

Análise Histórica do WDDS/WDES

Rodrigo Santos¹, Ivaldir Farias Junior², Thaiana Lima¹, Luisa Hernández³,

¹ PESC/COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

² CIn – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

³DCC – Universidade Federal de Lavras (UFLA)

{rps, thaiana}@cos.ufrj.br, {ivaldirjr, lufe.hernandez}@gmail.com

Abstract. *The Workshop on Distributed Software Development (WDDS), now Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems (WDES), has been established as a forum for researches related to technical, business and social aspects of Software Engineering. This paper presents an analysis of the WDDS and WDES proceedings from 2007 to 2014. We analyzed a total of 85 papers and an h-index analysis from Google Scholar was performed. The papers were also classified into different perspectives to support discussions on the future of the workshop.*

Resumo. *O Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software (WDDS), agora Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas (WDES), tem se firmado como um fórum para pesquisas relacionadas a aspectos técnicos, econômicos e sociais da Engenharia de Software. Este trabalho apresenta uma análise dos anais do WDDS e WDES de 2007 a 2014. Analisamos um total de 85 artigos e foi realizada uma análise do h-index a partir do Google Scholar. Os trabalhos foram ainda classificados para apoiar discussões sobre o futuro do workshop.*

1. Introdução

Conforme apresentado na chamada de trabalhos do WDES (2015), o Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) refere-se a uma abordagem de desenvolvimento que visa utilizar recursos distribuídos, com o objetivo de diminuir custos e atender a novos mercados. A distribuição da equipe de desenvolvimento e a dificuldade de coordenação e comunicação por vezes se traduzem em processos lentos, culminando em problemas inerentes à Engenharia de Software. Em paralelo, uma classe de sistemas de software tem surgido: os Sistemas-de-Sistemas (SoS). SoS se referem a sistemas maiores e mais complexos. Independência operacional e gerencial, desenvolvimento evolucionário, distribuição geográfica dos sistemas constituintes e comportamento emergente evidenciam teorias e práticas do DDS aplicáveis no desenvolvimento de SoS. Em outra perspectiva, os Ecossistemas de Software (ECOS) consistem em um conjunto de atores que interagem em um mercado de software e serviços, cujas relações são apoiadas por uma plataforma tecnológica. Com o desafio de tratar questões econômicas e sociais integradas às questões técnicas de desenvolvimento, ECOS vêm se tornando um importante tópico na Engenharia de Software, com impactos em DDS e em SoS.

Instanciando o trabalho de Novais *et al.* (2014), que buscou dar visibilidade às publicações dos eventos VEM, WBVS e WMSWM, a nossa pesquisa busca unir competências e abranger as pesquisas das áreas do Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas (WDES),

até então Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software (WDDS). Em sua nona edição, o evento traz, como principal tema em 2015, “Impactos de Ecosistemas de Software sobre a Qualidade no Desenvolvimento Distribuído de Software e em Sistemas-de-Sistemas”. Este evento constitui um fórum para discussão de resultados e experiências de pesquisadores e praticantes das áreas de DDS, SoS e ECOS, visando a geração de conhecimento que possa viabilizar projetos de software de sucesso. O workshop almeja ampliar as possibilidades de colaboração em âmbito nacional e internacional, assim como consolidar as pesquisas em DDS, ECOS e SoS como uma subárea estratégica da Engenharia de Software no Brasil, como acontece no exterior.

Em 2015, paralelamente a um esforço para o estabelecimento do workshop em sua nova visão, buscamos o seu registro no sistema Qualis CAPES¹, por meio da análise do *h-index* extraído do *Google Scholar*, pois eventos em geral são enquadrados na categoria “conferência” [CAPES, 2013]. O objetivo deste artigo é, então, apresentar uma análise histórica do WDDS e WDES no período 2007-2014. Analisamos um total de 85 artigos, classificados em diferentes perspectivas a partir da análise dos seus metadados obtidos nos anais. Isso permite uma visão geral das pesquisas desenvolvidas nos últimos oito anos a fim de apoiar discussões sobre o futuro do workshop. Outro resultado foi a análise do *h-index* a partir da tabulação das citações feitas aos artigos do workshop. O artigo está organizado nas seguintes seções: a Seção 2 resume o histórico de organização do WDDS/WDES; a Seção 3 expõe os resultados da análise do *h-index* do workshop; a Seção 4 apresenta o planejamento e resultados da análise histórica do workshop; por fim, a Seção 5 conclui o artigo com algumas considerações finais.

2. Histórico da Organização do WDDS/WDES

O WDDS teve a sua primeira edição em 2007, como parte integrante do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), e contou com a participação de pessoas da academia e da indústria. Em 2008, a novidade foi um painel academia-indústria, visando integrar essas perspectivas e discutir os desafios de DDS. A edição de 2009 apresentou o melhor desempenho do WDDS até o momento, como mostra a Tabela 1. Outra importante iniciativa foi convidar os autores dos melhores artigos das edições 2007 a 2009 para publicarem versões estendidas em edições especiais do periódico INFOCOMP². Em 2010, o workshop passou a ser realizado junto com o Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática (CBSOFT). Em 2012, com a vinda do IEEE *International Conference on Global Software Engineering* (ICGSE)³ ao Brasil, a comunidade de DDS enxergou uma oportunidade para estreitar relações com a comunidade internacional e o WDDS foi realizado em conjunto com ICGSE.

Em 2012, constatou-se a participação de novos pesquisadores e estudantes de mestrado e doutorado. O principal resultado foi o estreitamento das relações entre os pesquisadores, em especial, com aqueles de ECOS, que identificaram a sobreposição de temas de interesse. Na edição de 2013, foi realizada uma palestra intitulada “Desafios de DDS e a abordagem do grupo Volvo”, a fim de manter aproximação com a indústria. Além disso, como fruto dos encaminhamentos da edição de 2012, o WDDS estabeleceu uma parceria com a comunidade de ECOS e três artigos deste tema foram selecionados

¹ Sistema WebQualis. Disponível em: <<http://qualis.capes.gov.br>>

² INFOCOMP – *Journal Computer Science*. Disponível em: <www.dcc.ufba.br/infocomp/>

³ IEEE ICGSE. Disponível em: <<http://www.icgse.org/>>

para apresentação em sessões técnicas. No encerramento, a Profa. Cláudia Werner foi convidada para realizar uma apresentação, apontando possíveis interseções entre DDS x ECOS, ECOS x SoS e DDS x SoS, e sugeriu a introdução de um tema novo ao evento, denominado SoS, para que as comunidades pudessem colaborar em suas interseções. Como consequência, na edição de 2014, um ajuste no nome do workshop foi realizado, passando a se chamar WDES.

Tabela 1. Histórico da organização do workshop

EDIÇÃO	REALIZAÇÃO	SUBMISSÕES	ACEITAÇÕES	PARTICIPANTES
2007	SBES	27	12	40
2008	SBES	24	12	30
2009	SBES	28	10	35
2010	CBSOft	18	13	20
2011	CBSOft	12	7	20
2012	IEEE ICGSE	8	6	11
2013	CBSOft	21	12 (+ 5 pôsteres)	28
2014	CBSOft	6	4 (+ 4 artigos convidados)	25

3. Análise do *h-index* do WDDS/WDES

Com o intuito de buscar o registro do workshop no sistema Qualis CAPES, foi realizado o registro de 25 artigos dos dois últimos anos na Biblioteca Digital Brasileira de Computação⁴ (2013⁵ e 2014⁶), pois os artigos das edições anteriores a 2013 já estavam cadastrados. Isso viabilizou o processo de análise da quantidade de citações que cada artigo possuía no *Google Scholar*. Foi aplicado também o método *snowballing*⁷ sobre os artigos do evento para complementar o processo. Após este trabalho, foi possível identificar o *h-index* do WDES, levando em consideração o histórico do WDDS.

Até junho de 2015, foram levantados os seguintes dados: 1 artigo com 22 citações; 1 artigo com 18 citações; 1 artigo com 13 citações; 3 artigos com 5 citações; 5 artigos com 4 citações; 4 artigos com 3 citações; 11 artigos com 2 citações; 13 artigos com 1 citações; 46 artigos com nenhuma citação. Isto implica em um *h-index* igual a 5. A partir do referencial estabelecido do Documento de Área 2013 – Ciência da Computação [CAPES, 2013], o workshop seria classificado na área (b) *Sistemas de Computação: Engenharia de Software* e teria um Qualis B4.

4. Análise Histórica do WDDS/WDES

4.1. Planejamento

Assim como foi realizado por Novais *et al.* (2014), a análise histórica do workshop foi planejada à luz das boas práticas do protocolo apresentado em [Kitchenham & Charters 2007]. Os itens do protocolo considerados importantes para a análise histórica são:

- *Questão de Pesquisa:*
 - Como foi a trajetória das publicações do WDDS/WDES de 2007 a 2014?

⁴ Biblioteca Digital Brasileira de Computação. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp>>

⁵ Anais do WDDS 2007-2013

Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/PesquisaEvento?evento=wdds>>

⁶ Anais do WDES 2014. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/Evento?id=787>>

⁷ O método *snowballing* consiste em analisar recursivamente as referências das referências de um dado artigo, até que um critério de parada seja atingido; por exemplo, nenhum resultado relevante para o objetivo do estudo realizado seja obtido.

- *Critérios de Inclusão e Exclusão:*
 - Foram incluídos os artigos do WDDS (2007-2013) e do WDES (2014).
- *Extração de Dados e Classificação:*
 - Foi utilizado um formulário de extração dos seguintes dados para cada artigo: autores, título, resumo, ano, instituição, idioma e citações (*Google Scholar* e *snowballing*). Dois pesquisadores categorizaram cada um dos artigos e dois pesquisadores revisaram os resultados.

4.2. Resultados

Na Tabela 1, pode-se verificar a distribuição dos artigos publicados por ano (2007-2014) e por evento (WDDS-WDES). Vale a pena destacar a edição de 2007 com 12 artigos aceitos (27 submetidos), 2010 com 13 artigos aceitos (18 submetidos) e 2013, quando o evento teve o maior número de artigos aceitos em uma única edição (12 completos e 5 pôsteres, de um total de 21 submetidos). Além disso, a edição de 2009 teve, até então, o maior número de submissões (28). Em contrapartida, a edição de 2011 teve somente 7 artigos aceitos (12 submetidos), 2012 com 6 artigos aceitos (8 submetidos) e 2014 com 4 artigos aceitos (6 submetidos) e 4 artigos convidados. A média de artigos publicados é de 10,6 por ano no workshop.

A queda nas submissões de artigos para o workshop nos anos de 2011, 2012 e 2014 pode ser explicada por algumas variáveis que tem impactado outros workshops, tais como o estímulo que as universidades têm dado aos seus alunos para publicarem em eventos que constem no Qualis CAPES, bem como o foco atual da área de Ciência da Computação em periódicos. Entretanto, é notório que o evento gera uma contribuição significativa para a comunidade científica.

Na Figura 1, pode ser observada a distribuição de artigos publicados por idioma, no caso, Português e Inglês. Em 2012, dado que o workshop foi realizado como evento satélite do IEEE ICGSE, o idioma oficial era Inglês, com um total de 6 artigos publicados. Em 2014, já renomeado para WDES, o workshop teve 5 artigos em Inglês publicados. Pela característica de workshop brasileiro, a preferência pelo Português foi observada, embora a comunidade tenha se esforçado para escrever os artigos em Inglês com o intuito de ter maior visibilidade das pesquisas realizadas.

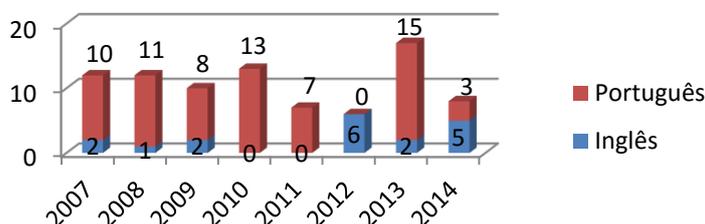


Figura 1. Distribuição da quantidade de artigos por idioma

A Figura 2 mostra a distribuição das publicações em relação à região dos autores envolvidos. Dos 14 estados que possuem grupos de pesquisa nos temas do workshop, Rio Grande do Sul (23), Pernambuco (23), Paraná (15), São Paulo (12) e Rio de Janeiro (10) apresentam maior participação em número artigos. Dois artigos dos EUA tiveram colaborações de universidades brasileiras: um artigo da *University of Maryland* com a Universidade de São Paulo [Malheiros *et al.* 2010] e um artigo da *Clemson University* com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia [McGregor &

Amorim 2014]. Houve dois artigos entre a Universidade de São Paulo e universidades da França (*Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires*) e da Espanha (*Universidad Rey Juan Carlos*) [Nakagawa et al. 2014] [Santos et al. 2014a].

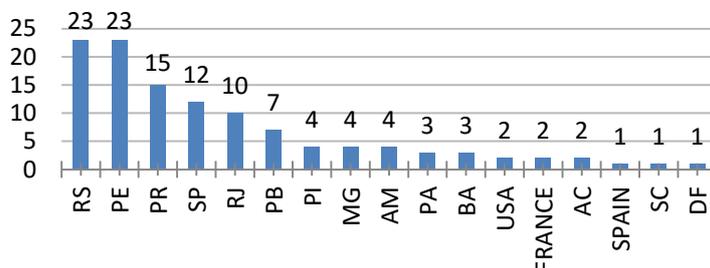


Figura 2. Distribuição da quantidade de artigos por região de origem dos autores

A Figura 3 mostra a distribuição das publicações do workshop em relação às instituições brasileiras com, pelo menos, dois artigos. No total, foram identificadas 39 instituições, das quais 23 possuem uma única publicação. A Universidade Federal de Pernambuco apresenta a maior quantidade de publicações (23), seguida pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (22), Universidade Federal do Rio de Janeiro (10), Universidade Estadual de Maringá (10) e Universidade de São Paulo (8).

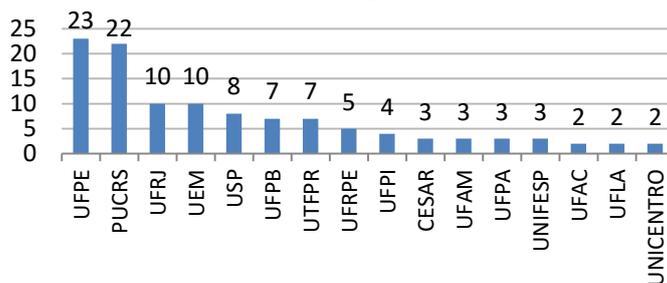


Figura 3. Distribuição da quantidade de artigos por instituição de origem dos autores

Com relação à análise das citações de cada artigo publicado no workshop, a Figura 4 mostra os resultados obtidos a partir do *Google Scholar*. A coleta de dados foi realizada em julho de 2015 (atualizada em julho de 2015). Observa-se que as pesquisas apresentadas ao longo das edições do workshop têm servido de base para a comunidade de pesquisadores nos temas. Outro aspecto importante foi o impacto do WDDS 2012, realizado com o IEEE ICGSE, cujos anais (em Inglês) foram publicados na *IEEE Xplorer Digital Library*⁸. Acreditamos que isso contribuiu para um número maior de citações das publicações de 2012, ficando atrás somente da primeira edição (2007).

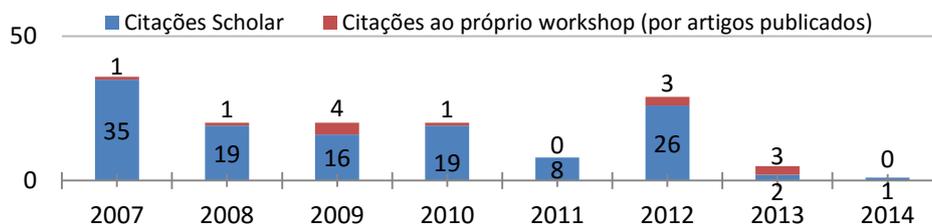


Figura 4. Distribuição do número de citações dos artigos

Ainda na Figura 4, percebemos que é baixo o número de citações feitas a artigos publicados no próprio workshop, destacando-se as edições de 2009 (4 citações), 2012 e

⁸ Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=6336440>>

pesquisa nos temas relacionados, a partir dos assuntos que mais se destacaram nos últimos anos. Por exemplo, *desenvolvimento, ambiente, modelo, desafios, equipes, comunicação, ferramentas, artefatos, projetos, processos, práticas, testes*, entre outros.



Figura 6. Nuvem de palavras produzida a partir dos resumos/abstracts e palavras-chave

Por fim, analisamos as publicações do workshop entre 2007 a 2014 e, em seguida, classificamos os artigos publicados considerando as 10 áreas estabelecidas pelo SWEBOK¹⁰. A Figura 7 mostra a linha do tempo das publicações do workshop sob essas áreas. Em 2007, a área mais pesquisada conforme as publicações do workshop foi *Processo de Engenharia de Software*. Entretanto, o enfoque nesta área foi reduzido nos anos seguintes, o que pode ter sido ocasionado pelo aumento do interesse na área *Gerência de Engenharia de Software*. Desde 2008, esta área têm se mantido como a mais pesquisada segundo as publicações do workshop. Por outro lado, a área *Qualidade de Software* não foi objeto de pesquisa dentro das publicações do evento. Vale salientar que, até 2013, a área mais pesquisada foi DDS, com o maior número de publicações, mesmo com a introdução de ECOS em 2012. Entretanto, em 2014, o evento teve uma distribuição mais equilibrada entre as áreas DDS, ECOS e SoS, com pelo menos uma publicação cada.

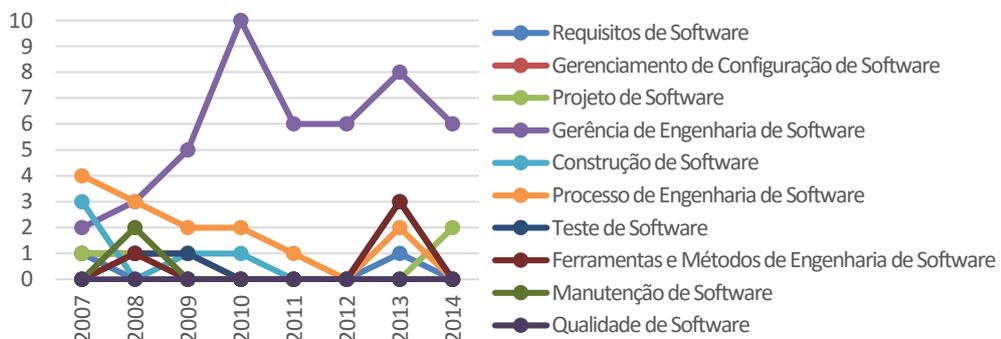


Figura 7. Quantidade de artigos publicados no workshop por área do SWEBOK

¹⁰ Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide). Disponível em: <<http://www.computer.org/web/swebok>>

5. Considerações Finais

O WDDS, agora WDES, se constitui como um fórum para o debate de experiências de pesquisadores e de praticantes de novos temas de Engenharia de Software, visando gerar e consolidar conhecimentos a serem utilizados para adoção, avaliação e execução de projetos de DDS, ECOS e SoS no Brasil. Deve-se mencionar que o estudo de soluções tecnológicas, organizacionais e sociais advindo do workshop está alinhado com as políticas públicas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que visam à melhoria da qualidade dos processos, dos produtos e dos serviços de software brasileiros, de modo a tornar as empresas mais capacitadas a competir no mercado globalizado. É importante destacar que a combinação de soluções produzidas nas pesquisas em DDS, ECOS e SoS pode e deve ser explorada, uma vez que os três tipos de sistemas compartilham algumas características [Santos *et al.* 2014bc].

Neste artigo, foi apresentado parte do esforço que tem sido despendido em 2015 para fortalecer o workshop, como: (1) a disponibilização dos anais de todas as edições na Biblioteca Digital Brasileira de Computação; (2) a análise do *h-index* do workshop a partir do Google Scholar; e (3) a análise histórica do workshop a partir da classificação de um total de 85 artigos em diferentes perspectivas. Após oito anos de workshop, conclui-se que são necessárias ações da comunidade de pesquisa dos temas envolvidos: (1) maior divulgação do workshop (submissão de artigos); (2) realização de painel com acadêmicos e profissionais da indústria (interação com a realidade); (3) realização de palestras nacionais e internacionais (novos conhecimentos); (4) desenvolvimento de grupos de trabalho específicos para identificar e discutir questões de pesquisa (colaboração); e (5) participação de pesquisadores nacionais e estrangeiros (presença da comunidade). Pretende-se realizar uma pesquisa de opinião com os pesquisadores dos temas a fim de identificar potenciais colaborações e desafios de pesquisa.

Referências

- CAPES (2013) “Documento de Área 2013 – Ciência da Computação”. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ci%C3%AAncia_da_Computa%C3%A7%C3%A3o_doc_area_e_comiss%C3%A3o_att08deoutubro.pdf>
- Kitchenham, B., Charters, S. (2007) “Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering”. TR-EBSE-2007-01, Keele University & Durham University.
- Malheiros, V., Seaman, C., Maldonado, J. (2010) “An Approach for Collaborative and Distributed Software Process Improvement (SPI)”. In: XXIII SBES, III WDDS, Fortaleza, pp. 21-30.
- McGregor, J., Amorim, S. (2014) “Ecosystem Business Models and Architectures”. In: V CBSOFT, VIII WDES, Maceió, pp. 33-40.
- Novais, R., Mendes T., Teles, F. (2014) “Uma Análise da História do VEM, WBVS e WMSWM”. In: V CBSOFT, II VEM, Maceió, pp. 118-125.
- Nakagawa, E., Capilla, R., Díaz, F., Oquendo, F. (2014) “Towards the Dynamic Evolution of Context-based Systems-of-Systems”. In: V CBSOFT, VIII WDES, Maceió, pp. 45-52.
- Santos, D., Oliveira, B., Guessi, M., Oquendo, F., Delamaro, M., Nakagawa, E. (2014a) “Towards the Evaluation of System-of-Systems Software Architectures”. In: V CBSOFT, VIII WDES, Maceió, pp. 53-57.
- Santos, R., Valença, G., Viana, D., Estácio, B., Fontao, A., Marczak, S., Werner, C., Alves, C., Conte, T., Prikładnicki, R. (2014b) “Qualidade em Ecossistemas de Software: Desafios e Oportunidades de Pesquisa”. In: V CBSOFT, VIII WDES, Maceió, pp. 41-44.
- Santos, R., Gonçalves, M., Nakagawa, E., Werner, C. (2014c) “On the Relations between Systems-of-Systems and Software Ecosystems”. In: V CBSOFT, VIII WDES, Maceió, pp. 58-62.
- WDES (2015) “Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas”. Disponível em: <<http://wdes2015.icmc.usp.br>>