



Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Departamento de Informática (DIN)



Metodologia de Pesquisa em Computação:

*Revisão Sistemática de Literatura e Ferramentas
de Apoio*

Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Tópicos

- Introdução / Motivação
- Características da Revisão Sistemática
- Processo de Revisão Sistemática:
 - Planejamento
 - Condução
 - Documentação
- Ferramentas de Apoio
- Considerações Finais



Introdução / Motivação

- Trabalhos científicos → focados basicamente na descoberta e proposta de idéias que visam:
 - Inovar no escopo de um determinado tema/assunto;
ou
 - Melhorar/complementar/discutir idéias já propostas
- Para tanto, é necessário conhecer o **Estado da Arte** do tema/assunto em questão



Introdução / Motivação

- Mas o que é o **Estado da Arte**?

“é o nível mais alto de desenvolvimento, seja de um aparelho, de uma técnica ou de uma área científica, alcançado em um tempo definido.” ([Wikipédia](#))

- Como **obter o Estado da Arte** de um tema/assunto?

1. Lendo artigos científicos

2. Participando de eventos científicos de prestígio

3. Consultando pesquisadores especializados



Introdução / Motivação

- Alguns pontos importantes a considerar:
 1. Como é realizada a **busca pelo Estado da Arte**? Como o processo é realizado? Como é feito nos dias de hoje nas diversas áreas?
 2. De que maneira tal busca é documentada?
 3. Como garantir que foi obtido o maior número possível de textos (referências) sobre o tema/assunto?
 4. Como saber se determinado texto é relevante à pesquisa em questão? É possível evitar a “perda de tempo” com textos irrelevantes?
 5. É possível reutilizar a busca pelo Estado da Arte em trabalhos futuros, ganhando tempo com isso?



Introdução / Motivação

- Para apoiar e melhorar a busca pelo Estado da Arte:
 - pode-se fazer uso dos conceitos de Revisão Sistemática
 - Medicina e áreas correlatas fazem uso intensivo de Revisão Sistemática [Kitchenham et al., 2004, Biolchini et al., 2005]:
 - Possui mecanismos especializados de busca
 - Trabalhos são orientados à Revisão Sistemática



Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Departamento de Informática (DIN)



Revisão Sistemática de Literatura

Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Revisão Sistemática de Literatura

- Uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma forma de avaliar e interpretar toda a pesquisa disponível relevante à uma questão de pesquisa particular ou fenômeno de interesse
- Estudos individuais que contribuem com uma RSL são chamados Estudos Primários
- Uma RSL é uma forma de estudo secundário
- RSLs objetivam avaliações justas sobre um tópico de pesquisa usando uma metodologia robusta, rigorosa e auditável



Objetivos

- Objetivo Principal [Kitchenham et al., 2004, Pai et al., 2004]:
 - Sintetizar a evidência, identificando, avaliando e interpretando todas as pesquisas disponíveis em relação a um tema/assunto específico
 - Produzir uma síntese completa (em relação a um critério definido) e imparcial, seguindo um processo bem definido e aberto
- Demais objetivos:
 - Avaliar criticamente a qualidade de estudos primários
 - Ajudar na identificação de novos campos de pesquisa



Revisão Tradicional x Revisão Sistemática

- **Revisão Tradicional** [Pai et al., 2004]:

- Escrita por especialistas
- Métodos de coleta e interpretação dos estudos são:
 - informais e subjetivos
- Tendência a citar seletivamente literaturas que reforçam noções preconcebidas
- Não descreve a pesquisa, seleção e avaliação da qualidade dos estudos



Revisão Tradicional x Revisão Sistemática

- **Revisão Sistemática:**

- Busca abrangente e exaustiva por estudos primários seguindo uma questão
- Critérios de qualificação reproduzíveis e claros para a seleção de estudos
- Avaliação explícita de estudos de acordo com um método explícito e pré-determinado



Características da Revisão Sistemática



[Kitchenham et al., 2004]

- Começa pela definição de um protocolo
- Baseada em uma estratégia de busca definida que visa detectar o máximo de literatura relevante possível
- Busca documentada para que os leitores possam avaliar o rigor e a completitude
- Critérios de inclusão e exclusão explícitos para avaliar cada estudo
- Especifica a informação a ser obtida de cada estudo
- Pré-requisito para meta-análises quantitativas



Processo de Revisão Sistemática

[Kitchenham et al., 2004]



- **Planejamento:**

- Identificação da necessidade de uma revisão
 - Desenvolvimento de um protocolo de revisão

- **Condução:**

- Identificação das fontes de busca relevantes
- Seleção dos estudos primários
- Extração dos dados
- Síntese dos dados

- **Documentação da Revisão**

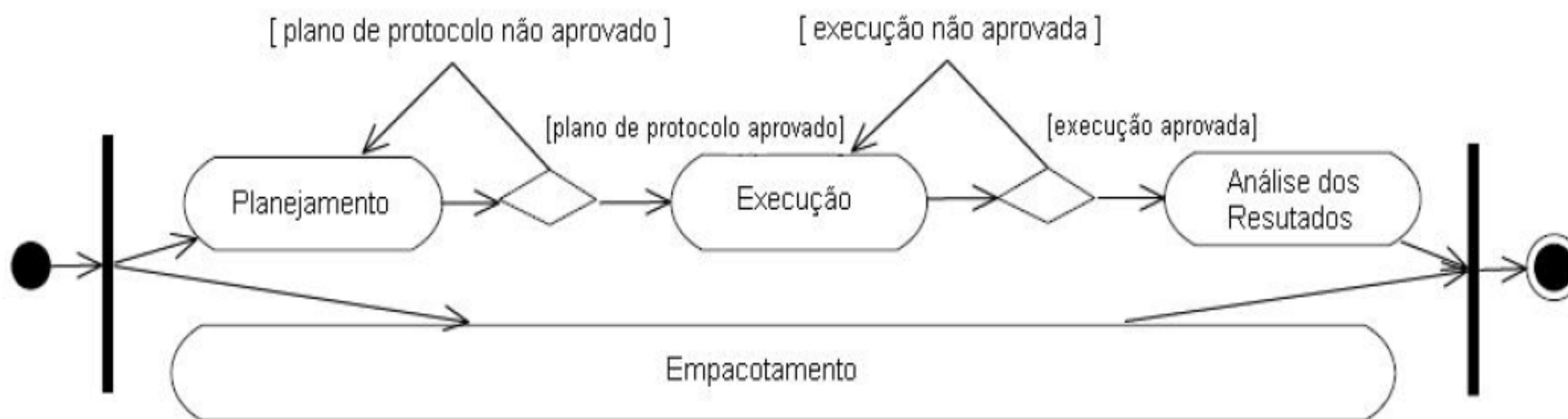


Processo de Revisão Sistemática

[Biolchini et al., 2005]



Junior



2014



Processo de Revisão Sistemática



[Kitchenham et al., 2004]

- **Planejamento:**
 - **Identificação da necessidade de uma revisão**
 - Desenvolvimento de um protocolo de revisão
- **Condução:**
 - Identificação das fontes de busca relevantes
 - Seleção dos estudos primários
 - Extração dos dados
 - Síntese dos dados
- **Documentação da Revisão**



Planejamento: Protocolo de Revisão



[Kitchenham, 2004]

- Utilizado para especificar os métodos que serão usados
 - redução do pesquisador ser tendencioso na seleção dos estudos
- Estrutura do Protocolo:
 - Motivo
 - Questionamento da Pesquisa: questões primárias e secundárias
 - Estratégia de Busca: termos, e fontes
 - Procedimentos e critérios de seleção dos estudos
 - *Checklists* para avaliação da qualidade dos estudos
 - Estratégia de extração dos dados
 - Síntese dos dados extraídos
 - Cronograma



Protocolo: Formulação das Questões



- Atividade mais importante
- Exemplo de questões para Engenharia de Software:
 - Avaliar o efeito de uma tecnologia
 - Identificação de fatores de custo e risco associados com uma tecnologia
 - Análise de custo-benefício de tecnologias de software



Protocolo: Estrutura da Questão

- População:
 - papel específico da ES: Ex. testadores, gerentes
 - Categoria: Ex. novato, experiente
 - Área de aplicação: Ex. sistemas de tecnologia da informação
- Intervenções:
 - Tecnologias que tratam de questões específicas: Ex. tecnologias para testes de sistema
- Resultados:
 - Devem referir-se aos fatores de importância para os profissionais. Ex. aumento de confiabilidade, redução dos custos de produção



Protocolo: Revisão

- O protocolo deve ser revisado por especialistas
 - De preferência que não estejam envolvidos na realização da revisão
- Sugere-se a utilização do modelo de protocolo proposto por Biolchini et al. (2005):
 - Visando a redução de sobrecarga de planejamento e execução das revisões



Condução da Revisão Sistemática



Identificação das Fontes de Busca

- Fontes:
 - Buscas preliminares – revisões existentes
 - Ensaios de buscas com combinação de termos
 - Consulta com especialistas
- Buscas em bases eletrônicas não é suficiente
 - Considerar outras fontes:
 - Lista de referência de estudos primários
 - Periódicos, relatórios técnicos, trabalhos em andamento, anais de eventos, etc.
 - Registros de pesquisa realizadas por pesquisadores da área
- Evitar viés:
 - resultados positivos são mais publicados que negativos



Condução da Revisão Sistemática

Documentação da Busca



- As buscas devem ser documentadas
- Resultados não aprovados devem ser registrados
- Exemplo de documentação [kitchenham, 2004]:

Fonte de Dados	Documentação
Banco de dados eletrônico	Nome do banco de dados Estratégia de busca de cada banco de dados Data da busca Anos cobertos pela busca.
Busca manual em periódicos	Nome do periódico Anos procurados Alguma questão não procurada.
<i>Proceedings</i> de Conferência	Título dos <i>proceedings</i> Nome da conferência (se diferente) Tradução do título (se necessário) Nome do periódico (se publicado como parte de um periódico)
Esforços para identificar estudos não publicados	Grupos de pesquisa e pesquisadores contactados (Nomes e detalhes de contato) Web sites de pesquisa procurados (Data e URL)
Outras fontes	Datas da Busca/Contato URL Alguma condição específica relativa à busca



Condução da Revisão Sistemática

Seleção dos Estudos



- Identificar os critérios de inclusão e exclusão
 - Inclusão:
 - Ex. aplicação de técnicas de teste em software OA
 - Exclusão:
 - Ex. aplicação de técnicas de teste em software desenvolvidos sob outros paradigmas (OO, procedimental, etc.)
- Evitar exclusões baseadas no idioma em que foi escrito



Condução da Revisão Sistemática



Extração dos Dados

- Projetar formulários de extração de dados
- Executar estudos pilotos para avaliar a completitude, usabilidade e clareza dos formulários

2014 © Prof. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Condução da Revisão Sistemática



Síntese dos Dados

- Síntese descritiva:
 - Informações tabuladas de forma consistente com a questão
 - Tabelas devem destacar similaridades e diferenças entre os resultados
 - Identificar resultados homogêneos (consistentes) e heterogêneos
- Síntese quantitativa:
 - Estatística descritiva e Meta-análise
- Síntese qualitativa



Documentação da Revisão Sistemática



- Importante transmitir os resultados da revisão
- Devem ser reportados em ao menos 2 formas:
 - Relatório técnico ou seção de tese/dissertação
 - Artigo de periódico ou conferência
 - Information and Software Technology (IST)
 - IEEE Transaction on Software Engineering



Principais Passos da Revisão Sistemática [Kitchenham, 2004]



1. Desenvolver um protocolo
2. Definir a questão da pesquisa
3. Especificar o que será feito para tratar a inclusão e exclusão e extração de todos os dados
4. Definir a estratégia de busca
5. Definir os dados a serem extraídos de cada estudo primário
6. Manter listas de estudos incluídos e excluídos
7. Usar os procedimentos de síntese de dados
8. Usar os procedimentos de relatório



Problemas com Google Scholar para RSL

- Neste link são discutidos alguns pontos sobre não usar somente o Google Scholar para realizar RSLs.
- <http://etechlib.wordpress.com/2013/01/23/whats-wrong-with-google-scholar-for-systematic-reviews/>

2014 © Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Exemplos de RSL

- **A systematic review of search-based testing for non-functional system properties**
 - <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-62349083270&origin=inward&txGid=FA0095C1456601BA0F33499B94F0F691.mw4ft95QGjz1tIFG9A1uw%3a3>
- **A systematic review of evaluation of variability management approaches in software product lines**
 - <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-79951813796&origin=inward&txGid=FA0095C1456601BA0F33499B94F0F691.mw4ft95QGjz1tIFG9A1uw%3a18#>
- **A systematic literature review to identify and classify software requirement errors**
 - <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-67349095299&origin=inward&txGid=FA0095C1456601BA0F33499B94F0F691.mw4ft95QGjz1tIFG9A1uw%3a13>



Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Departamento de Informática (DIN)



Ferramentas de Apoio à Revisão Sistemática de Literatura

Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



StArt - UFSCar

- StArt – State of the Art through Systematic Review

- http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool

- Principais características:

- Definição de strings de busca
- Verificação de estudos duplicados
- Extração de dados pré-definidos
- Visualização de dados
- Suporte a Mapeamentos Sistemáticos



SLRGuide – Middlesex University



- SLRGuide

- http://www.slrtool.org/wiki/index.php/The_tool

- Permite:

- Planejar uma RSL
 - Conduzir uma RSL
 - Documentar uma RSL



CMA - Comprehensive Meta-Analysis

- CMA - Comprehensive Meta-Analysis
 - <http://www.meta-analysis.com>
 - Permite:
 - Planejar uma RSL
 - Conduzir uma RSL
 - Documentar uma RSL
 - Realizar meta-análises



EPPI Center Tools

- EPPI Center Tools
 - <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=184>
 - Conjunto de ferramentas para RSL
 - EPPI Reviewer é a principal ferramenta

2014 © Prof. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Outras Ferramentas

- RevMan

- <http://tech.cochrane.org/revman>

- Meta-DiSc

- http://www.hrc.es/investigacion/metadisc_en.htm

2014 © Prof. Edson A. Oliveira Junior
edson@din.uem.br



Referências

Biolchini, J.; Mian, P. G.; Natali, A. C. C.; Travassos, G. H.(2005).

[Systematic Review in Software Engineering](http://cronos.cos.ufrj.br/publicacoes/reltec/es67905.pdf). Technical report RT-ES 679/05. PESC - COPPE/UFRJ.

<http://cronos.cos.ufrj.br/publicacoes/reltec/es67905.pdf>

Kitchenham, B. A.; Dyba, T.; Jørgensen, M. (2004). **[Evidence-based Software Engineering](http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/9201/29176/01317449.pdf)**. Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE' 04), Scotland.

<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/9201/29176/01317449.pdf>

Kitchenham, B. A.(2004). **[Procedures for Performing Systematic Reviews](http://www.elsevier.com/framework_products/promis_misc/inf-systrev.pdf)**. Software Engineering Group - Keele University - United Kingdom and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd.

http://www.elsevier.com/framework_products/promis_misc/inf-systrev.pdf

Pai, M.; McCulloch, M.; Gorman, J. D.; Pai, N.; Enanoria, W.; Kennedy, G.; Tharyan, P.; Colford Jr., J. M. (2004).

[Clinical Research Methods - Systematic reviews and meta-analyses: An illustrated, step-by-step guide](http://www.medepi.net/meta/guidelines/Pai_NMJI_2004_Systematic_reviews_illustrated_guide3.pdf). The National Medical Journal of India, vol.17, n. 2, p. 86-94.

http://www.medepi.net/meta/guidelines/Pai_NMJI_2004_Systematic_reviews_illustrated_guide3.pdf



Trabalho

- Planejar uma revisão sistemática de literatura sobre um tópico de pesquisa relacionado à sua dissertação:
 - Identificar um tópico de interesse, converse com o seu orientador!!!
 - Em dupla ou trio (mesmo orientador)
 - Usar a ferramenta StArt (entregar somente o arquivo do projeto)
 - Assista ao video na pagina do projeto da ferramenta ensinando a planejar uma revisao sistematica
 - Entregar até o dia 10/Abr/2014, via Moodle