



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



# *Metodologia de Pesquisa em Computação:*

*Estudos Primários, Secundários, Terciários e  
Mapeamento Sistemático*

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



# Agenda

- Tipos de Estudos da Literatura
  - Estudos Primários
  - Estudos Secundários
  - Estudos Terciários
- Mapeamento Sistemático
- Exercícios



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



## *Tipos de Estudos da Literatura*

Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior  
[edson@din.uem.br](mailto:edson@din.uem.br)



# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Primários**

- “...a condução de estudos que visem caracterizar uma determinada tecnologia em uso dentro de um contexto específico.” [Maфра e Travassos, 2006]
- Caracterizam-se por contribuírem ou modificarem o **estado da arte** sobre determinada temática. Ex.:
  - A proposta de uma nova técnica de inspeção baseada em modelos para linha de produto de software



# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Primários**

- 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](#))

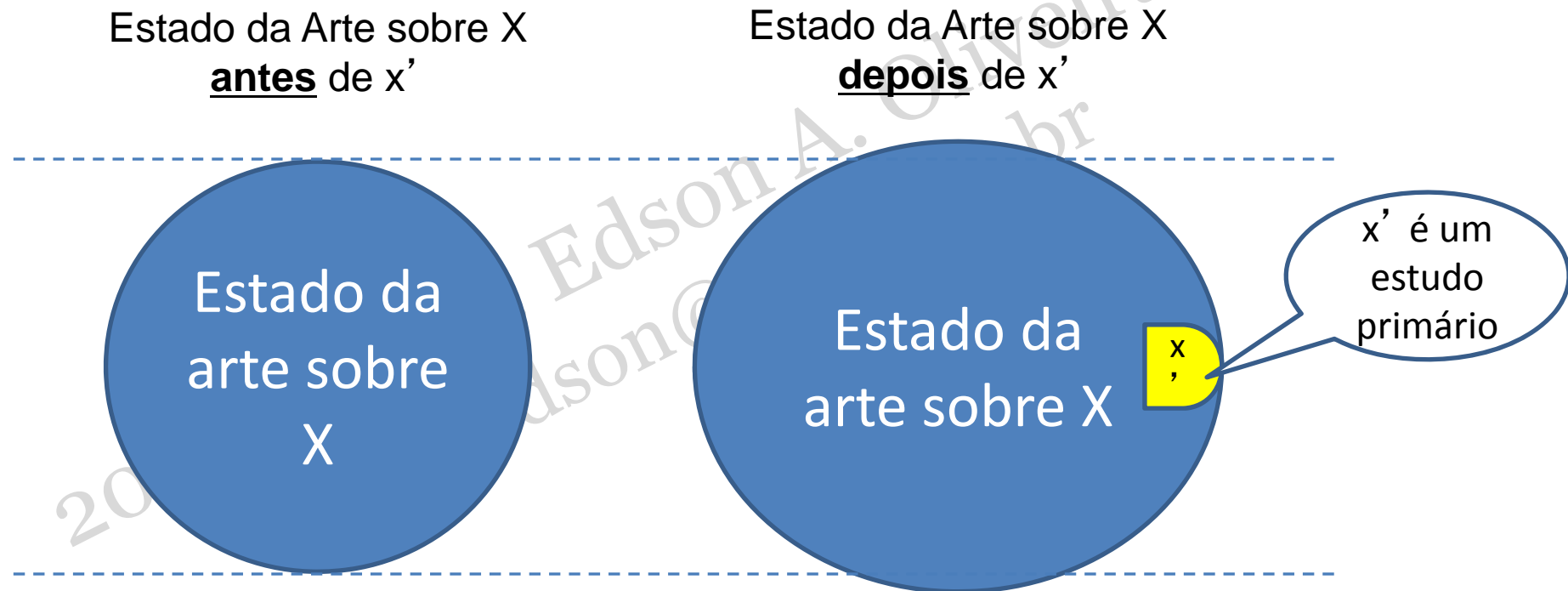
- Ex. de estudos primários:

- Artigos (conferências e periódicos)
- Relatórios técnicos
- Dissertações e teses



# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Primários**





# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Primários**

- Incluem-se nesta categoria:

- estudos experimentais
- estudos de caso
- *surveys*

- Contribuem diretamente para a realização de estudos secundários

- Chegamos, então, a conclusão de que **Estudos Primários**

[modificam / não modificam] o estado da arte.



# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Secundários**

- “a condução de estudos que visem a identificar, avaliar e interpretar todos os resultados relevantes a um determinado tópico de pesquisa, fenômeno de interesse ou questão de pesquisa.” [Kitchenham et al., 2004]
- Resultados obtidos por estudos primários correlatos atuam como fonte de informação a ser investigada por estudos secundários





# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Secundários**

- Não podem ser considerados uma abordagem alternativa para a produção de evidências, representada pelos estudos primários [Biolchini et al., 2005]
- São considerados complementares aos estudos primários
- A precisão e a confiabilidade proporcionadas pelos estudos secundários contribuem para a melhoria e para o direcionamento de novos tópicos de pesquisa
  - a serem investigados por estudos primários em um ciclo iterativo



# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Secundários**

- Incluem-se nesta categoria:

- Revisão Sistemática de Literatura

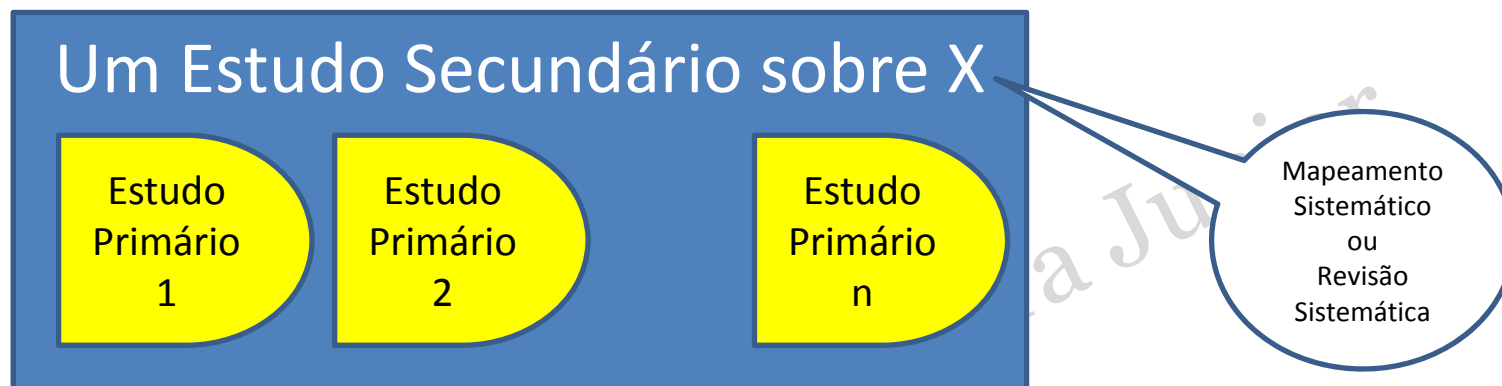
- Ex.: Uma revisão sistemática sobre técnicas de inspeção baseada em modelos para linha de produto de software

- Mapeamento Sistemático

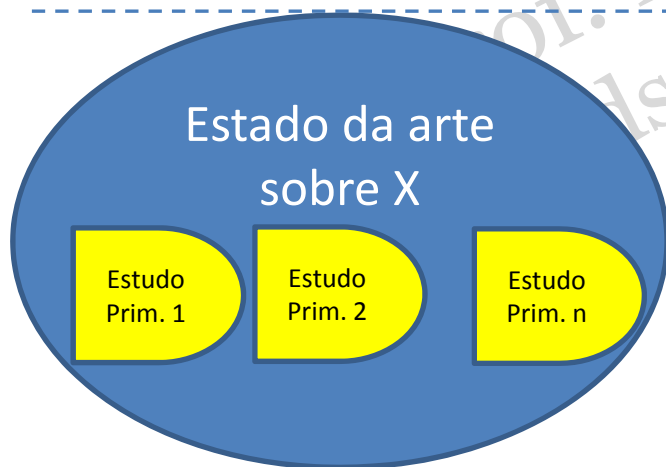
- Ex.: Um mapeamento sistemático sobre gerenciamento de variabilidades em linhas de produto de software baseadas em UML



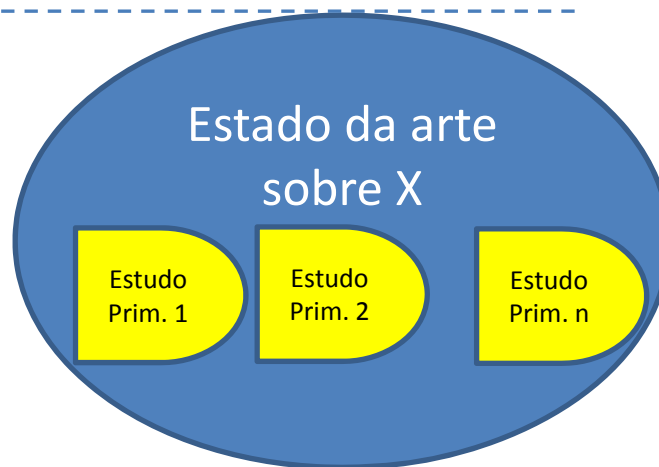
# Tipos de Estudos da Literatura



Estado da Arte sobre X  
**antes** do Estudo Secundário



Estado da Arte sobre X  
**depois** do Estudo Secundário





# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Secundários**

– Chegamos, então, a conclusão de que **Estudos**

**Secundários** [modificam / não modificam] o estado da arte.

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



# Tipos de Estudos da Literatura

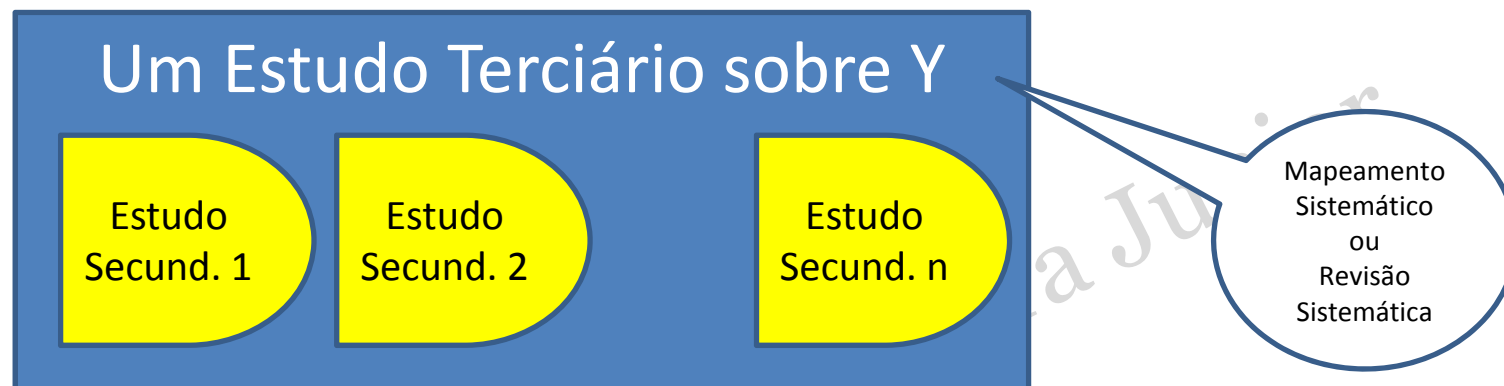
- **Estudos Terciários**

- Possuem os mesmos objetivos dos estudos secundários, porém a fonte de informação passa a ser estudos secundários em vez de estudos primários. Ex:

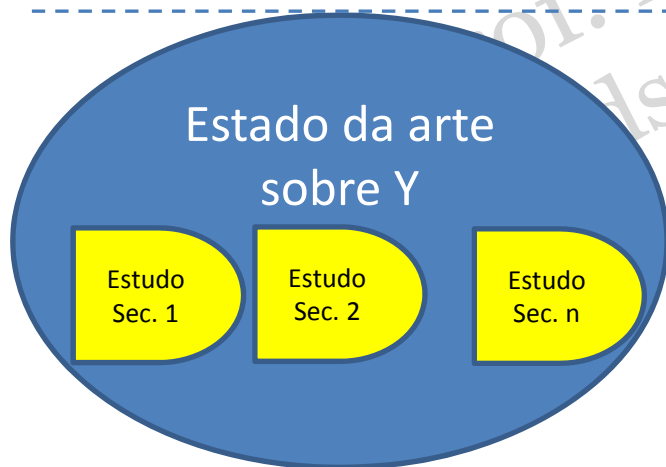
- Um estudo terciário sobre revisões sistemáticas de literatura a respeito de técnicas de inspeção baseadas em modelos de linha de produto



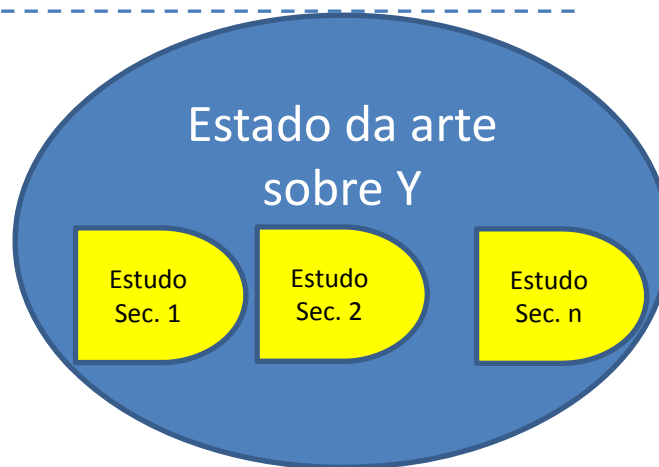
# Tipos de Estudos da Literatura



Estado da Arte sobre Y  
**antes** do Estudo Terciário



Estado da Arte sobre Y  
**depois** do Estudo Terciário





# Tipos de Estudos da Literatura

- **Estudos Terciários**

- Chegamos, então, a conclusão de que **Estudos Terciários**

- [modificam / não modificam]                     o estado da arte.

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



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



## *Mapeamento Sistemático*

Prof. Dr. Edson A. Oliveira Junior  
[edson@din.uem.br](mailto:edson@din.uem.br)





# Mapeamento Sistemático

- Tem como objetivo revisar um tópico mais amplo e
  - classificar os estudos primários em um domínio específico [Kitchenham et al., 2011]
- As questões de pesquisa (*research questions*) são de alto nível e incluem problemas como [Kitchenham et al., 2011]:
  - Quais sub-tópicos são considerados;
  - Quais métodos empíricos têm sido usados; e
  - Quais sub-tópicos possuem evidência empírica suficiente para apoiar uma **revisão sistemática de literatura (RSL)** detalhada.



# Mapeamento Sistemático

- São de grande importância por fornecerem uma visão geral da literatura em áreas específicas
- Porém, apesar de mapeamentos sistemáticos e RSL terem objetivos diferentes:
  - Muitas vezes são confundidos e se sobrepõem
    - Ex.: Kitchneham (2010) apresenta um mapeamento sistemático, mas fornece uma avaliação sobre os estudos recuperados em categorias
  - Algumas RSLs incluem um sistema de classificação para organizar a literatura relevante seguida de uma descrição mais detalhada da pesquisa em categorias
    - Ex.: Budgen et al. (2011) que possui questões de pesquisa do tipo mapeamento sistemático, mas realiza uma série de avaliações



# Mapeamento Sistemático

Diferenças entre Mapeamento Sistemático e RSL [Kitchenham et al., 2011]

SLR elements	Mapping study	SLR
Goals	Classification and thematic analysis of literature on a software engineering topic	Identifying best practice with respect to specific procedures, technologies, methods or tools by aggregating information from comparative studies
Research question	Generic – related to <i>research trends</i> . Of the form: which researchers, how much activity, what type of studies, etc.	Specific – related to <i>outcomes</i> of empirical studies. Of the form: Is technology/method A better or not than B?
Search process	Defined by topic area	Defined by research question which identifies the specific technologies being investigated
Scope	Broad –all papers related to a topic area are included but only classification data about these are collected	Focused – only <i>empirical</i> papers related to a specific research question are included and detailed information about individual research outcomes is extracted from each paper
Search strategy requirements	Often less stringent if only research trends are of interest, for example authors may search only a targeted set of publications, restrict themselves to journal papers, or restrict themselves to one or two digital libraries	Extremely stringent – all relevant studies should be found. Usually SLR teams need to use techniques other than simply searching data sources, such as looking at the references in identified primary studies and/or approaching researchers in the field to find out whether they are undertaking new research in the area
Quality evaluation	Not essential. Also complicated by the inclusive nature of the search which can include theoretical studies as well as empirical studies of all types making the quality evaluation of primary studies complicated	Important to ensure that results are based on best quality evidence
Results	A set of papers related to a topic area categorised in a variety of dimensions and counts of the number of papers in various categories	The outcomes of the primary studies are aggregated to answer the specific research question(s), possibly with qualifiers (e.g. results apply to novices only)



# Mapeamento Sistemático

- Artigos que discutem o uso de Mapeamentos Sistemáticos em Engenharia de Software:
  - Budgen et al. (2008) - Using mapping studies in software engineering
  - Petersen et al. (2008) - Systematic mapping studies in software engineering
  - Kitchenham et al. (2010) - The Educational Value of Mapping Studies of Software Engineering Literature



# Mapeamento Sistemático

- Estágios para a realização de Mapeamentos Sistemáticos

[Petersen et al., 2008; Kitchenham et al., 2011]:

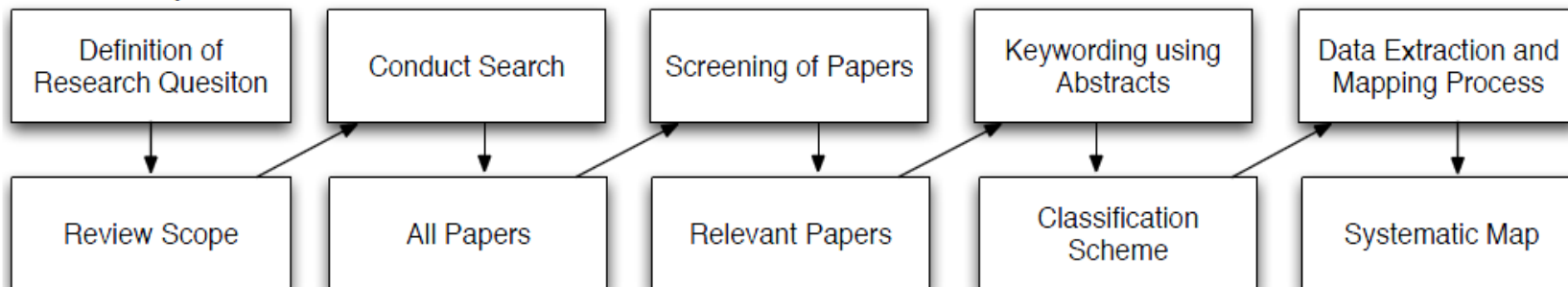
1. Definição das questões de pesquisa;
2. Condução da busca por estudos primários;
3. Seleção dos estudos recuperados baseada em critérios de inclusão/exclusão;
- 4. Classificação dos estudos**
- 5. Extração dos dados e agregação.**



# Mapeamento Sistemático

- O processo de Mapeamento Sistemático [Petersen et al., 2008]

## Process Steps



## Outcomes



# Mapeamento Sistemático

- As duas etapas que mais se diferenciam de RSL são:
  - Classificação dos estudos; e
  - Extração dos dados e agregação.

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



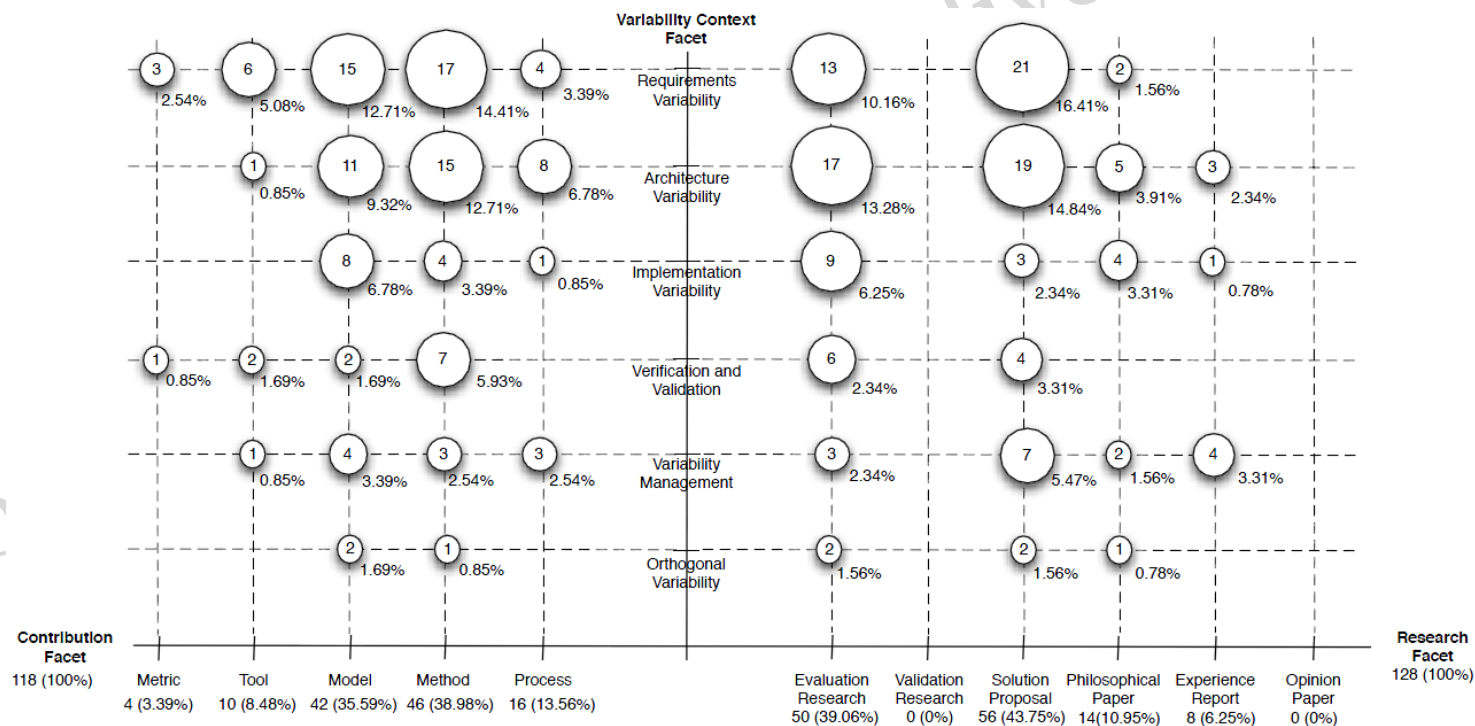
# Mapeamento Sistemático

- Classificação dos estudos:
  - recomenda-se usar o sistema proposto por Wieringa et al. (2006):
    - Pesquisa de validação: avaliação de novas técnicas ainda não adotadas pela indústria;
    - Pesquisa de avaliação: avaliação de práticas da indústria;
    - Proposta de solução: discute técnicas novas ou revisadas;
    - Estudos filosóficos: estruturam um campo, como as taxonomias;
    - Estudos de opinião: *position papers*; e
    - Estudos de experiência: discutem como alguém fez algo na prática.



# Mapeamento Sistemático

- Agregação dos dados:
  - recomenda-se usar técnicas de visualização. Ex.:
    - Bubble plots: apresentam a distribuição dos estudos em 3 dimensões. Ex.:





# Mapeamento Sistemático

- Benefícios de Mapeamentos Sistemáticos:
  - Fornecer um ponto de partida para estudantes de pós-graduação que precisam “organizar e entender o trabalho de pesquisa existente em um domínio específico”
  - A longo prazo, fornecer à próxima geração de pesquisadores um corpo de conhecimento como ponto de partida para as suas pesquisas em vez de forçar cada pesquisador a “iniciar do zero”

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



# Mapeamento Sistemático

- Benefícios educacionais [Kitchenham et al., 2010]:
  - Ensinam alunos a buscar a literatura e organizar os resultados das buscas
  - Para estudantes de pós-graduação, fornecem um forma de iniciar as suas pesquisas
  - Fornecem aos alunos habilidades de reutilização em pesquisa
  - Fornecem uma boa visão geral da literatura
  - São desafiantes, mas prazerosos
- Porém, requerem um esforço considerável!!!



# Mapeamento Sistemático

- Como planejar e executar um Mapeamento sistemático:
  - Leiam os artigos relacionados a seguir, nesta ordem:
    - Using mapping studies as the basis for further research – A participant-observer case study [Petersen et al., 2008]
    - Software evolution visualization: A systematic mapping study [Novais et al., 2013]
    - A systematic mapping study on software product line evolution: From legacy system reengineering to product line refactoring [Laguna e Crespo, 2011]



# Exercícios

1. Procurar em fontes confiáveis como IEEE, ACM, Springer (Elsevier), um estudo de cada tipo - primário, secundário e terciário – diferentes dos apresentados em aula. Apresente um resumo sobre como cada estudo foi planejado e conduzido, bem como o seu tipo.
2. Procure algum artigo que discorra sobre técnicas de visualização usadas para a agregação dos dados de mapeamentos sistemáticos e RSL.