

Desenvolvimento por Usuário Final: Panorama da Pesquisa em Customização de Software por Usuário Final

Claiton Marques Correa^{1,2}, Milene Selbach Silveira²

¹Eixo de Comunicação e Informação - IFFar
97.670-000 – São Borja – RS – Brasil

²Escola Politécnica - PUCRS
90.619-900 – Porto Alegre – RS – Brasil

claiton.correa@edu.pucrs.br, milene.selbach@pucrs.br

Resumo. *Novas necessidades de usuário podem surgir à medida que estes ganham proficiência no uso do software, levando ao desenvolvimento de aplicações em que os usuários possam customizá-las a fim de atender às suas novas necessidades. Nesse cenário, a partir de uma revisão da literatura, coletamos estudos que abordam a customização de software por usuários finais. Coletamos 42 artigos de 1997 a 2020, abrangendo 63 autores e 1579 referências. Realizamos uma análise bibliométrica para examinar o tema em que aplicamos os métodos de coautoria, cocitação e acoplamento bibliográfico. Os resultados mostram a estrutura social e intelectual desvelada e podem ser úteis para novos pesquisadores interessados no tema. Neste resumo expandido, sintetizamos essa análise bibliométrica realizada.*

Palavras-chave: desenvolvimento por usuário final, customização de software, análise bibliométrica, estrutura social, estrutura intelectual

1. Introdução

Como objetivo geral, o software tenta atender às necessidades dos usuários de um determinado domínio mas, durante o uso, novas necessidades podem surgir à medida que os usuários vão se familiarizando com suas aplicações [Fischer et al. 2017]. Naturalmente, essas novas demandas não são consideradas durante o projeto do software. Consequentemente, esse cenário traz à tona a necessidade de considerar o desenvolvimento de software em que os usuários possam realizar ações para adequar suas aplicações às suas novas demandas e permitir a evolução do software.

Na comunidade de pesquisadores de Interação Humano-Computador (IHC), as pesquisas que investigam o desenvolvimento de aplicações nas quais os usuários têm a capacidade de modificar ou customizar suas aplicações, são abordadas no tópico de Programação por Usuário Final (*End-User Development* - EUD). Este resumo expandido apresenta a síntese de uma análise bibliométrica realizada sobre este tópico na qual os métodos de coautoria, acoplamento bibliométrico e co-citação foram analisados ¹. A Seção 2 apresenta a metodologia adotada. A Seção 3 traz, de forma sucinta, os resultados obtidos e a Seção 4 as considerações finais.

¹Este é um resumo expandido do artigo *End-User Development Landscape: a tour into tailoring software research* [Correa e Silveira 2022], dos mesmos autores, publicado no *International Journal of Human-Computer Interaction* (IJHCI)

2. Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho seguiu o fluxo proposto por Zupic e Čater [Zupic e Čater 2015] para análises bibliométricas. O fluxo é composto por cinco etapas: (1) Desenho de Pesquisa, (2) Compilação dos dados, (3) Análise, (4) Visualização, e (5) Interpretação. Na sequência, cada etapa do fluxo é brevemente apresentada.

Desenho de pesquisa: O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise bibliométrica dos artigos que abordam a customização do software por usuários finais desenvolvidos dentro do tópico de EUD. A questão geral de pesquisa definida foi: *qual é o panorama de estudos sobre EUD em relação ao desenvolvimento de software no qual os usuários podem realizar ações de adaptação?*

Ao responder esta questão geral de pesquisa, as seguintes questões específicas de pesquisa também foram respondidas.

- **QP1:** *Qual a estrutura social das pesquisas em EUD?*
- **QP2:** *Qual a estrutura intelectual das pesquisas em EUD?*
- **QP3:** *Como a estrutura intelectual aborda os estudos em EUD?*

Para o entendimento do trabalho, é importante destacar o que se entende por estrutura social e intelectual dos estudos. Quando dois ou mais pesquisadores colaboram em um projeto, sejam estes da mesma instituição ou não, eles estabelecem uma conexão social. Ao investigar a *QP1*, identificamos a estrutura social que emerge da colaboração entre pesquisadores no tópico. Por outro lado, os temas de interesse destes pesquisadores formam a estrutura intelectual, isto é, os temas abordados pelos diferentes pesquisadores da comunidade. Esta estrutura foi analisada na *QP2*. A *QP3* investigou como os temas são abordados pelos pesquisadores.

Compilação dos dados: Este artigo utilizou dados de uma revisão de literatura publicada por Correa e Silveira [Correa e Silveira 2021]. Nesse trabalho, os autores utilizaram a técnica de *Snowballing* [Wohlin 2014] para selecionar artigos que abordam a customização de software por usuário final. A partir de um conjunto inicial de três artigos da área, foram realizadas quatro iterações das fases de *backward* e *forward*. Ao todo, 42 artigos foram selecionados.

Uma base de dados em formato CSV foi construída para apoiar a análise bibliométrica, considerando os metadados dos 42 artigos selecionados. Os metadados compreenderam as seguintes informações: autores, número de identificação dos autores, afiliação dos autores, título do trabalho, ano, local de publicação, volume, *issue*, páginas, número de citações e referências.

Análise: Nesta etapa, os dados foram pré-processados para garantir sua consistência e padronização. Assim, os nomes dos autores e suas respectivas afiliações foram padronizados. Nesta etapa também foram excluídas eventuais informações duplicadas.

Visualização: Para conduzir a análise bibliométrica, a ferramenta *VOSViewer* foi utilizada. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida para construção e visualização de redes bibliométricas [Van Eck e Waltman 2010]. Além desta ferramenta, a biblioteca *bibliometrix* [Aria e Cuccurullo 2017] também foi utilizada para a análise da estrutura social.

Interpretação: Para responder as questões de pesquisa, foram examinadas as relações entre autores, países e artigos publicados. Para este fim, foram utilizados três

métodos bibliométricos: análise de co-citação [Small 1973], análise de acoplamento bibliográfico [Kessler 1963], e análise de coautoria [Lu e Wolfram 2012].

3. Resultados

O campo científico é formado por medidas quantitativas como número de citações e média de publicações obtidas a partir da análise de desempenho. De fato, os métodos bibliométricos têm duas finalidades primárias: análise de performance e mapeamento científico [Cobo et al. 2011]. Contudo, para além dos números, existe uma **estrutura social** estabelecida com a cooperação entre os pesquisadores. Esta estrutura social reflete objetivos de pesquisa em comum e pode ser percebida em eventos, estudos coautorados, e grupos de pesquisa.

A relação entre dois ou mais autores é estabelecida quando eles coautoram uma publicação [Lu e Wolfram 2012]. Portanto, para responder a *QP1*, foram analisadas a coautoria de trabalhos em duas dimensões: autores e países. Dado o conjunto de artigos, foram encontrados 63 autores. A fim de produzir um resultado mais legível, as redes de coautoria foram construídas considerando autores que publicaram ao menos três artigos. Assim, 10 autores organizados em três grupos distintos foram identificados.

O primeiro grupo de coautoria de pesquisadores identificado é composto por cinco autores: Giuseppe Desolda, Carmelo Ardito, Maria Francesca Costabile, Maristella Matera, e Rosa Lanzilotti. O segundo grupo é formado por três autores: Piero Mussio, Antonio Piccinno, e Daniela Fogli. Por fim, o último grupo é formado pelos autores Gerhard Fischer e Yunwen Ye.

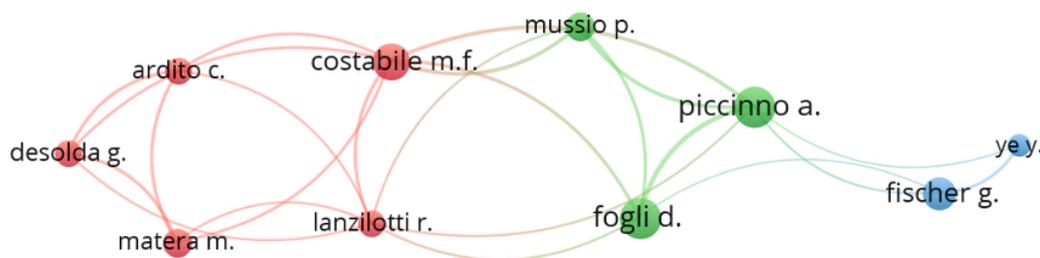


Figura 1. Estrutura social identificada

Em relação à análise de co-autoria por países, percebeu-se que pesquisadores da Itália e Estados Unidos cooperam fortemente no desenvolvimento dos estudos em EUD. A Itália possui 16 trabalhos ao total e é seguida por Estados Unidos, Alemanha, Brasil e Dinamarca com 11, 4, 4 e 3 trabalhos publicados.

A **estrutura intelectual** de um tópico reflete domínios científicos e tópicos de pesquisa influentes [Shafique 2013]. Para analisar a **estrutura intelectual** do tópico investigado e responder às questões de pesquisa *QP2* e *QP3*, foram utilizados os métodos de co-citação e acoplamento bibliográfico. Dado o conjunto de artigos selecionados, foi encontrado um total de 1579 referências

Em relação à análise de co-citação, foram identificados quatro grupos temáticos que abordam os seguintes assuntos: *abordagens de design*, *qualidade em sistemas customizáveis*, *ambientes de design*, e *design para uma nova experiência de usuário*. O primeiro grupo temático, *abordagens de design*, contém estudos que investigam abordagens para tornar os usuários *designers* das aplicações a fim de promover a evolução dos sistemas. O segundo grupo, *qualidade em sistemas customizáveis* apresenta trabalhos voltados a entender como garantir a qualidade de aplicações customizadas por usuários finais. O terceiro grupo temático, *ambientes de design*, apresenta ambientes de *design* orientados à domínio (*Domain-Oriented Design Environments (DODEs)*). O último grupo, *design para uma nova experiência de usuário*, investiga os diferentes perfis de usuários, atividades e os diferentes papéis assumidos pelos usuários em relação ao desenvolvimento de software que permita a customização pelo usuário final.

Em relação à análise de acoplamento bibliográfico, foram identificados três grupos temáticos, nomeados da seguinte forma: *desafios e descobertas em ambientes EUD*, *frameworks EUD*, e *ambientes EUD*. O primeiro grupo traz trabalhos que investigam papéis e artefatos pertencentes a sistemas EUD e destaca *trade-offs* existentes no desenvolvimento destes sistemas. O segundo grupo, *frameworks EUD*, apresenta trabalhos que visam o desenvolvimento de *frameworks* para viabilizar a customização de software pelos usuários finais. Por fim, o último grupo, *ambientes EUD*, possui trabalhos que propõem aplicações EUD nas quais os usuários finais podem adaptar ou customizar a aplicação em questão.

4. Considerações Finais

Identificar a estrutura social e intelectual de uma área de pesquisa é essencial para entender sua evolução e acompanhar as relações estabelecidas ao longo do tempo. No entanto, o volume de dados científicos gerados é grande, impossibilitando sua análise sem o devido apoio de ferramentas. Desta forma, a análise bibliométrica desempenha uma ferramenta poderosa para permitir a realização de tais estudos.

Este trabalho apresentou, de forma sucinta, alguns dos resultados obtidos na análise bibliométrica realizada a partir dos metadados de uma revisão de literatura de estudos abordando a customização de aplicações por usuário final.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Aria, M. e Cuccurullo, C. (2017). *bibliometrix: An r-tool for comprehensive science mapping analysis*. *Journal of informetrics*, (4):959–975.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., e Herrera, F. (2011). *Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools*. *Journal of the American Society for information Science and Technology*, (7):1382–1402.
- Correa, C. M. e Silveira, M. S. (2021). *End-user highlighted: featuring tailorable systems development*. In *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–9.

- Correa, C. M. e Silveira, M. S. (2022). End-user development landscape: A tour into tailoring software research. *International Journal of Human–Computer Interaction*, pages 1–15.
- Fischer, G., Fogli, D., e Piccinno, A. (2017). Revisiting and broadening the meta-design framework for end-user development. In *New perspectives in end-user development*, pages 61–97. Springer.
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. *American documentation*, 14(1):10–25.
- Lu, K. e Wolfram, D. (2012). Measuring author research relatedness: A comparison of word-based, topic-based, and author cocitation approaches. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, pages 1973–1986.
- Shafique, M. (2013). Thinking inside the box? intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988–2008). *Strategic Management Journal*, 34(1):62–93.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for information Science*, (4):265–269.
- Van Eck, N. J. e Waltman, L. (2010). Software survey: Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, pages 523–538.
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*, pages 1–10.
- Zupic, I. e Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, pages 429–472.