

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA – PIBITI/UFES

PROJETO DE PESQUISA

Evolução da Ferramenta de Apoio à Revisão e ao Mapeamento Sistemáticos (FARMS)

ORIENTADOR LÍDER DO PROJETO:		Alberto Costa Neto	
CENTRO:		Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET)	
DEPARTAMENTO:		Departamento de Computação (DCOMP)	
LOCAL DE EXECUÇÃO:		DCOMP	
FONTES DE FINANCIAMENTO:		-	
DATA DE INÍCIO:	01/08/15	DATA DA CONCLUSÃO:	31/07/16

	Nome / Código (CNPq)
GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO (CNPq):	Ciências Exatas e da Terra / 1.00.00.00-3
ÁREA DO CONHECIMENTO (CNPq):	Ciência da Computação
SUB-ÁREA DO CONHECIMENTO (CNPq):	Metodologia e Técnicas da Computação
ESPECIALIDADE DO CONHECIMENTO (CNPq):	Metodologia e Técnicas da Computação
NOME DO GRUPO DE PESQUISA:	Engenharia de Software
ÁREA DO QUALISE (CAPES) http://qualis.capes.gov.br/):	Ciência da Computação

EQUIPE EXECUTORA:	DEPTO.
Alberto Costa Neto	DCOMP
Débora Maria Coelho Nascimento	DCOMP
Wendell Antildes Marcolino Sampaio	Egresso DCOMP
Aluno 1	DCOMP
Aluno 2	DCOMP
Aluno 3	DCOMP

INTRODUÇÃO

Como obter o estado da arte de um determinado objeto de estudo? Como identificar lacunas de uma pesquisa para um determinado tema? Como garantir que os textos adquiridos de um determinado assunto são suficientes para identificar a solução de um problema? Para responder essas perguntas, são utilizados métodos de pesquisa.

Nesse contexto, destaca-se a Revisão Sistemática (RS) que, baseada numa estratégia de pesquisa bem definida, visa detectar o máximo de trabalhos relevantes de uma determinada área de conhecimento (CONTE, 2005). Para Kitchenham (2007), a Revisão Sistemática é um meio de avaliar e interpretar todos os trabalhos relevantes de uma questão de pesquisa particular, um tópico de uma área ou um fenômeno de interesse.

A RS surge como uma alternativa à revisão tradicional da literatura. Na revisão tradicional, segundo Pai et al. (2004), os métodos de captura e análise dos estudos são informais e subjetivos, o pesquisador tende a ser parcial (utilizando trabalhos que reforçam suas noções preconcebidas) dada à inexistência de uma descrição para a realização da pesquisa, seleção e avaliação da qualidade dos estudos. Enquanto que, na Revisão Sistemática, é necessário realizar uma ampla e exaustiva pesquisa por estudos primários, a partir de critérios de avaliação explícitos e pré-definidos. Dessa forma, a utilização da Revisão Sistemática resulta em uma pesquisa íntegra sem que haja uma convergência para uma hipótese preferida (KITCHENHAM et al., 2007).

Outro método utilizado como alternativa a revisão tradicional da literatura é o Mapeamento Sistemático (MS). O MS é um método de pesquisa, que não se preocupa em responder uma determinada questão, mas sim, realizar uma investigação sobre o assunto a ser examinado (SILVA, 2011). Seu principal objetivo é prover uma visão geral de uma área de pesquisa, identificando a quantidade, os tipos de pesquisa e quais os resultados podem ser encontrados sobre o tema (PETERSEN, 2008). O Mapeamento Sistemático procura ser uma pesquisa mais ampla, obtendo uma visão geral sobre o estado da arte ou o estado da prática de um determinado tópico de pesquisa.

Ambos os métodos seguem protocolos rígidos para que a pesquisa seja imparcial, íntegra e objetiva. Todavia, a aplicação desses métodos de pesquisa apresenta algumas desvantagens: é necessário manipular um grande número de estudos, realizar extração de informações, por consequência, é necessária uma alta demanda de esforço e tempo. Para que essas dificuldades sejam minimizadas, faz-se necessário a utilização de uma ferramenta de apoio a RS e ao MS.

Para preencher esta lacuna elaborou-se a FARMS (Ferramenta de Apoio a Revisão e ao Mapeamento Sistemáticos) para possibilitar um trabalho colaborativo entre os pesquisadores durante uma Revisão Sistemática ou um Mapeamento Sistemático. O software buscou contemplar todas as etapas que envolvem a execução de um método sistemático de revisão da literatura. Na ferramenta criada, cada revisor avalia seu trabalho de forma independente, cabendo ao próprio software verificar se há análises conflitantes que exigem um julgamento conclusivo.

Apesar de existirem algumas ferramentas que apoiam a RS e/ou MS disponíveis na literatura tais como a StArt (State of the Art through) (ZAMBONI, 2010), MaReS (Ferramenta de Mapeamento e Revisão Sistemática) (NAKAGAWA et al., 2008) e PEx (The Projection Explorer) (FELIZARDO et al., 2010), a FARMS individualiza-se por apresentar recursos que possibilitam que mais de um pesquisador seja envolvido nas atividades de análise dos trabalhos utilizados na pesquisa. Essa característica é essencial nas pesquisas que utilizam métodos sistemáticos, já que cada trabalho deve ser analisado por pelo menos dois pesquisadores para garantir a imparcialidade em qualquer análise realizada.

No entanto, a FARMS apresenta algumas limitações, tais como: a não integração com as máquinas de busca, as falhas de consistência dos dados e a inexistência da fase de resultados. Almeja-se que essa ferramenta sofra melhorias de forma contínua para atender o maior leque de funcionalidades necessárias para a condução da RS e MS. Entre elas pode-se citar:

- Integração com as máquinas de busca, possibilitando que as *strings* de busca possam ser executadas dentro da FARMS;
- Importação automatizada dos resultados das buscas para a FARMS, desobrigando o pesquisador de acessar diretamente as bases de dados de artigos;
- Integração com bibliotecas de geração de referências bibliográficas que utilizem padrões como o ABNT;
- Uma versão web também é pretendida para expandir a utilização da FARMS, baseando-se nos conceitos de uma rede social, grupos poderão ser formados para realizar uma pesquisa;

Ao final de todo o processo, deseja-se construir a infraestrutura necessária para disponibilizar a FARMS sob alguma licença de software livre, tornando-a acessível a quaisquer pesquisadores que queiram utilizá-la como apoio na RS ou MS, além de possibilitar que diferentes pessoas possam contribuir para o aperfeiçoamento das funcionalidades e evolução da ferramenta.

Os alunos de graduação vinculados ao projeto terão oportunidade de conhecer a fundo os processos de Revisão e de Mapeamento Sistemático, ao mesmo tempo em que vivenciam um o desenvolvimento de um software aplicando técnicas, ferramentas e metodologias aprendidas no curso bem como outras que não fazem parte da grade curricular do seu curso.

Finalmente, o projeto ataca um problema real enfrentado por pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento, e para o qual não há uma solução definitiva e amplamente adotada, portanto, tendo grandes chances de ser uma inovação tecnológica para os pesquisadores.

OBJETIVOS

O objetivo principal consiste em aprimorar e disponibilizar para a comunidade uma ferramenta de apoio aos métodos sistemáticos de pesquisa.

Os objetivos específicos são:

- Investigação dos métodos sistemáticos de pesquisa - Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática.
- Estudo das linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da versão atual da FARMS;
- Especificação de uma linguagem de consulta unificada para realização das consultas às bases de dados de artigos científicos, realizando para tal uma tradução para a linguagem utilizada por cada base de dados;
- Criação de um mecanismo de importação automatizada dos resultados das buscas nas bases de dados de artigos;
- Introdução da exibição dos resultados na ferramenta FARMS, já que uma das fases da RS e do MS é a exibição dos resultados, que atualmente não está implementada.

CARÁTER TECNOLÓGICO DO PLANO

Este projeto será coordenado pelo Prof. Alberto Costa Neto, cuja área de conhecimento envolve o desenvolvimento de aplicações corporativas, tendo também experiência na área de Linhas de Produtos de Software, software para a Web e para dispositivos móveis. Além disso, a Profa. Débora Maria Coelho Nascimento que irá colaborar com o projeto tem conhecimento profundo dos problemas que este projeto abordará, já que orientou um aluno de trabalho de conclusão de curso justamente no desenvolvimento da versão inicial da ferramenta FARMS.

A presente pesquisa adota a abordagem empírica, posto que busca não somente a construção de um software, como também uma investigação no campo teórico acerca dos métodos sistemáticos de pesquisa.

Quanto às atividades do projeto, descritas logo abaixo, procurou-se seguir a ordem cronológica aproximada, sendo que algumas ocorrerão em paralelo. Os períodos previstos de realização das mesmas encontram-se detalhados no cronograma:

- **A1: Investigar os métodos sistemáticos de pesquisa - Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática.** Esta atividade contará com a colaboração do aluno de metrado, já que o mesmo conhece o tema com mais profundidade.
- **A2: Estudar linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da versão atual da FARMS.** O coordenador do projeto poderá ajudar nesta atividade já que ministra disciplinas na área, fornecendo material para estudo e até sanando determinadas dúvidas;
- **A3: Especificar uma linguagem de consulta unificada para realização das consultas às bases de dados de artigos científicos.** Esta atividade envolve o estudo das expressões suportadas pelas bases de dados de artigos científicos e a idealização de uma linguagem cujas expressões (*strings* de busca) possam ser traduzidas parcialmente ou até totalmente;
- **A4: Criar um mecanismo de importação automatizada dos resultados das buscas nas bases de dados de artigos.** Esta atividade é relativamente complexa porque envolve a extração de dados a partir de páginas ou serviços Web contendo os resultados das consultas efetuadas;
- **A5: Introduzir a exibição dos resultados na ferramenta FARMS.** Esta atividade envolve o estudo dos *frameworks* e componentes existentes (por

exemplo, JFreeChart e IReport) para facilitar a implementação da exibição dos resultados da RS ou do MS.

- **A6: Preparar documentação e realizar registro de software.** Após a extensão da ferramenta, a documentação para o registro do software será preparada e submetida ao INPI.

O acompanhamento do projeto dar-se-á através de reuniões semanais entre o coordenador do projeto, a Profa. Débora Maria Coelho Nascimento e os alunos envolvidos. Os alunos deverão apresentar alguns seminários sobre o andamento do projeto. Espera-se também que a equipe elabore pelo menos dois artigos científicos sobre os resultados obtidos no trabalho.

IMPACTOS ESPERADOS

Dentre os impactos esperados do projeto, podemos destacar:

- Difundir o conceito de mapeamento e revisão sistemática entre os alunos de graduação;
- Estimular a interação entre alunos de graduação;
- Publicação de artigos em científicos relatando os resultados;
- Aprimoramento da ferramenta FARMS;
- Registro do software FARMS junto ao INPI;
- Beneficiar toda a comunidade acadêmica através disponibilização da ferramenta FARMS para a comunidade científica.

PRODUTOS TECNOLÓGICOS ESPERADOS

A ferramenta FARMS já possui uma versão que ainda não foi registrada junto ao INPI. Uma das atividades do projeto é preparar a documentação e realizar o pedido de registro de software junto ao INPI. À medida que a pesquisa sistemática evolui, o suporte de ferramentas de software é de grande importância para gerenciar grande quantidade de dados e relacioná-los. Sendo assim, o software tem grande chance de ser de interesse aos pesquisadores das mais variadas áreas. Sendo assim, o software pode ser adquirido diretamente por docentes ou até pelas próprias instituições de pesquisa para auxiliar os pesquisadores em seu trabalho.

BUSCA DE ANTERIORIDADE

Em uma pesquisa de anterioridade na *World Intellectual Property Organization* (WIPO), não foram encontradas ferramentas semelhantes à proposta da FARMS. As expressões de busca utilizadas foram: “review systematic tool”, “review systematic software”, “mapping systematic tool” e “mapping systematic software”. Desta forma, pretende-se fazer o registro do software produzido pela pesquisa junto ao INPI.

ANTECEDENTES DO ORIENTADOR

Alberto Costa Neto concluiu o doutorado em Ciência da Computação em Pernambuco (2010), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal Campina Grande (2001) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Sergipe (1999). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe. Entre 2000 e 2001 trabalhou na Infonet, uma empresa de desenvolvimento de software, sediada em Aracaju,

desenvolvendo sistemas Banese. Entre 1997 e 1998 trabalhou na Procuradoria da República no Estado de Sergipe (MP/SE), como Assistente de Informática.

No ano de 2013, efetuou o registro de dois sistemas de software junto ao INPI

- webPETIC Wizard (Número do registro: BR5120130005698)
- Mobipetic Wizard (Número de registro: BR5120130008670)

CRONOGRAMA

[illegible]

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELIZARDO, Katia Romero et al. An approach based on visual text mining to support categorization and classification in the systematic mapping. 2010.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. 2007.

NAKAGAWA, Elisa Y. et al. MaReS: Automating Systematic Mapping and Systematic Review. 2008.

PAI, Madhukar et al. Systematic reviews and meta-analyses: An illustrated step-by-step guide. 2004.

PETERSEN, Kai et al. Systematic mapping studies in software engineering. Ease'08 Proceedings Of The 12th International Conference On Evaluation And Assessment In Software Engineering, p.68-77, 2008.

SILVA, Ivonei Freitas da et al. Agile software product lines: a systematic mapping study. Software—practice & Experience, p. 899-920. 8 jul. 2011.

ZAMBONI, Augusto et al. StArt – Uma Ferramenta Computacional de Apoio à Revisão Sistemática. 2010.

PLANOS DE TRABALHO DOS BOLSISTAS

ALUNO 1: Especificação de uma linguagem de consulta unificada para bases de dados de artigos científicos.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa Sistemática, Linguagem de Consulta, Software

DESCRIÇÃO RESUMIDA

O objetivo principal consiste em aprimorar e disponibilizar para a comunidade uma ferramenta de apoio aos métodos sistemáticos de pesquisa. Para atingir este objetivo, este plano de trabalho terá como foco a especificação de uma linguagem de consulta unificada para bases de dados de artigos científicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

As atividades do aluno serão um subconjunto das constantes no cronograma, as quais são listadas abaixo:

- A1: Investigar os métodos sistemáticos de pesquisa - Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática.
- A2: Estudar linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da versão atual da FARMS.
- A3: Especificar uma linguagem de consulta unificada para realização das consultas às bases de dados de artigos científicos.
- A6: Preparar documentação e realizar registro do software

CARÁTER TECNOLÓGICO DO PLANO

A ferramenta FARMS já possui uma versão que ainda não foi registrada junto ao INPI. Uma das atividades do projeto é preparar a documentação e realizar o pedido de registro de software junto ao INPI. À medida que a pesquisa sistemática evolui, o suporte de ferramentas de software é de grande importância para gerenciar grande quantidade de dados e relacioná-los. Sendo assim, o software tem grande chance de ser de interesse aos pesquisadores das mais variadas áreas. Sendo assim, o software pode ser adquirido diretamente por docentes ou até pelas próprias instituições de pesquisa para auxiliar os pesquisadores em seu trabalho.

Ao final de todo o processo, deseja-se construir a infraestrutura necessária para disponibilizar a FARMS sob alguma licença de software livre, tornando-a acessível a quaisquer pesquisadores que queiram utilizá-la como apoio na RS ou MS, além de possibilitar que diferentes pessoas possam contribuir para o aperfeiçoamento das funcionalidades e evolução da ferramenta.

ALUNO 2: Implementação da importação dos resultados das buscas nas bases de dados de artigos científicos.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa Sistemática, Extração de dados, Software

DESCRIÇÃO RESUMIDA

O objetivo principal consiste em aprimorar e disponibilizar para a comunidade uma ferramenta de apoio aos métodos sistemáticos de pesquisa. Para atingir este objetivo, este plano de trabalho terá como foco a implementação da importação dos resultados das buscas nas bases de dados de artigos científicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

As atividades do aluno serão um subconjunto das constantes no cronograma, as quais são listadas abaixo:

- A1: Investigar os métodos sistemáticos de pesquisa - Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática.
- A2: Estudar linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da versão atual da FARMS.
- A4: Criar um mecanismo de importação automatizada dos resultados das buscas nas bases de dados de artigos.
- A6: Preparar documentação e realizar registro do software

CARÁTER TECNOLÓGICO DO PLANO

A ferramenta FARMS já possui uma versão que ainda não foi registrada junto ao INPI. Uma das atividades do projeto é preparar a documentação e realizar o pedido de registro de software junto ao INPI. À medida que a pesquisa sistemática evolui, o suporte de ferramentas de software é de grande importância para gerenciar grande quantidade de dados e relacioná-los. Sendo assim, o software tem grande chance de ser de interesse aos pesquisadores das mais variadas áreas. Sendo assim, o software pode ser adquirido diretamente por docentes ou até pelas próprias instituições de pesquisa para auxiliar os pesquisadores em seu trabalho.

Ao final de todo o processo, deseja-se construir a infraestrutura necessária para disponibilizar a FARMS sob alguma licença de software livre, tornando-a acessível a quaisquer pesquisadores que queiram utilizá-la como apoio na RS ou MS, além de possibilitar que diferentes pessoas possam contribuir para o aperfeiçoamento das funcionalidades e evolução da ferramenta.

ALUNO 3: Implementação da exibição dos resultados da pesquisa sistemática através de gráficos e relatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa Sistemática, Gráfico e Relatórios, Software

DESCRIÇÃO RESUMIDA

O objetivo principal consiste em aprimorar e disponibilizar para a comunidade uma ferramenta de apoio aos métodos sistemáticos de pesquisa. Para atingir este objetivo, este plano de trabalho terá como foco a implementação da exibição dos resultados da pesquisa sistemática através de gráficos e relatórios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

As atividades do aluno serão um subconjunto das constantes no cronograma, as quais são listadas abaixo:

- A1: Investigar os métodos sistemáticos de pesquisa - Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática.
- A2: Estudar linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da versão atual da FARMS.
- A5: Introduzir a exibição dos resultados na ferramenta FARMS.
- A6: Preparar documentação e realizar registro do software.

CARÁTER TECNOLÓGICO DO PLANO

A ferramenta FARMS já possui uma versão que ainda não foi registrada junto ao INPI. Uma das atividades do projeto é preparar a documentação e realizar o pedido de registro de software junto ao INPI. À medida que a pesquisa sistemática evolui, o suporte de ferramentas de software é de grande importância para gerenciar grande quantidade de dados e relacioná-los. Sendo assim, o software tem grande chance de ser de interesse aos pesquisadores das mais variadas áreas. Sendo assim, o software pode ser adquirido diretamente por docentes ou até pelas próprias instituições de pesquisa para auxiliar os pesquisadores em seu trabalho.

Ao final de todo o processo, deseja-se construir a infraestrutura necessária para disponibilizar a FARMS sob alguma licença de software livre, tornando-a acessível a quaisquer pesquisadores que queiram utilizá-la como apoio na RS ou MS, além de possibilitar que diferentes pessoas possam contribuir para o aperfeiçoamento das funcionalidades e evolução da ferramenta.