÅRTENSSON *et al.*, 2022).

## CONSOLIDAÇÃO

### Q.1. Em quais situações os testes manuais são relevantes/vantajosos para serem aplicados?

- Testes exploratórios em conjunto com **automatizados** podem possibilitar a detecção de mais defeitos.
  - (SUNMAN *et al.*, 2022; GEBIZLI; SÖZER, 2017; KIRAÇ *et al.*, 2019; KIRINUKI; TANNON, 2022; SHAH *et al.*, 2014; FRAJTAK *et al.*, 2017; HELLMANN; MAURER, 2011).



# RESULTADOS

## CONSOLIDAÇÃO

Q.2. Quais tipos de estudos são realizados no âmbito de teste manuais

Categoria	Quantidade de Trabalhos
Nova Técnica, Modelo ou Metodologia	13
Comparação de Técnicas	8
Estudo Caso sobre Utilizações de TE, a fim de aumentar o Entendimento sobre sua Aplicabilidade, Benefícios e Deficiências.	5
Ensino	2
Compreender a Taxonomia dos Fatores que Influenciam a Eficácia da Detecção de Defeitos dos Testes Exploratórios	2
Guia para escolha de Técnica de TE	1
Como os Engenheiros de Software entendem e Aplicam os Princípios do TE	1

## CONSOLIDAÇÃO

### Q.3. Quais são as técnicas ou metodologias utilizadas no âmbito de testes manuais

- **SBTM** (Session-Based Test Management)
  - É uma abordagem na qual busca-se **sistematizar** a aplicação do teste manual;
  - Onde este tem como ideia básica dividir o trabalho de teste em **sessões** de time-box;
  - (RAAPPANA *et al.*, 2016; COSTA; OLIVEIRA, 2019).

## CONSOLIDAÇÃO

### Q.3. Quais são as técnicas ou metodologias utilizadas no âmbito de testes manuais

- Integrados com testes **automatizados** (SUNMAN *et al.*, 2022; GEBIZLI; SÖZER, 2017; KIRAÇ *et al.*, 2019; KIRINUKI; TANNON, 2022; HELLMANN; MAURER, 2011; FRAJTAK *et al.*, 2017).
  - Como meio de **refinamento** em testes baseado em modelo;
    - É uma técnica de teste que se baseia em modelos do comportamento do sistema e/ou seu ambiente;
  - (SUNMAN *et al.*, 2022; GEBIZLI; SÖZER, 2017).



## CONSOLIDAÇÃO

**Q.4. Quais habilidades (utilizadas ou desenvolvidas) são inerentes às técnicas (ou metodologias) que envolvem testes manuais?**

Conhecimento do sistema e negócio		10
Experiência		10
Curiosidade		6
Criatividade		5
Conhecimento de como o produto é usado pelo usuário final		4
Imaginação		2



# AMEAÇAS A VALIDADE

- Completude do Estudo
- Viés do Pesquisador
  - Seleção de Estudos;
  - Interpretação.
- Caráter generalista das questões de pesquisa

- O teste exploratório conforme defendido pelos três trabalhos abordados (BASRI *et al.*, 2018; COSTA; OLIVEIRA, 2019; ITKONEN *et al.*, 2009) apresenta uma alta abordagem que possibilita uma maior **agilidade** na execução de projetos.
- Além disso, resultados da literatura indicam que testes exploratórios mostram-se eficientes tanto em cenários de testes manuais, quanto em situações integradas com testes automatizados.
- Foi perceptível que os aspectos relacionados à experiência, o conhecimento (de negócio e forma que o usuário age), curiosidade, criatividade e imaginação são habilidades utilizadas pelos testadores de teste exploratórios.

- Aplicação da técnica de snowballing, com base nos artigos presentes 45 artigos aceitos na etapa de Análise, etapa a qual é utilizada com intuito de complementar os resultados obtidos na RSL.
- Um estudo de caso da efetividade da inserção de Seções de Teste Exploratório em disciplinas de desenvolvimento.
- Uma revisão da literatura sobre as habilidades intrínsecas aos testadores.
- Proposição de sistema que possibilite a indicação de bugs, defeitos ou falhas encontrados em tempo real.
- Impacto do TE do ponto de vista dos Desenvolvedores em comparação a outras técnicas.

- AFZAL, W.; GHAZI, A. N.; ITKONEN, J.; TORKAR, R.; ANDREWS, A.; BHATTI, K. An experiment on the effectiveness and efficiency of exploratory testing. **Empirical Software Engineering**, Springer, v. 20, n. 3, p. 844–878, 2015.
- BASRI, S.; DOMINIC, D. D.; MURUGAN, T.; ALMOMANI, M. A. A proposed framework using exploratory testing to improve software quality in sme's. In: SPRINGER. **International Conference of Reliable Information and Communication Technology**. [S.l.], 2018. p. 1113–1122.
- COSTA, I. E. F.; OLIVEIRA, S. R. B. A systematic strategy to teaching of exploratory testing using gamification. In: **ENASE**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 307–314.
- ELDER, S.; ZAHAN, N.; SHU, R.; METRO, M.; KOZAREV, V.; MENZIES, T.; WILLIAMS, L. Do i really need all this work to find vulnerabilities? an empirical case study comparing vulnerability detection techniques on a java application. **Empirical Software Engineering**, Springer, v. 27, n. 6, p. 154, 2022.
- FRAJTAK, K.; BURES, M.; JELINEK, I. Exploratory testing supported by automated reengineering of model of the system under test. **Cluster Computing**, Springer, v. 20, n. 1, p. 855–865, 2017.

- GEBIZLI, C. ,S.; SÖZER, H. Automated refinement of models for model-based testing using exploratory testing. **Software Quality Journal**, Springer, v. 25, p. 979–1005, 2017.
- HELLMANN, T. D.; MAURER, F. Rule-based exploratory testing of graphical user interfaces. In: IEEE. **2011 Agile Conference**. [S.l.], 2011. p. 107–116.
- ITKONEN, J.; MANTYLA, M. V.; LASSENIUS, C. Defect detection efficiency: Test case based vs. exploratory testing. In: IEEE. **First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2007)**. [S.l.], 2007. p. 61–70.
- ITKONEN, J.; MANTYLA, M. V.; LASSENIUS, C. How do testers do it? an exploratory study on manual testing practices. In: IEEE. **2009 3rd International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement**. [S.l.], 2009. p. 494–497.
- KIRAÇ, M. F.; AKTEMUR, B.; SÖZER, H.; GEBIZLI, C. ,S. Automatically learning usage behavior and generating event sequences for black-box testing of reactive systems. **Software Quality Journal**, Springer, v. 27, p. 861–883, 2019.

- KIRINUKI, H.; TANNO, H. Automating end-to-end web testing via manual testing. **Journal of Information Processing**, Information Processing Society of Japan, v. 30, p. 294–306, 2022.
- KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer, 2007.
- KITCHENHAM, B.; PRETORIUS, R.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P.; TURNER, M.; NIAZI, M.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering—a tertiary study. **Information and software technology**, Elsevier, v. 52, n. 8, p. 792–805, 2010.
- MÅRTENSSON, T.; STÅHL, D.; MARTINI, A.; BOSCH, J. Efficient and effective exploratory testing of large-scale software systems. In: **Accelerating Digital Transformation: 10 Years of Software Center**. [S.l.]: Springer, 2022. p. 51–81.

- RAAPPANA, P.; SAUKKORIPI, S.; TERVONEN, I.; MÄNTYLÄ, M. V. The effect of team exploratory testing—experience report from f-secure. In: IEEE. **2016 IEEE Ninth International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)**. [S.l.], 2016. p. 295–304.
- RASHMI, N.; SUMA, V. Defect detection efficiency of the combined approach. In: SPRINGER. **ICT and Critical Infrastructure: Proceedings of the 48th Annual Convention of Computer Society of India-Vol II**. [S.l.], 2014. p. 485–490.
- SHAH, S. M. A.; TORCHIANO, M.; ANTONIO, V.; MORISIO, M. Exploratory testing as a source of testing technical debt. **IT Professional IEEE Computer Society Digital Library**, p. 25, 2013.
- SUNMAN, N.; SOYDAN, Y.; SÖZER, H. Automated web application testing driven by pre-recorded test cases. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 193, p. 111441, 2022.