

Revisão Sistemática

Ricardo de Almeida Falbo

Metodologia de Pesquisa
Departamento de Informática
Universidade Federal do Espírito Santo



Agenda

- Estudos Experimentais
- Revisão Sistemática
- Mapeamento Sistemático
- O Processo de Revisão Sistemática



Estudos Experimentais

- Um estudo experimental consiste em testar uma hipótese e pode incluir formas de análise quantitativa, qualitativa e semi-quantitativa.
- Os estudos experimentais podem ser classificados em (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007):
 - Estudos primários
 - Estudos secundários
 - Estudos terciários



Estudos Primários

- Investigam uma questão de pesquisa específica (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).
 - Ex.: experimentos, estudos de caso, pesquisas de opinião



Estudos Secundários

- Revisam estudos primários relativos a uma (ou algumas) questão(ões) de pesquisa com o objetivo específico de integração / síntese de evidências relacionadas a essa(s) questão(ões) de pesquisa (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).
 - Ex.: Revisões e Mapeamentos Sistemáticos



Estudos Terciários

- São revisões de estudos secundários relacionados a uma mesma questão de pesquisa.
- Uma revisão terciária é uma revisão sistemática de revisões sistemáticas para responder a uma questão mais ampla.
- Dependem da existência de revisões sistemáticas suficientes e com alto grau de qualidade.



Revisão Sistemática

- É um tipo de estudo secundário que segue um **processo de pesquisa metodologicamente bem definido**, para identificar, analisar e interpretar as **evidências disponíveis** relacionadas a **uma questão de pesquisa** específica de uma maneira **não tendenciosa** e **(até certo grau) repetível** (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).



Revisão Sistemática

- É um tipo de estudo secundário, cujo processo de pesquisa segue um conjunto de passos metodologicamente bem definido, de acordo com um **protocolo prévio** e cuja adoção procura **reduzir o viés inerente a uma revisão informal** (SOUZA, 2010).
- É um meio de identificar, avaliar e interpretar a pesquisa existente disponível relevante para uma particular questão de pesquisa, tópico ou fenômeno de interesse (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).



Revisão Sistemática

- É um método de pesquisa desenvolvido para obter e avaliar a evidência disponível **em um tópico focado de pesquisa** (BIOLCHINI et al., 2005).



Revisão Sistemática

- É um estudo secundário.
- Os estudos individuais que contribuem para a revisão sistemática são estudos primários.



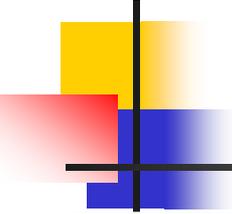
Razões para Realizar uma Revisão Sistemática

- Sumarizar a evidência existente referente a um tópico específico.
- Identificar lacunas na pesquisa corrente para sugerir áreas para maior investigação.
- Prover um framework/background para posicionar adequadamente novas atividades de pesquisa.
- Examinar o quanto evidências experimentais apoiam ou contradizem hipóteses teóricas
- Apoiar a geração de novas hipóteses.

Revisão Sistemática x Revisão Informal



- Revisões informais, conduzidas sem planejamento e critérios de seleção estabelecidos a priori, caracterizam-se por serem (MAFRA et al., 2006):
 - Pouco abrangentes: a escolha das fontes das publicações a serem analisadas e a busca por publicações nessas fontes são feitas de forma *ad hoc*, sem um planejamento prévio.
 - Fontes importantes podem ser negligenciadas.
 - Como geralmente não há uma utilização de uma estratégia de busca dentro das fontes selecionadas, importantes publicações podem não ser capturadas.
 - Não passíveis de repetição e por conseguinte pouco confiáveis.
 - Dependentes dos pesquisadores que as conduziram, aumentando possivelmente o viés de seus resultados.



Revisão Sistemática: Prós

Característica	Revisão Informal	Revisão Sistemática
Questão	Abrangente no escopo	Foco em uma questão de pesquisa
Fonte de pesquisa	Não especificada, potencialmente tendenciosa	Fontes abrangentes e estratégia de busca explícita
Seleção de publicações	Não especificada, potencialmente tendenciosa	Seleção criteriosa e uniformemente aplicada
Avaliação	Variável	Crítica e rigorosa
Síntese	Sumário qualitativo	Qualitativa e quantitativa
Inferências	Algumas vezes baseadas em evidências	Geralmente baseadas em evidências



Revisão Sistemática: Contras

- Requer mais esforço que revisões informais
- Difícil para pesquisadores que trabalham sozinhos.
 - Requer pelo menos dois pesquisadores envolvidos



Revisão Sistemática: Contras

- Realizar uma revisão sistemática (SOUZA, 2010):
 - É difícil de planejar e executar
 - É demorado (e vai demorar mais tempo do que você imagina)
 - Não vai responder a tudo o que você precisa saber sobre um assunto
 - Não vai abranger toda a revisão da literatura que você precisa



Mapeamento Sistemático

- Se, durante o exame inicial de um tópico (antes de fazer uma revisão sistemática), você descobrir o tópico é muito abrangente, então um mapeamento sistemático pode ser mais indicado do que uma revisão sistemática (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).



Mapeamento Sistemático

- Projetado para prover uma visão mais ampla de um tópico de pesquisa, de modo a estabelecer se há evidência de pesquisa nesse tópico e prover uma indicação da quantidade de evidência. (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).



Mapeamento Sistemático

- Permite mapear as evidências de um domínio em um alto nível de granularidade.
- Permite identificar grupamentos e vazios de evidências, de modo a direcionar o foco para futuras revisões sistemáticas e para identificar áreas para a condução de novos estudos primários (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).



Mapeamento Sistemático

- Útil para alunos de doutorado que precisam preparar uma visão geral do tópico de pesquisa no qual vão trabalhar (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

Mapeamento x Revisão Sistemática

Característica	Mapeamento	Revisão
Questões de pesquisa	Mais amplas e em maior número	Mais focadas e normalmente uma ou muito poucas questões
Termos usados	Mais abrangentes	Altamente focados
Artigos retornados	Muitos	Poucos
Extração de dados	Mais ampla, com foco em classificação, sem despende muito tempo	Precisa. Requer tempo
Análise dos dados	Basicamente faz uma sumarização. Uso de gráficos	Profunda. Requer análise cuidadosa e interpretação.
Disseminação de resultados	Mais limitada. Visa influenciar a direção futura de estudos primários	Mais abrangente. Visa elucidar novos aspectos para investigação e gerar evidências



O Processo de Revisão Sistemática

- Planejamento da Revisão
 - Condução da Revisão
 - Publicação dos Resultados
- (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007)



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- Especificar as questões de pesquisa
- Desenvolver o protocolo da revisão
- Avaliar o protocolo



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- Especificar as questões de pesquisa
- Desenvolver o protocolo da revisão
- Avaliar o protocolo



Identificação da Necessidade

- A necessidade de uma revisão sistemática surge da exigência de se sumarizar as várias informações existentes sobre algum fenômeno de forma completa e imparcial.
 - Qual a razão para a sua pesquisa?
 - O que você espera saber sobre o assunto?



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- Especificar as questões de pesquisa
- Desenvolver o protocolo da revisão
- Avaliar o protocolo



Realizar Prospeccão sobre o Tópico de Interesse

- Realizar uma revisão (informal) da literatura sobre o tema de interesse.
- Verificar se há alguma revisão sistemática que já trata do assunto.
 - Ela é adequada?
 - Responde a seus questionamentos?



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- **Definir o objetivo da revisão**
- Especificar as questões de pesquisa
- Desenvolver o protocolo da revisão
- Avaliar o protocolo

Definição do Objetivo da Revisão



- Template (SOUZA, 2010):
 - Analisar [**fontes de evidência/indícios**: relatos de experiência / publicações científicas / estudos primários / softwares etc.]
 - Com o propósito de [**propósito**]
 - Com relação a [**características de interesse do objeto de estudo**]
 - Do ponto de vista de [**perspectiva**: pesquisador / desenvolvedor etc.]
 - No contexto de [**contexto**]



Exemplo de Objetivo

- **Analisar** relatos de experiência e publicações científicas através de uma RSL
- **Com o propósito de** identificar os elementos que compõem as abordagens de apoio a iniciativas de melhoria de processos de software em organizações e corporações
- **Com relação** aos instrumentos de apoio empregados para a definição, implantação, execução e melhoria dos processos de software em organizações e corporações
- **Do ponto de vista de** pesquisadores
- **No contexto** acadêmico e industrial com foco em programas de melhoria de processos de software em organizações e corporações (SOUZA, 2010).



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- **Especificar as questões de pesquisa**
- Desenvolver o protocolo da revisão
- Avaliar o protocolo



Especificar as Questões de Pesquisa

- Parte mais crítica de qualquer revisão sistemática.
- Uma vez identificados / caracterizados os objetos de estudo, que questões relevantes ao problema descrito poderão ser respondidas/discutidas?



Questões de Pesquisa

- O processo de busca deve ser capaz de identificar estudos primários relacionados às questões de pesquisa.
- O processo de extração de dados deve extrair os itens necessários para responder às questões.
- O processo de análise deve sintetizar os dados de modo que as questões sejam respondidas (SOUZA, 2010).



Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- Especificar as questões de pesquisa
- **Desenvolver o protocolo da revisão**
- Avaliar o protocolo



Desenvolver o Protocolo da Revisão

- O protocolo deve indicar, dentre outros:
 - o objetivo da revisão;
 - as questões de pesquisa que a revisão se propõe a responder;
 - As fontes a serem pesquisadas;
 - critérios de seleção de publicações, incluindo período, idioma e expressão de busca;
 - critérios de inclusão/exclusão;
 - procedimentos de extração e análise de dados;
 - procedimento de teste do protocolo de pesquisa.



Fontes

- Bibliotecas digitais através de suas máquinas de busca
- Conferências / periódicos considerados relevantes, mesmo que não indexados.
- Não se deve considerar conferências / periódicos pouco valorizados pela comunidade científica.



Fontes

- Algumas máquinas de busca podem se limitar a uma única editora. P.ex., IEEE Xplore, SpringerLink, ACM Digital Library
- Algumas máquinas de busca podem ter problemas com o algoritmo de busca.
- A cobertura de indexação das máquinas de busca é variável.
- Nem todas as publicações são indexadas por todas as máquinas.



Seleção de Publicações

- Período: qual o período relevante para a sua pesquisa?
- Idioma: inglês é obrigatório
- Expressão (ou String) de Busca: crucial para o sucesso da revisão.
 - A definição da string de busca se dá de maneira iterativa.



Expressão de Busca

- Identificar sinônimos, termos alternativos, abreviações, grafias alternativas e plural.
- Usar operadores booleanos AND e OR para concatenar os termos

Calibragem da Expressão de Busca

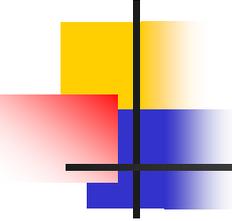


1. Defina uma máquina de busca para o teste do protocolo (p.ex., Scopus).
2. Identifique publicações que deveriam retornar (grupo de controle)
3. Defina a expressão de busca inicial.
4. Teste a expressão de busca e analise os resultados retornados.
5. Volte ao passo 2.

Critérios de Inclusão e Exclusão



- O que deve ser considerado e o que não deve ser considerado.
- Enumerar os critérios para depois poder indicar precisamente porque uma publicação específica foi excluída (ou não).



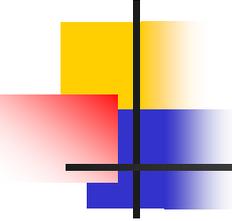
Planejamento da Revisão

- Identificar a necessidade da revisão
- Realizar prospecção sobre o tópico de interesse
- Definir o objetivo da revisão
- Especificar as questões de pesquisa
- Desenvolver o protocolo da revisão
- **Avaliar o protocolo**



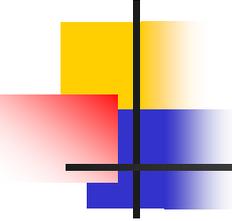
Avaliação do Protocolo

- As strings de busca foram devidamente derivadas das questões de busca?
- Os dados extraídos atendem às questões de pesquisa?
- O procedimento de análise é adequado?
- Pedir para especialista para revisar o protocolo e/ou testar a sua execução.



Condução da Revisão

- Seleção de Publicações:
 - A partir das fontes selecionadas, as publicações são identificadas e selecionadas de acordo com os critérios de inclusão/exclusão estabelecidos no protocolo da revisão.
 - As publicações são avaliadas segundo os critérios estabelecidos no protocolo.
- Análise dos Dados:
 - As publicações são lidas e os dados dos estudos são extraídos, analisados e sintetizados.



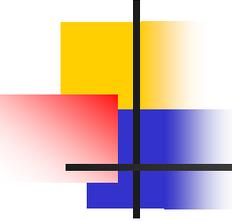
Seleção de Publicações

- Um conjunto de filtros pode ser especificado. P.ex.:
 - 1º Filtro: Avalia título, abstract e palavras-chave segundo alguns critérios
 - 2º Filtro: Avalia o texto completo segundo outros (ou os mesmos) critérios
- Decisões devem ser documentadas.



Seleção de Publicações

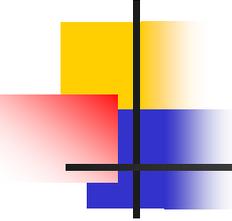
- Não exclua com base no resumo, a não ser que a publicação seja claramente irrelevante para a revisão.
- Quando houver dúvida, dois ou mais pesquisadores devem ler o texto completo e discordâncias devem ser resolvidas.



Formulário de Seleção de Publicações

- Fonte: (fonte na qual a busca foi conduzida)
- Data da busca:
- Expressão de busca utilizada:
- Lista de artigos encontrados
- Lista dos artigos incluídos
 - Referência completa
 - Critérios de Inclusão e Exclusão
 - Critérios - Resultados
 - Justificativa: (comentários do pesquisador sobre sua escolha)
- Lista dos artigos excluídos (mesma estrutura de artigos incluídos)

(MAFRA et al., 2006)



Extração e Síntese de Dados

- Dois tipos de resultados podem ser extraídos dos estudos selecionados:
 - Resultados objetivos, extraídos diretamente dos estudos
 - Problema: Categorização
 - Resultados subjetivos, obtidos por meio de conclusões e análises do revisor
 - Problema: Interpretação



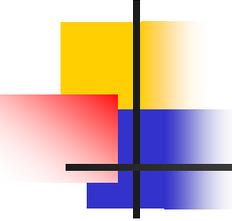
Publicação dos Resultados

- Os resultados devem ser publicados:
 - Em um relatório técnico ou como parte do trabalho de conclusão do curso (tese de doutorado ou dissertação de mestrado), incluindo todos os detalhes da revisão sistemática.
 - Em um artigo de evento ou periódico. Como normalmente nesses veículos há limitação de tamanho, o relatório técnico / trabalho de conclusão pode ser referenciado.



Revisão Sistemática

- Como tem de ter um objetivo e questões de pesquisa formuladas, não se aplica aos estágios iniciais da revisão bibliográfica.
- Para ser bem aplicada, devem ter sido definidos o problema, os objetivos e as hipóteses do trabalho.



Referências

- BIOLCHINI, J., MIAN, P.G., NATALI, A.C., TRAVASSOS, G.H., "Systematic Review in Software Engineering: Relevance and Utility", Relatório Técnico ES-679/05, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2005.
- KITCHENHAM, B.A., CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Tech. Rep. EBSE-2007-01, KeeleUniversity, 2007.
- MAFRA, S.N., TRAVASSOS, G.H., "Estudos Primários e Secundários Apoiando a Busca por Evidência em Engenharia de Software", Relatório Técnico ES-687/06, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2005
- SOUZA, G.S., Revisão Sistemática, Mini-curso, IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Belém, Pará, 2010.