



Projeto Final de Programação

Relatório Técnico

PUC-Rio

Departamento de Informática
Pós-Graduação em Informática

Professora

Clarisse Sieckenius de Souza

Aluno

Anrafel Fernandes Pereira - 2211978

Turma

2023.1

Data de Entrega

03 de julho de 2023

Sumário

1. Introdução	03
1.1. Descrição e Objetivos Gerais do Software	06
2. Especificação de Requisitos	07
2.1. Requisitos Funcionais	07
2.2. Requisitos Não-Funcionais	08
3. Modelo Dados e outras dimensões relevante do Software	10
3.1. SED – Scientific Evidence Dataset Overview	10
3.2. Modelo de Dados	10
3.3. Outras Dimensões Relevantes	12
3.3.1. Especificação Técnica	12
3.3.2. O SWEBOK - Software Engineering Body of Knowledge	13
4. Descrição Funcional do Software	14
5. Manual de Utilização do Software	20
5.1. Introdução	20
5.2. Funcionalidades	20
5.3. Usuários da Aplicação	21
5.4. Benefícios Esperados	21
5.5. Acesso ao Sistema	22
5.6. Utilização do Sistema	22
5.6.1. Acessando uma Questão de interesse da Indústria de Software	22
5.6.2. Visualizando e Cadastrando Evidências Científicas	26
5.6.3. Pesquisando por uma Questão da Indústria	28
5.6.4. Cadastrando uma nova Questão de interesse da Indústria	29
5.7. Considerações Finais	30

6. Cenários de Uso do Software	31
6.1. Cenários de utilização do software com sucesso	32
6.1.1. Cenário 01	32
6.1.2. Cenário 02	33
6.2. Cenários em que o usuário tem problemas para utilização do software ..	35
6.2.1. Cenário 01 – Usabilidade da Aplicação	35
6.2.2. Cenário 02 – Segurança e Privacidade	38
6.3. Considerações	40
7. Considerações Finais	41
8. Referências	43

1. Introdução

A realização de pesquisas em Engenharia de Software Empírica (ESE) envolvendo a transferência de conhecimentos é extremamente relevante para a área. Entretanto, esta atividade envolve muito mais do que meramente produzir resultados e entregá-los em publicações e relatórios técnicos. Exige colaboração estreita entre a indústria e a academia.

Este trabalho é uma proposta de evolução do modelo apresentado por Gorschek et al. (2006). Na Figura 1 o modelo de Gorschek et al. (2006) é apresentado. Nele, os autores focam na transferência de tecnologia da academia para a indústria, através da colaboração entre ambos os autores.

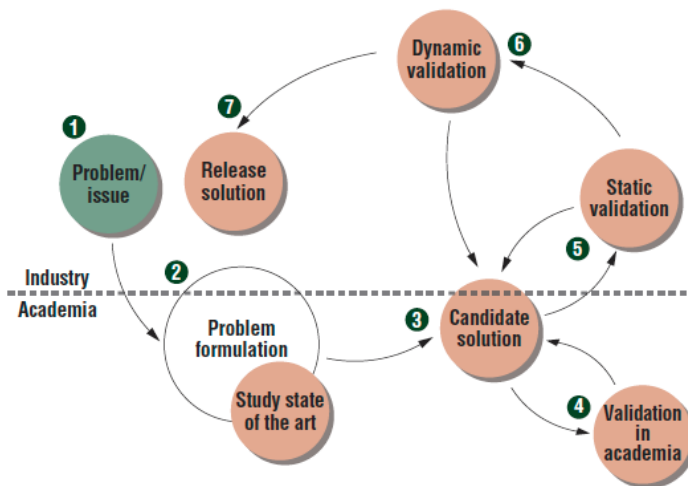


Figura 1. A Model for Technology Transfer in Practice

Para a evolução do modelo apresentado na Figura 1, levamos em consideração, inicialmente, focar na oportunidade de trabalhar na transferência de conhecimento para a indústria. O nosso interesse está focado em conhecimentos referentes a área de Engenharia de Software (ES), tais como, requisitos, padrões de projetos, testes, entre outros. Por conhecimento entendemos nesse momento como sendo problemas e/ou necessidades práticas que a indústria de software tem, necessitando de evidências e/ou experiências que corroborem para a resolução do problema e/ou que colabore para o entendimento da necessidade levantada. Tudo isso, buscando promover a colaboração entre os profissionais da indústria e os pesquisadores da academia, além da oportunidade de comunicar os

conhecimentos gerados colaborativamente de maneira mais eficiente para os mesmos.

Para isso, uma nova etapa foi incluída no modelo proposto por Gorschek et al. (2006), chamada de *Compile Knowledge*. A Figura 2 apresenta o modelo proposto neste trabalho.

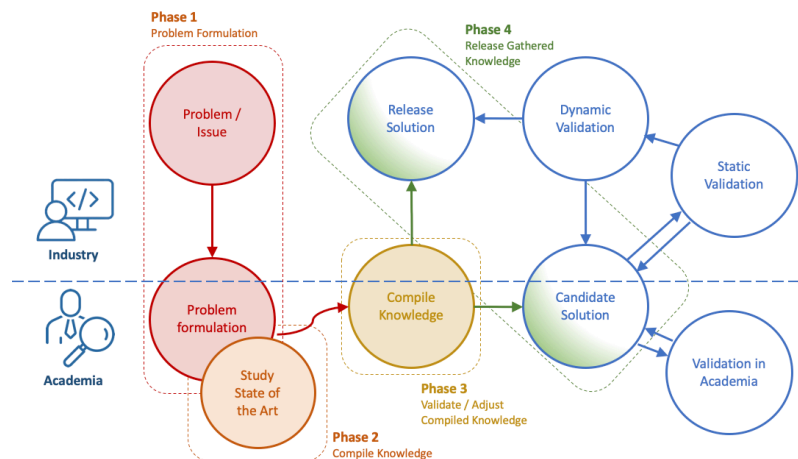


Figura 2 - Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model

No nosso modelo destacamos algumas etapas identificando-as como fases da abordagem que é detalhada na Figura 3. Para esse trabalho, o interesse principal é registrar os problemas e/ou necessidades de conhecimentos práticos levantados colaborativamente entre os pesquisadores da academia e os profissionais da indústria de software, para posteriormente trabalhar na busca de evidências científicas que possam auxiliar na compilação de conhecimentos e comunica-los para os interessados.

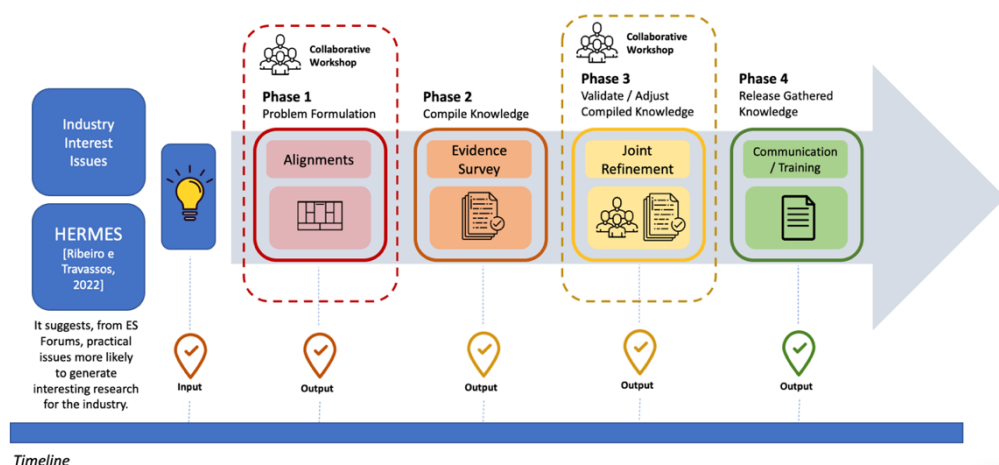


Figura 3. Etapas do Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model.

Na Fase 1, desenvolvida através de um workshop colaborativo com participantes da indústria e da academia, são alinhadas as expectativas e os interesses dos envolvidos. Como *output* desta fase esperamos ter um Canvas especificando todo o cenário que envolve o problema e/ou a necessidade alinhados para investigação.

A Fase 2 envolve uma primeira etapa que é realizada, inicialmente por pesquisadores de Engenharia de Software (ES). Esta etapa envolve a busca e a compilação de evidências científicas (artigos científicos e/ou relatórios técnicos). O software desenvolvido nesse projeto está inserido nessa fase, sendo melhor descrito na subseção seguinte e detalhado ao longo deste relatório.

Para Fase 3, espera-se que o software desenvolvido nesse projeto também possa contribuir, já envolvendo participantes (usuários) tanto da academia quanto da indústria. Nessa fase são realizadas as validações e os ajustes necessários em relação as evidências científicas levantadas e os problemas e/ou necessidades da indústria que foram alinhados. Por isso, esta fase também envolve um trabalho de cooperação mais estreita entre os profissionais da indústria e a academia. Além disso, espera-se que essa atividade de validação e ajuste possa ser realizado, em um primeiro momento, através de um workshop colaborativo, e posteriormente, espera-se que o software desenvolvido auxilie os usuários (profissionais da indústria e pesquisadores da academia) na atividade de refinamento, podendo estes usuários estarem geograficamente dispersos.

O refinamento pode ser realizado ao longo do processo de vida útil do problema e/ou necessidade da indústria, podendo ser realizado, no futuro, até mesmo por outros profissionais e ou pesquisadores que se interessem, tenham expertise e possam contribuir com a área. Como *output* da Fase 3 espera-se permitir que o conhecimento gerado possa ser compartilhado, servindo como *input* para a Fase 4, a qual envolve a comunicação deste conhecimento e/ou o treinamento para a indústria caso seja esse o interesse alinhado entre ambas as partes.

1.1. Descrição e Objetivos Gerais do Software

Para apoiar a abordagem apresentada na Figura 3, este trabalho apresenta um software denominado de *Scientific Evidence Dataset* (SED) e está inserido no contexto de Engenharia de Software Experimental. Trata-se de uma ferramenta de apoio para pesquisadores de Engenharia de Software (ES) e profissionais da indústria de software. Por profissionais da indústria de software entende-se o profissional (ou profissionais) que será(ão) designado(s) pela empresa para ser(em) a ponte com a academia durante o processo de colaboração entre ambos.

O SED foi desenvolvido como uma aplicação web, o que permite que os seus usuários possam acessá-lo de qualquer lugar a partir de um navegador no seu próprio dispositivo, seja ele um computador, *tablet* ou *smartphone*.

Para este primeiro momento, a proposta principal é que o SED possa auxiliar pesquisadores de ES no registro de evidências científicas levantadas a partir de um problema prático da indústria de software, para posteriormente comunicá-lo de maneira efetiva para os interessados, servindo com um *dataset* de evidências científicas.

Todas as evidências cadastradas são catalogadas tendo como referência o SWEBOK – *Software Engineering Body of Knowledge*¹, que é um Guia de boas práticas para a área.

O SED encontra-se em fase inicial e tem muito para evoluir e colaborar ativamente com a comunidade acadêmica e a indústria de software. Por isso, estima-se um ciclo de vida longo para o software, possibilitando que no futuro breve novas funcionalidades e serviços possam ser adicionados.

¹ Disponível em: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>

2. Especificação de Requisitos

Conforme apresentado acima a aplicação proposta neste trabalho está inserida no contexto de um modelo que denominamos, inicialmente como *Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model*. Considerando esse contexto e a descrição realizada anteriormente sobre a SED – *Scientific Evidence Dataset* foi possível definir as funcionalidades necessárias para o desenvolvimento da solução apresentada neste trabalho.

Para isso, nesta seção são apresentados os requisitos funcionais e não-funcionais especificados para o software.

2.1. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais tratados na solução proposta são apresentados a seguir:

[RF1] O sistema deve manter organizadas as necessidades e/ou problemas levantados pela indústria, por áreas de interesse da Engenharia de Software, para isso, deve utilizar o SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge*, como guia para a realização dos cadastros e visualizações.

[RF2] O sistema deve permitir ao pesquisador manter (adicionar, remover ou editar) evidências científicas, que nesse momento são entendidas como *papers* e ou relatórios técnicos da área de Engenharia de Software, incluindo, por exemplo, o DOI como referência para o artigo.

[RF3] O sistema deve permitir ao pesquisador manter (adicionar, remover ou editar) problemas e/ou necessidades levantadas e alinhadas juntamente com a indústria como interesse de investigação.

[RF4] O sistema deve permitir ao pesquisador manter (adicionar, remover ou editar) evidências científicas que possam estar relacionadas e que corroborem os problemas e/ou necessidades levantadas e alinhadas juntamente com a indústria, como oportunidade de trazer a luz evidências para aquela questão de interesse.

[RF5] O sistema deve permitir que o pesquisador e o profissional da indústria possam visualizar as necessidades e/ou problemas registrados de diferentes áreas de interesse.

[RF6] O sistema deve permitir que o pesquisador e o profissional da indústria possam exportar o registro de uma necessidade e/ou problema registrado na aplicação juntamente com as evidências que o corroboram e as suas respectivas anotações, indicando ainda a área de ES que está relacionada.

[RF7] O sistema deve permitir que o pesquisador possa exportar para outro documento (.xls) as evidências científicas cadastradas na aplicação.

Os atores definidos para os requisitos estão listados na Tabela 1.

Ator	Descrição
Pesquisador de ES	Professor - Pesquisador da área de Engenharia de Software
Profissional da Indústria	Profissional de software que será designado pela empresa para ser a ponte com a academia durante o processo de colaboração entre ambos.

Tabela 1. Atores da Aplicação SED – *Scientific Evidence Dataset*.

2.2. Requisitos Não-Funcionais

Com o propósito de estabelecer atributos de qualidade para a SED – *Scientific Evidence Dataset*, os seguintes requisitos não funcionais foram especificados:

[RNF1] O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve estar baseado no uso de padrões de Projetos e melhores práticas de desenvolvimento de software [Pressman & Maxim, 2021].

[RNF2] Segurança: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve ser protegido contra acesso não autorizado.

[RNF3] Escalabilidade: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve permitir que novas funcionalidades e/ou serviços possam ser adicionados facilmente.

[RNF4] Disponibilidade: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.

[RNF5] Manutenção: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve ser fácil de manter e de atualizar, respeitando as melhores práticas da Engenharia de Software.

[RNF6] Portabilidade: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve ser capaz de rodar em diferentes navegadores.

[RNF7] Confiabilidade: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve ser confiável e atender aos requisitos do usuário.

[RNF8] Usabilidade: O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve ser de fácil entendimento e uso.

3. Modelo de Dados e outras dimensões relevante do Software

3.1. SED – *Scientific Evidence Dataset* Overview

A aplicação proposta assume a forma de uma página *web* onde as evidências científicas referentes a uma necessidade e/ou problema da indústria podem ser cadastradas, organizadas e acessadas pelos usuários.

O SED – *Scientific Evidence Dataset* deve fornecer várias facilidades:

1. Facilitar o acesso às questões de interesse da indústria, bem como às evidências que as corroboram.
2. Permitir que as questões de interesse, aqui identificadas como necessidades e/ou problemas da indústria de software, sejam categorizadas de acordo com o SWEBOK, guia de referência na área de Engenharia de Software, facilitando a navegação e a busca por alguma questão.
3. Estimular a colaboração entre a academia e a indústria na busca e no trabalho conjunto de evidências que possam auxiliar na resolução ou mesmo corroborar uma necessidade e/ou problema que está disponível na aplicação.
4. Auxiliar a comunidade de Engenharia de Software no compartilhamento de conhecimentos, estudos, descobertas e muito mais referente a alguma questão da área.
5. Possibilitar buscas ou a visualização de questões (necessidades e/ou problemas da indústria de software) catalogados por área da Engenharia de Software com as respectivas evidências que a corroboram.

3.2. Modelo de Dados

Nesta seção são apresentados os modelos projetados para o banco de dados da aplicação proposta neste trabalho. Para a persistência dos dados foi pensada a utilização de um banco de dados relacional. Optou-se pelo MySQL, por ser um dos mais populares gerenciadores de banco de dados da Oracle Corporation e bem utilizado no mercado.

A Figura 4 ilustra o Diagrama de Entidades e Relacionamentos (DER) do banco de dados.

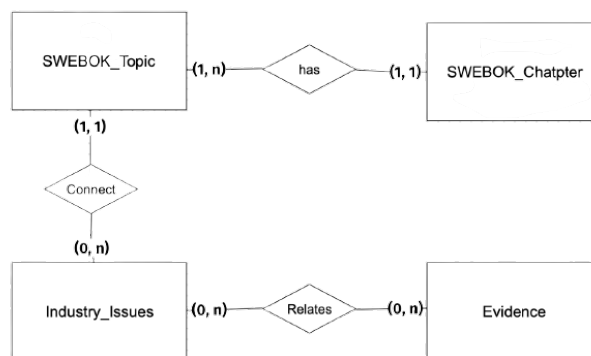


Figura 4. Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER)

Na Figura 5 é apresentado o Diagrama de Tabelas Relacionais (DTR) especificando os seus campos e tipos definidos inicialmente para este projeto.

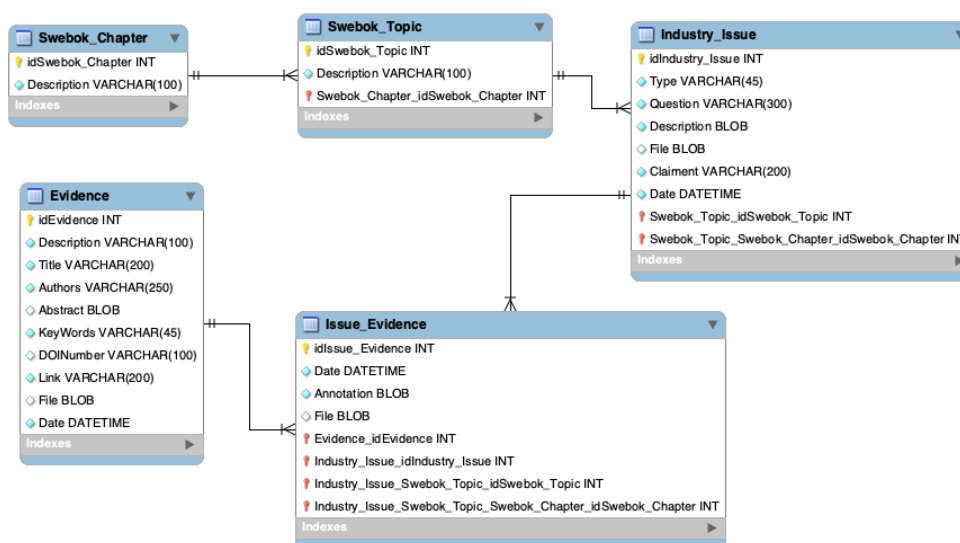


Figura 5. Diagrama de Tabelas Relacionais (DTR)

A modelagem e a utilização deste banco de dados relacional foram importantes para que a solução alcançasse os seus objetivos, já que ele foi desenvolvido para persistir as evidências científicas que corroboram com um problema e/ou necessidade apresentado pela indústria como interesse de investigação e trabalho conjunto com a academia.

Os scripts do banco de dados foram disponibilizados no GitHub².

3.3. Outras Dimensões Relevantes

Nesta seção é abordada a seleção de tecnologias utilizadas para a implementação do SED - *Scientific Evidence Dataset*, bem como uma possível proposta de melhoraria futura da aplicação.

3.3.1. Especificação Técnica

O SED – *Scientific Evidence Dataset* foi desenvolvido como uma aplicação web para facilitar que os seus usuários possam acessá-la de qualquer lugar e em qualquer dispositivo. Para isso, as tecnologias que foram utilizadas para a implementação do software são apresentadas na Tabela 2.

Aplicação	Node (JavaScript)
Framework	Express.js
ORM	Sequelize
View Engine:	Express Handlebars
Banco de Dados	MySQL

Tabela 2. Tecnologias utilizadas na implementação do SED – *Scientific Evidence Dataset*.

Seguindo as melhores práticas de desenvolvimento de software foi adotado o padrão arquitetural conhecido como MVC – Model View Controller.

Model: contém a estrutura lógica de arquivos do projeto, tratando interação entre o banco de dados e as visualizações.

View: é a camada de apresentação e controla como e o que deve ser exibido para o usuário.

² GitHub do Projeto: <https://github.com/Anrafel/pfp>

Controller: em essência, serve como ponte entre o Model e o View.

3.3.2. O SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge*

O SWEBOK – *Software Engineering Body of Knowledge* é um guia para a Engenharia de Software que auxilia o profissional de ES em diretrizes e conceitos que regem essa grande área. Nesse projeto, o SWEBOK foi utilizado como referencial para permitir a categorização das questões levantadas pela indústria. Isso colabora para que estas questões, que envolvem necessidades e/ou problemas trazidos pelas empresas de software, possam estar mais alinhadas com as diretrizes da área, possibilitando uma consciência da amplitude e diversidade da ES, além de ser um importante passo para aperfeiçoar processos e capacitar pessoas.

Até o momento do desenvolvimento deste trabalho a versão mais atual do SWEBOK é a versão 3.0, disponível em:

Link para Acesso ao SWEBOK - <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>.

Para este projeto as áreas de conhecimento do SWEBOK foram cadastradas diretamente no banco de dados da aplicação para possibilitar que essa categorização pudesse ser realizada. Como oportunidade de evolução do SED – *Scientific Evidence Dataset* e como forma de traz mais inteligência para a ferramenta, pensa-se para o futuro a criação e a utilização de uma ontologia que agregue todas essas áreas de SWEBOK. Espera-se que com essa ontologia possa trazer mais semântica e possibilitar a descoberta de novos conhecimentos no contexto que envolve o SED.

4. Descrição Funcional do Software

Nesta seção é apresentada uma descrição funcional da aplicação desenvolvida, chamada de SED - *Scientific Evidence Dataset*.

Como primeiro passo, e seguindo as boas práticas da Engenharia de Software, a partir da especificação dos requisitos funcionais para a aplicação, a prototipação do SED foi realizada.

O protótipo começa com a tela inicial da aplicação, que já envolve a visualização das áreas de conhecimento do SWEBOK versão 3.0 (a versão mais atual até a entrega deste projeto). A Figura 6 ilustra a tela inicial do SED. É partir dela que o usuário consegue cadastrar novas evidências científicas, novas questões de interesse da indústria de Software, realizar consultas e navegar pelas questões (necessidades e/ou problemas) das empresas de software cadastradas na aplicação.

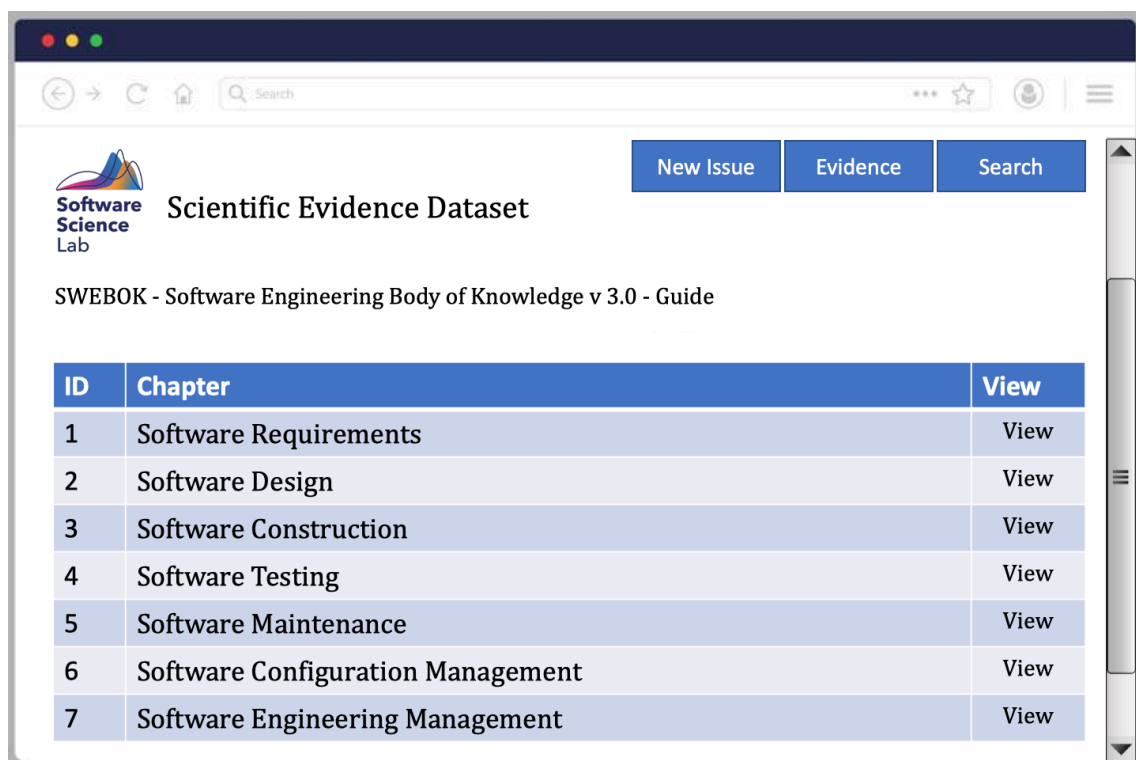
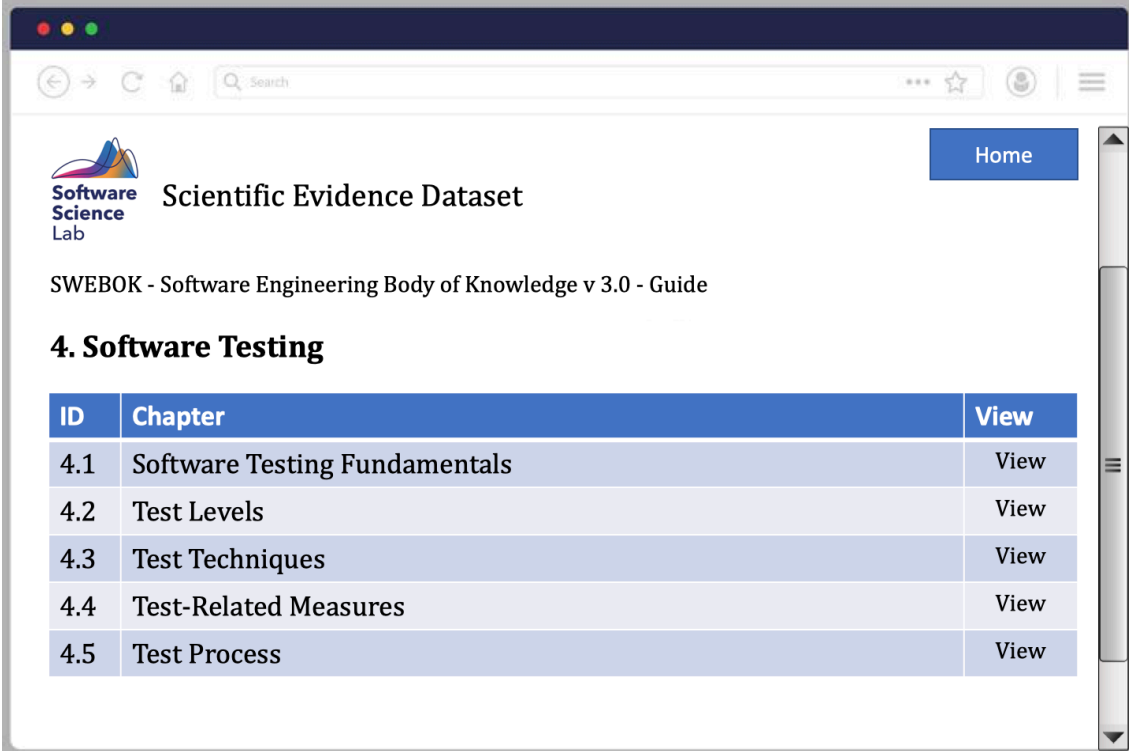


Figura 6. Tela Inicial do SED – *Scientific Evidence Dataset*.

Seguiremos a apresentação das próximas telas tomando como referência a seguinte narrativa: um usuário, identificado nesse momento como usuário I, sendo ele um profissional da indústria de software, gerente de projetos e designado pela

indústria com o responsável para facilitar diretamente a colaboração com os pesquisadores da academia, tem acesso ao SED para visualizar evidências científicas que foram cadastradas e relacionadas com a questão de interesse da sua empresa. Partindo da Figura 6, o usuário I, por já estar envolvido no projeto de colaboração, localiza na tela o item “4 – Software Testing” do SWEBOK, e clica em “View” esperando visualizar as subáreas do conhecimento do guia e posteriormente acessar a questão de seu interesse.

A Figura 7 apresenta as subáreas do conhecimento do SWEBOK referente a Teste de Software.



Scientific Evidence Dataset

SWEBOK - Software Engineering Body of Knowledge v 3.0 - Guide

4. Software Testing

ID	Chapter	View
4.1	Software Testing Fundamentals	View
4.2	Test Levels	View
4.3	Test Techniques	View
4.4	Test-Related Measures	View
4.5	Test Process	View

Figura 7. Visualização SWEBOK – Item 4 – Software Testing.

O usuário I clica em “View” no item “4.3 – Test Techniques” esperando visualizar questões da indústria que estão relacionadas a este tópico. Conforme o esperado uma nova tela é apresentada para o usuário. A Figura 8 ilustra a tela com a relação de questões da indústria que foram cadastradas por pesquisadores de ES a partir da identificação e alinhamento de uma questão com a indústria.

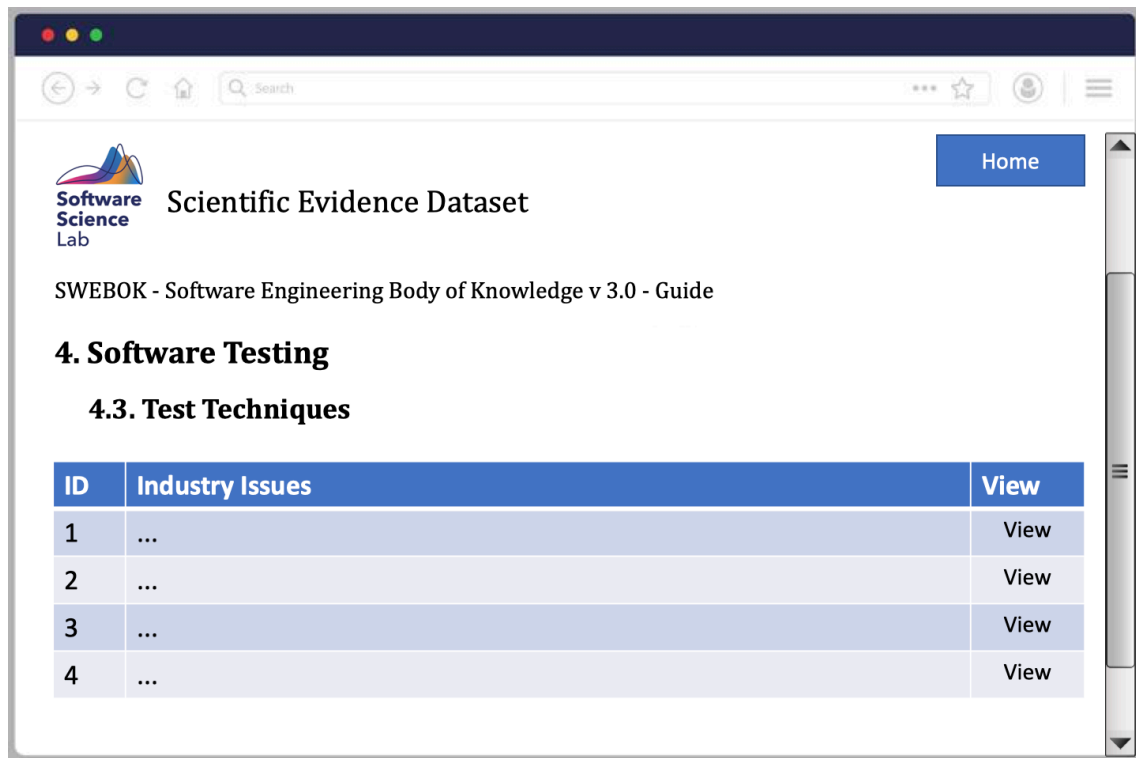


Figura 8. Questões de interesse das indústrias de Software referente a Teste de Software – Técnicas de Teste.

Visualizando todas as questões cadastradas, referentes a área do conhecimento de “Teste de Software – Técnica de Testes”, o usuário I tem a oportunidade de visualizar quaisquer umas das questões, bem como mais informações sobre elas, tais como as evidências científicas que corroboram e trazem a luz pontos importantes sobre a necessidade e/ou problema levantado pela indústria de software. O usuário I escolhe umas das questões de seu interesse e clica em “View” para acessar mais informações. A Figura 9 apresenta o resultado de sua ação.

Na Figura 9 são apresentadas todas as informações que foram cadastradas previamente pelos pesquisadores que trabalharam na busca e na compilação das evidências científicas que seguem relacionadas e/ou corroboram a questão de interesse apresentada pela indústria. Nesta tela o usuário I pode conhecer mais detalhes sobre a questão, tais como as anotações e registros que os pesquisadores informaram sobre uma determinada evidência, esclarecendo como ela pode colaborar na elucidação de parte do problema, por exemplo. Além disso, o usuário I

pode exportar todo o conteúdo apresentado nessa tela como forma de disseminar esse conhecimento.

The screenshot shows a web browser window with the 'Scientific Evidence Dataset' interface. The header includes the 'Software Science Lab' logo, the title 'Scientific Evidence Dataset', and a subtitle 'SWEBOK - Software Engineering Body of Knowledge v 3.0 - Guide'. Navigation buttons for 'Edit' and 'Home' are visible. The main section is titled 'Industry Issue' and contains three input fields: 'SWEBOK Area:', 'Topic:', and 'Question:'. Below these fields is a table titled 'Evidence' with columns: ID, Description, Date, Annotation, ..., Edit, and View. An 'Add New Evidence' button is located to the right of the table.

Figura 9. Detalhes sobre a questão de interesse referente a Teste de Software – Técnicas de Teste com as suas respectivas evidências.

The screenshot shows the 'Evidence Registration' section of the 'Scientific Evidence Dataset' web application. It features a table with the following data:

ID	Title	Description	Authors	...	View	Edit
1	View	Edit
2	View	Edit
3	View	Edit
4	View	Edit
5	View	Edit

Figura 10. Tela de Visualização das Evidências Científicas cadastradas no SED.

A Figura 10 apresenta a tela de visualização e cadastro de evidências científicas. Nela é possível visualizar todas as evidências que os pesquisadores cadastraram na aplicação, independente da sua relação com alguma questão ou área de conhecimento do SWEBOK. Nesta tela é possível ainda escolher a opção de cadastrar ou mesmo editar uma evidência. Além disso, através desta tela é possível exportar o *dataset* de evidências científicas que estão cadastradas no SED.

A tela apresentada na Figura 10 pode ser acessada a partir da Tela inicial da aplicação (figura 6), clicando na opção “Evidence”.

Vale ressaltar que a tela apresentada na Figura 9 também é acessível a partir da tela inicial do SED (figura 6). Para isso, a opção “New Issue” pode ser acionada e o usuário consegue realizar diretamente o cadastro de uma nova questão de interesse da indústria de software.

Software Science Lab

Scientific Evidence Dataset

Home

SWEBOK - Software Engineering Body of Knowledge v 3.0 - Guide

Industry Issues Research

SWEBOK Area:

Topic:

Type:

Question:

Search

Results:

ID	Area	Topic	Question	Type	...	View
----	------	-------	----------	------	-----	------

Figura 11. Tela de Pesquisa de Questões da Indústria.

A Figura 11 apresenta a oportunidade de realizar consultas na aplicação. Através dela o usuário pode realizar pesquisas sobre uma área de conhecimento específica do SWEBOK, pesquisar diretamente por uma questão de interesse, por um

tipo de questão, sendo esse tipo Problema ou Necessidade, entre outros. Como resultado é apresentada a questão de interesse e as suas respectivas evidências.

A especificação deste protótipo nos auxiliou no teste da proposta do SED, bem como no esclarecimento de dúvidas, tomada de decisões em relação a tecnologias, interface, e até mesmo na avaliação de dificuldades de implementação. Realizar a prototipação de uma aplicação antes de codificar pode auxiliar muito em diversas validações e evitar desperdício de recursos.

5. Manual de Utilização do Software

Nesta seção é apresentado o Manual de utilização do SED - *Scientific Evidence Dataset*. Para facilitar, o manual foi dividido em sub tópicos permitindo o acesso direcionado ao tópico de interesse.

5.1. Introdução

O SED - *Scientific Evidence Dataset* faz parte de uma proposta maior de investigação. O software é um ferramental de apoio para o registro de evidências científicas e questões da indústria de software, alinhadas a partir de um workshop colaborativo envolvendo atores da academia, tais como pesquisadores de Engenharia de Software e profissionais da indústria, como gerentes projetos de TI, desenvolvedores, entre outros. Vale ressaltar que esta é uma versão inicial da aplicação. Muitas melhorias podem ser aplicadas ao longo da sua vida útil.

Para isso, o SED permite o cadastro de evidências científicas que corroboram uma questão da indústria de software. Conforme comentado anteriormente essas questões surgem a partir de uma etapa anterior proposta no modelo chamado *Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model* que é parte da uma investigação e trabalho de pesquisa mais amplo que vem sendo desenvolvido pelo autor deste relatório, juntamente com o seu orientador.

5.2. Funcionalidades

Entre as principais funcionalidades da aplicação estão:

- Manutenção de Evidências Científicas (inicialmente entende-se como evidências científicas *papers* e relatórios técnicos da área de Engenharia de Software);
- Manutenção de questões da indústria de software (necessidades e/ou problemas identificados e alinhados durante o workshop colaborativo que compõe a etapa prévia para a utilização do SED);
- Manutenção do relacionamento entre as questões da indústria de software e as evidências científicas que corroboram a questão;
- Visualização das Evidências Científicas cadastradas na aplicação;

- Visualização, por categoria, tendo como referência o SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge* das questões da indústria (necessidades e/ou problemas passíveis de investigação) com as suas respectivas evidências científicas.

5.3. Usuários da Aplicação

A Tabela 3 apresenta os usuários definidos e contemplados para o uso da SED - *Scientific Evidence Dataset*. Os usuários da aplicação farão uso da SED dentro de um contexto específico e que envolve outras etapas, tais como a realização de um *workshop* colaborativo para alinhamento das questões de interesse da indústria de software, o que gerará outros artefatos como *output* e que poderão colaborar para o registro de questões na ferramenta.

Usuário	Descrição
Pesquisador de ES	Professor - Pesquisador da área de Engenharia de Software
Profissional da Indústria	Profissional de software que será designado pela empresa para ser a ponte com a academia durante o processo de colaboração entre ambos, podendo ser, por exemplo, gerentes de projetos de TI, desenvolvedores, entre outros.

Tabela 3. Usuários do SED – *Scientific Evidence Dataset*.

5.4. Benefícios esperados

Entre os principais benefícios da aplicação está:

- A disponibilidade de um dataset com diversas evidências científicas da área de Engenharia de Software relacionadas com questões práticas da indústria de software e categorizada tendo como referência o SWBOK - *Software Engineering Body of Knowledge*. Tudo isso, cadastrado por pesquisadores de

ES com experiência e conhecimento da área, alinhado com profissionais da indústria que vivenciam na prática a questão levantada.

5.5. Acesso ao Sistema

O acesso ao SED - *Scientific Evidence Dataset* acontecerá diretamente pela internet através de um link de acesso direto a aplicação.

O link de acesso será disponibilizado em breve pela equipe responsável pelo projeto, assim que a proposta entrar em fase de utilização.

5.6. Utilização do Sistema

A subseção 5.2 deste tópico descreve as principais funcionalidades apresentadas no SED - *Scientific Evidence Dataset*. A aplicação está disponível na web podendo ser acessada a partir de qualquer dispositivo computacional diretamente do navegador de preferência do usuário.

Como tela inicial o SED - *Scientific Evidence Dataset* apresenta as áreas de conhecimento do SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge* disponibilizada em forma de uma tabela e como guia (catálogo) para acesso as questões (necessidades e/ou problemas) da indústria de software. Conforme pode ser observado na Figura 12, o item 1 mostra como o usuário pode fazer para visualizar os sub tópicos de uma determinada área do conhecimento do SWEBOK que seja do seu interesse. Além disso, conforme é possível observar na Figura 12 o item 2 ilustra os acessos aos outros recursos que a aplicação apresenta, tais como a realização de pesquisa (Search), o cadastro de uma nova evidência e ainda, o cadastro de uma questão da indústria.

5.6.1. Acessando uma Questão de interesse da Indústria de Software

A partir da tela inicial (Figura 12), escolha a área de conhecimento de interesse. Usaremos como exemplo a área de conhecimento *Software Requirements*, apresentada no item 1 da Figura 12. Nesta tela, clique do desenho da lupa que está

destacado pelo item 1. Uma nova tela será carregada e apresentada, conforme pode ser observado na Figura 13.

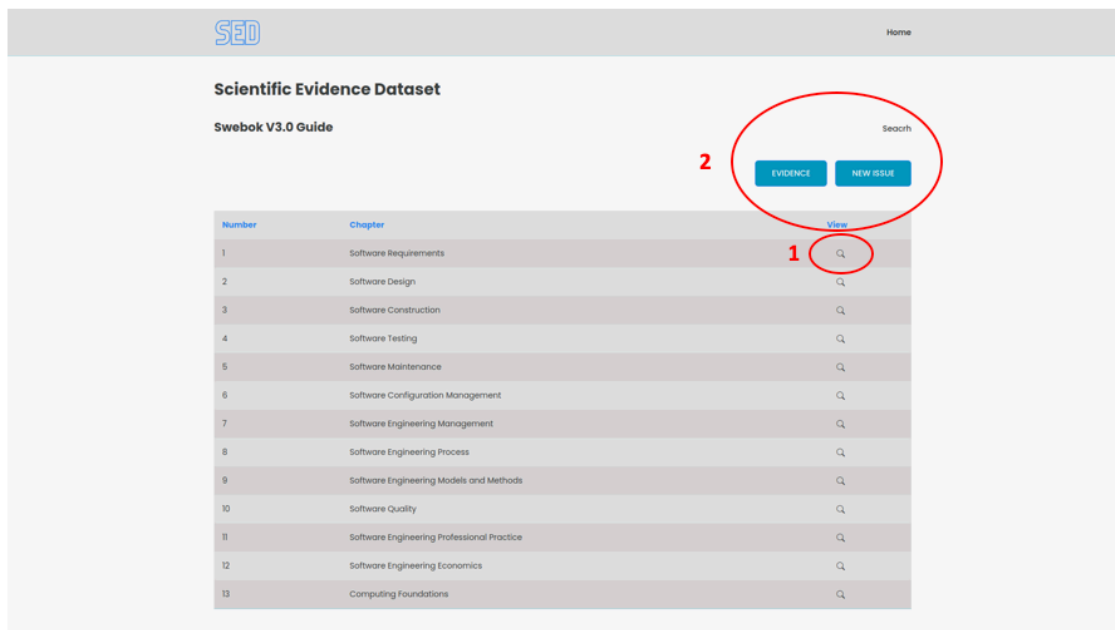


Figura 12. Tela inicial da SED - *Scientific Evidence Dataset*.

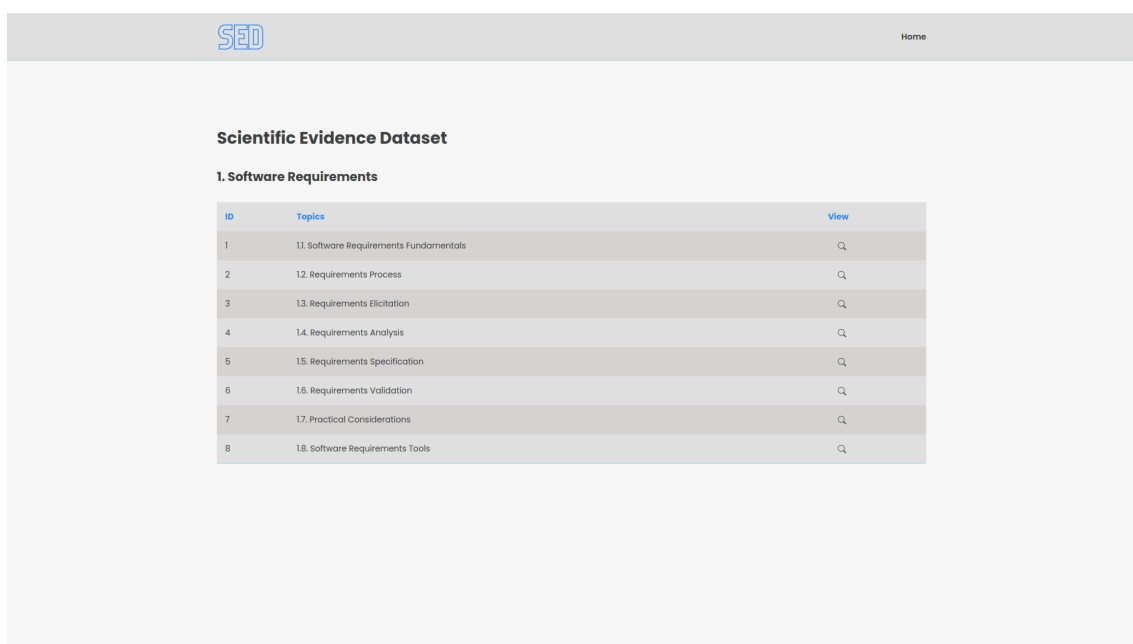
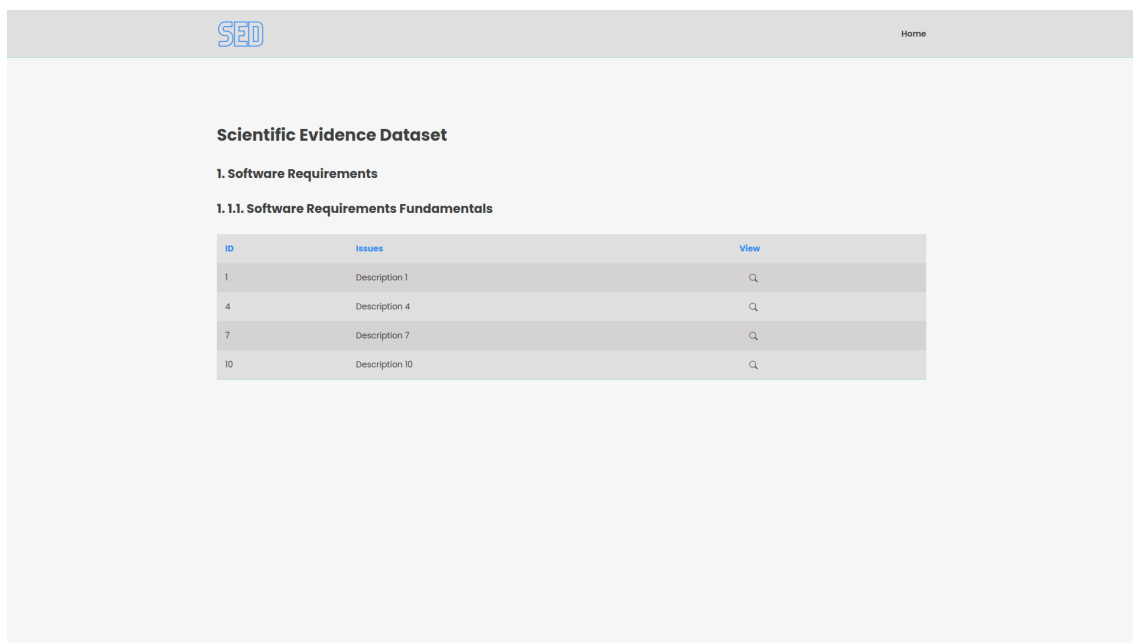


Figura 13. Apresentação da Subárea de Conhecimento Software Requirements do SWEBOK.

A Figura 13 apresenta as subáreas de conhecimento referente a grande área *Software Requirements*. Conforme o passo realizado anteriormente, escolha uma subárea de conhecimento e clique no desenho da lupa que está logo a frente do

tópico de interesse, da mesma que foi realizado anteriormente. Para esse exemplo escolhemos o tópico chamado de *Software Requirements Fundamentals*. A Figura 14 ilustra o resultado deste passo.

Conforme pode ser observado nesta tela (Figura 14), você poderá conhecer as questões da indústria que já estão disponíveis na aplicação relacionadas a grande área de *Software Requirements – Software Requirements Fundamentals*. Para exemplificar, as questões cadastradas estão sendo apresentadas como *Description1*, *Description 4*, entre outras.



The screenshot shows a web application interface for the Scientific Evidence Dataset (SED). At the top, there is a header bar with the SED logo on the left and a 'Home' link on the right. Below the header, the main content area displays the title 'Scientific Evidence Dataset' followed by a hierarchical list: '1. Software Requirements' and '1.1.1. Software Requirements Fundamentals'. Below this list is a table with three columns: 'ID', 'Issues', and 'View'. The table contains four rows of data, each representing a software requirement description.

ID	Issues	View
1	Description 1	
4	Description 4	
7	Description 7	
10	Description 10	

Figura 14. Questões da indústria cadastradas no SED referente a área de conhecimento *Software Requirements – Software Requirements Fundamentals* do SWEBOK.

Para visualizar as evidências científicas cadastradas por um pesquisador de ES referente a uma questão da indústria em particular, você pode acessá-la da mesma maneira realizada nos passos anteriores. Para exemplificar, optamos por clicar no ícone de visualização (lupa) referente ao item 4 – *Description4*.

Ao clicar neste tópico uma nova tela é apresentada. A Figura 15 ilustra o resultado dessa ação.

The screenshot displays the 'Scientific Evidence Dataset' (SED) interface. At the top, there is a header with the SED logo and a 'Home' link. The main content area is titled 'Issue - Description 4'. Below this, there is a form with several fields, each with a label on the left and a text input on the right:

- SWEBOK AREA:** Software Requirements
- TOPIC:** 1.1. Software Requirements Fundamentals
- QUESTION:** Question 4
- TYPE:** Type 1
- DESCRIPTION:** Description 4
- CLAIMANT:** Claimant 4
- FILE:** File 4

Below the form, there is a section titled 'Add New Evidence'. It contains three input fields:

- Annotation:** (empty)
- File:** (empty)
- EVIDENCE:** consectetur adipiscing elit. (with a dropdown arrow)

At the bottom right of the 'Add New Evidence' section, there is a blue button labeled 'ADD'.

Figura 15. Visualização de uma Questão da indústria referente a área de conhecimento *Software Requirements* – *Software Requirements Fundamentals* do SWEBOK.

Nesta tela é possível obter mais detalhes sobre a questão de interesse da indústria em particular, tais como: área e subárea do SWEBOK a qual está relacionada, a descrição da questão de interesse em si, o tipo de questão (Necessidade / Problema), uma descrição mais detalhada e até mesmo um arquivo que possa ajudar o pesquisador no entendimento e na busca de mais conhecimentos (evidências) para esta questão em participar. Além disso, é esta interface que será utilizada pelo pesquisador de ES para relacionar as evidências científicas que foram cadastradas previamente corroborando a questão de interesse da indústria.

A Figura 16 é uma extensão da Figura 15, permitindo que seja possível observar as evidências científicas que foram cadastradas relacionadas a questão de interesse da indústria em particular. Nela é possível observar um *Data Grid* com essas informações.

Add New Evidence

EVIDENCE

consectetur adipiscing elit.

▼

ID	Date	Annotation	View	Edit
24	2023-06-26	Annotation 01		

Figura 16. Data Grid para Visualização de evidências científicas relacionadas a uma Questão da indústria referente a área de conhecimento *Software Requirements – Software Requirements Fundamentals* do SWEBOK.

5.6.2. Visualizando e Cadastrando Evidências Científicas

Para realizar o cadastro de uma nova evidência científica, na tela inicial da aplicação (Figura 12) você deverá escolher a opção “Evidence”. Ao clicar nessa opção a tela de visualização das evidências científicas que já estão cadastradas na aplicação é apresentada. Através dela é possível conhecer todos os registros de *papers* e/ou relatórios técnicos de Engenharia de software que estão disponíveis. Para acessar algum deles conhecendo mais informações, basta clicar sobre o ícone de visualização representado pela imagem de uma lupa que aparece na frente do item escolhido.

Home

Scientific Evidence Dataset

Evidence

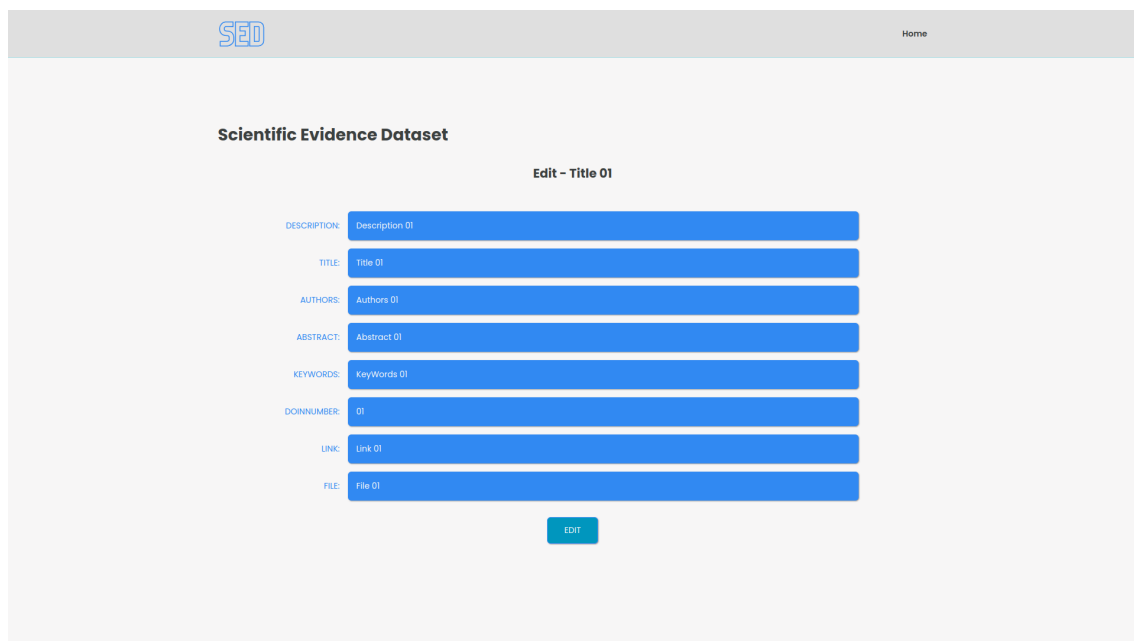
ADD NEW EVIDENCE

ID	Description	Title	Authors	Abstract	KeyWords	DOI Number	Link	File	View	Edit
1	Description 01	Title 01	Authors 01	Abstract 01	KeyWords 01	01	Link 01	File 01		
2	Description 02	Title 02	Authors 01	Abstract 02	KeyWords 02	02	Link 02	File 02		
3	Description 03	Title 03	Authors 03	Abstract 03	KeyWords 03	03	Link 03	File 03		
4	Description 04	Title 04	Authors 04	Abstract 04	KeyWords 04	04	Link 04	File 04		
5	Description 05	Title 05	Authors 05	Abstract 05	KeyWords 05	05	Link 05	File 05		
6	Description 06	Title 06	Swebok Guide	v3.0 Swebok Guide	v3.0 KeyWords 06	Swebok Guide	v3.0 Swebok Guide	v3.0 Swebok Guide		

Figura 17. Visualização e Cadastro de Evidências Científicas

Na figura 17 é possível observar que a funcionalidade de editar uma evidência também está disponível no *Data Grid* apresentada logo na frente de cada registro de evidência, na coluna chamada de “Edit”. A Figura 18 apresenta a tela que é disponibilizada para que o usuário possa realizar a operação de edição.

Na interface apresentada na Figura 17 ainda é possível perceber a funcionalidade de pesquisa por uma evidência específica (parte superior esquerda da interface) e mais, a funcionalidade de inclusão de uma nova evidência, disponível no botão “Add New Evidence”.



The screenshot shows a web interface for editing a scientific evidence record. At the top, there is a header bar with the 'SED' logo on the left and a 'Home' link on the right. Below the header, the main content area is titled 'Scientific Evidence Dataset'. Under this title, the specific record being edited is identified as 'Edit - Title 01'. The form consists of several labeled input fields, each with a blue text box: 'DESCRIPTION' (containing 'Description 01'), 'TITLE' (containing 'Title 01'), 'AUTHORS' (containing 'Authors 01'), 'ABSTRACT' (containing 'Abstract 01'), 'KEYWORDS' (containing 'KeyWords 01'), 'DOI NUMBER' (containing '01'), 'LINK' (containing 'Link 01'), and 'FILE' (containing 'File 01'). At the bottom center of the form, there is a small blue button labeled 'EDIT'.

Figura 18. Edição de Evidências Científicas

A Figura 19 apresenta a interface de visualização com todos os atributos que são solicitados durante o registro de uma evidência. Esta interface é a mesma apresentada durante a visualização e cadastro de um novo *paper* e/ou relatório técnico de Engenharia de Software. Para o registro são solicitados dados, tais como: Título, autores, palavras chaves, Abstract, e quando for possível o arquivo (documento).

The screenshot shows the 'Scientific Evidence Dataset' interface. At the top, there is a header with the 'SED' logo and a 'Home' link. Below the header, the title 'Scientific Evidence Dataset' is displayed. Underneath, there is a sub-header 'Evidence - Title 01'. The main area contains a form with the following fields and labels:

- DESCRIPTION: Description 01
- TITLE: Title 01
- AUTHORS: Authors 01
- ABSTRACT: Abstract 01
- KEYWORDS: KeyWords 01
- DOI NUMBER: 01
- LINK: Link 01
- FILE: File 01

Figura 19. Visualização e Cadastro de Evidências Científicas

5.6.3. Pesquisando por uma Questão da Indústria

Para realizar consultas por uma questão da indústria (necessidade e/ou problema) específica, você deverá escolher a opção “*Search*” na tela inicial da SED – *Scientific Evidence Dataset* (Figura 12).

The screenshot shows the 'Scientific Evidence Dataset' interface with a search form. At the top, there is a header with the 'SED' logo and a 'Home' link. Below the header, the title 'Scientific Evidence Dataset' is displayed. Underneath, there is a sub-header 'Search Industry Issue'. The main area contains a form with the following fields and labels:

- SWEBOK AREA:
- TOPIC:
- TYPE:
- QUESTION:

Below the form, there is a 'SEARCH' button.

Figura 20. Pesquisa por uma Questão da Indústria

Ao clicar sobre a opção “Search” na tela inicial, uma nova tela será apresentada. A Figura 20 ilustra a interface de consultas sobre questões da indústria que foram registradas na aplicação. A busca pode ser realizada preenchendo um ou vários dos campos que são apresentados na tela. Por exemplo, suponha que você tenha o interesse em conhecer todas as questões de pesquisa que tenha registro sobre teste de software, independente da sua categorização na aplicação. Para isso, poderia ser preenchido apenas o campo “*Question*” e a busca parcial apresentaria os respectivos resultados.

Uma consulta por tipo de questão da indústria também pode ser realizada, informando, por exemplo, se a questão que você procura é do tipo problema para ser solucionado, treinamento, entre outros.

Embora não seja apresentado na Figura 20, ao clicar em Search, os resultados encontrados pela consulta ao repositório são apresentados em um *Data Grid*. Ao clicar no ícone de visualização (lupa) mais detalhes sobre o resultado podem ser conhecidos.

5.6.4. Cadastrando uma nova Questão de interesse da Indústria

Uma nova questão de interesse da indústria de software pode ser cadastrada na aplicação clicando sobre a opção “*New Issue*” na tela principal do SED (Figura 12). Para realizar o cadastro é apresentada uma nova tela (Figura 21).

A proposta é que este cadastro seja realizado por um pesquisador de Engenharia de Software como passo seguinte ao alinhamento entre a indústria e a academia sobre o interesse de investigação.

A Figura 21 apresenta os atributos que são solicitados para que uma nova questão possa ser cadastrada. Nesse momento, é solicitada que seja informada a área de conhecimento, de acordo com o SWEBOK, bem com a subárea na qual a questão se encaixa. Tudo isso, como oportunidade de categorizá-la. Dados como especificação da questão, tipo, descrição mais detalhada, empresa requerente, e até mesmo a possibilidade de inclusão de um arquivo que possa ajudar o pesquisador a elucidar o problema / necessidade pode ser adicionado pelo usuário.

The screenshot shows the 'Create Issue' form in the Scientific Evidence Dataset (SED) application. The form is titled 'Create Issue' and is located under the 'Scientific Evidence Dataset' header. The form contains the following fields and buttons:

- SWEBOOK AREA:** A dropdown menu with 'Software Requirements' selected.
- TOPIC:** A dropdown menu with '11. Software Requirements Fundamentals' selected.
- QUESTION:** A button labeled 'Create Question'.
- TYPE:** A button labeled 'Create Type'.
- DESCRIPTION:** A button labeled 'Create Description'.
- CLAIMANT:** A button labeled 'Create Claimant'.
- FILE:** A button labeled 'Create File'.
- CREATE:** A button at the bottom of the form.

Figura 21. Cadastro de uma nova Questão de interesse da Indústria de Software.

Adicionada a questão, o pesquisador, usuário da aplicação pode começar o trabalho de relacionar evidências científicas com a questão durante qualquer momento, de acordo com a agenda de trabalho que foi definida em colaboração com a indústria de software.

5.7. Considerações Finais

Este manual abordou de maneira bem sucinta e objetiva as principais funcionalidades disponíveis na versão inicial da SED – Scientific Evidence Dataset. Espera-se que os principais recursos tenham sido cobertos.

Caso surjam dúvidas ou sugestões sobre a aplicação, o autor disponibiliza um endereço eletrônico para contato (anrafelmcc@gmail.com).

6. Cenários de Uso do Software

Nesta seção são descritos alguns cenários de uso que envolvem a descrição da utilização da aplicação desenvolvida neste trabalho. Para isso, foram especificados cenários considerados como cenários de sucesso, descritos na seção 6.1 e cenários considerados como cenários em que o usuário tem problemas para a utilização do software, descritos na seção 6.2.

Para ilustrar o contexto no qual o *Scientific Evidence Dataset* (SED) está inserido e deixar mais claro os cenários especificados abaixo, uma breve descrição é apresentada. Conforme relatado na seção 1 deste relatório, existem outras atividades que deveriam ser realizadas antes da utilização da aplicação apresentada aqui. A Figura 22 apresenta essas atividades iniciais. Ela é um recorte da Figura 3.

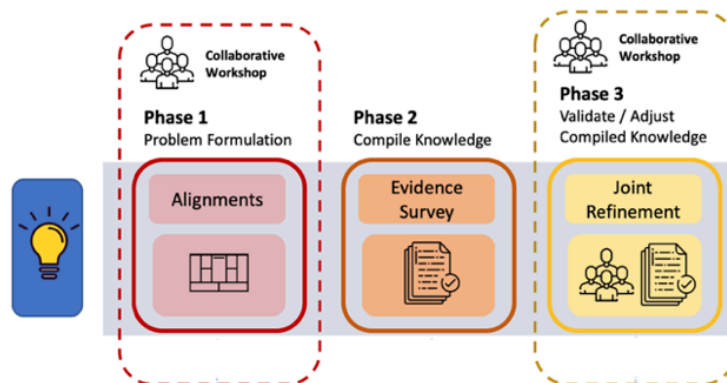


Figura 22. Recorte das Etapas do Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model (Figura 3).

Para a utilização do SED vamos partir do pressuposto que a Fase 1 foi realizada. Nessa fase foram convidados profissionais de uma indústria para participar de um *workshop* colaborativo envolvendo também pesquisadores da academia da área de Engenharia de Software. Nesse *workshop* especificamente participaram um Gerente de Projetos de TI e um desenvolvedor de software, ambos da empresa ABC, e três pesquisadores da PUC-Rio. Durante esse *workshop* foi alinhado entre ambos os atores participantes o problema de interesse a ser investigado. Como *output* desta fase foi preparado um Canvas contendo mais

detalhes sobre a questão de interesse.

De posse desse artefato a segunda fase foi iniciada, chamada de *Compile Knowledge*. É nessa fase que o SED começa a servir de apoio para os atores envolvidos nessa abordagem. Como primeiros usuários da aplicação, temos os pesquisadores de Engenharia de Software que precisam realizar o cadastro do problema que deverá ser investigado e posteriormente buscar e cadastrar as respectivas evidências que auxiliam para a sua solução ou para conhecimento mais profundo do problema, identificando oportunidades e outras formas de minimizá-lo na indústria.

Tendo como base este contexto apresentado acima, começamos a especificação dos cenários de uso do *Scientific Evidence Dataset* (SED).

6.1. Cenários de utilização do software com sucesso

A seguir são apresentados dois cenários de uso, considerados como cenários de sucesso, do software desenvolvido e apresentado neste relatório.

6.1.1. Cenário 01

Usuário: Profissional pesquisador iniciante da academia na área de Engenharia de Software. Graduado, mestre e doutorando na área em Informática (ES), o profissional tem familiaridade com o uso de ferramentas computacionais desenvolvidas para o meio científico e está envolvido no desenvolvimento da proposta apresentada neste estudo.

Contexto (atividade a ser realizada): Tendo como base o contexto apresentado anteriormente, o usuário irá realizar o cadastro do problema que foi formulado e alinhado juntamente com os profissionais da indústria, na aplicação (SED).

Narrativa: Partindo do pressuposto que *Scientific Evidence Dataset* já está disponibilizado na web através de um endereço eletrônico, o usuário acessa a aplicação em seu computador, abrindo o navegador web e digitando o link de acesso a ferramenta. A página da aplicação é carregada e apresentada ao usuário. O usuário clica na opção disponível para realizar o cadastro de uma

nova questão, botão “*New Issue*”. Uma nova página é carregada e de posse das informações que foram levantadas no Workshop o usuário começa a realizar o registro dos dados. Para garantir que o fique claro o contexto do problema que é apresentado pela indústria o usuário realiza a digitalização do Canvas (documento de *output* da Fase 1) e adiciona esse documento durante o registro da questão de interesse da indústria. O usuário salva os dados inseridos e dá por concluída a atividade que lhe foi solicitada que realizasse.

Avaliação e Aproveitamento dos Resultados: O usuário considerou positiva a sua experiência na aplicação e avaliou como satisfatório o desenvolvimento da atividade que lhe foi solicitada. Com o registro realizado o próximo passo é começar a investigação do problema, por exemplo, através de revisões sistemáticas da literatura, ou mesmo a partir do resgate de evidências científicas que já conheça baseado em sua experiência.

6.1.2. Cenário 02

Usuário: Profissional pesquisador experiente da academia e referência na área de Engenharia de Software. Graduado, mestre e doutor na área em Informática, o profissional tem familiaridade com o uso de ferramentas computacionais desenvolvidas para o meio científico e da indústria. Além disso, o profissional tem experiência prática e é conhecedor dos principais problemas da indústria na área de Engenharia de Software. Tem conhecimento e está envolvido na investigação sobre a abordagem que o SED está inserido.

Contexto (atividade a ser realizada): Tendo como base o contexto apresentado anteriormente, o usuário irá realizar o cadastro de uma nova evidência científica (*paper*) e relacioná-lo com a questão de interesse da indústria que já foi previamente cadastrada pelo primeiro usuário descrito no Cenário 01, na aplicação (SED). É importante destacar que este é o primeiro acesso deste usuário na aplicação.

Narrativa: Partindo do pressuposto que *Scientific Evidence Dataset* já está disponibilizado na web através de um endereço eletrônico, é disponibilizado

para o usuário o link da aplicação. O usuário acessa a aplicação em seu computador. A página da aplicação é carregada e apresentada ao usuário. Na tela inicial, o usuário tenta se localizar para que ele possa realizar a atividade que lhe foi solicitada.

Como o foco inicial é cadastrar uma evidência científica (*paper*) e depois relacioná-la com a questão de interesse da indústria, o usuário escolhe a opção “*Evidence*” na tela inicial do SED. Ao clicar sobre essa opção uma nova interface é apresentada. Nela aparecem todas as evidências científicas já cadastradas. Por se tratar de um uso inicial, ainda não se tem registros nessa tela. O usuário, clica sobre a opção “*Add New Evidence*” para realizar o cadastro do seu *paper*. A tela para o registro é aberta. O usuário informa os dados solicitados e ainda consegue fazer o *upload* do arquivo do paper, visto que nesse caso o arquivo é público e está disponível (em base aberta). O usuário salva o seu registro e segue para a próxima parte da tarefa.

Para isso, o usuário clica na opção “*Home*” retornando pra a tela inicial da aplicação. Como o usuário também participou do *workshop* colaborativo ele está ciente sobre a área da Engenharia de Software na qual o problema (questão da indústria) deveria ter sido cadastrada pelo usuário do cenário 01. Sendo assim, o usuário localiza a grande área de referência baseada no SWEBOK na aplicação, clica em “*View*” (desenho da lupa), e uma nova tela com as subáreas de conhecimento de ES é apresentada para ele. Como ele também tem essa informação, ele localiza a subárea adequada, clica em “*View*” (desenho da lupa) novamente e a tela com todas as questões da indústria cadastradas para aquela respectiva área do conhecimento é exibida para ele.

O usuário localiza a questão que é o foco da atividade que precisa realizar, escolhe a opção “*View*” (desenho da lupa), clica, e uma nova tela com todos os detalhes da questão cadastrada é apresentada para ele. Nesta tela, o usuário procura a opção de adicionar uma evidência a questão. Encontrando a opção, localizada na parte central inferior desta tela, o usuário clica em “*Add*” e faz a relação da evidência (*paper*) que ele cadastrou com a questão da indústria. O

usuário salva a atividade realizada e dá por encerrado o processo.

Avaliação e Aproveitamento dos Resultados: Embora tenha sido o seu primeiro acesso ao SED, o usuário considerou que a sua experiência de uso na aplicação foi positiva e também avaliou como satisfatório o desenvolvimento da atividade que lhe foi solicitada.

6.2. Cenários em que o usuário tem problemas para utilização do software

A seguir são apresentados dois cenários de uso, considerados como cenários em que o usuário tem algum problema na utilização do software desenvolvido e apresentado neste relatório.

6.2.1. Cenário 01 - Usabilidade da Aplicação

Usuário: Profissional pesquisador experiente da academia e referência na área de Engenharia de Software. Graduado, mestre e doutor na área em Informática, o profissional tem familiaridade com o uso de ferramentas computacionais desenvolvidas para o meio científico e da indústria. Além disso, o profissional tem experiência prática e é conhecedor dos principais problemas da indústria na área de Engenharia de Software. O profissional não tem conhecimento e não está envolvido na investigação sobre a abordagem que o SED está inserido. Foi apenas um profissional convidado para participar da execução da atividade.

Contexto (atividade a ser realizada): Tendo como base o contexto apresentado anteriormente, este usuário também irá realizar o cadastro de uma nova evidência científica (*paper*) e relacioná-lo com a questão de interesse da indústria que já foi previamente cadastrada na aplicação (SED). Esta é a primeira vez que o usuário acessa a aplicação. Mas vale ressaltar que ele foi um dos pesquisadores que participaram do *workshop* colaborativo na primeira fase, conforme descrito no início desta seção.

Narrativa: Mais uma vez, partindo do pressuposto que *Scientific Evidence Dataset* já está disponibilizado na web, foi fornecido para este usuário o link da aplicação. Por ser um pesquisador de referência na área de Engenharia de

Software, o usuário viu que poderia colaborar na identificação e no relacionamento de novas evidências científicas com a questão da indústria.

Para isso, o usuário acessa a aplicação em seu computador. A página da aplicação é carregada e apresentada ao usuário. Na tela inicial, o usuário tenta se localizar para que ele possa realizar a atividade que lhe foi solicitada.

O usuário participou do *workshop*, mas não se recorda em que área do conhecimento ficou definida que a questão da indústria seria cadastrada [**PROBLEMA 1**]. Então ele opta por pedir essa informação para o usuário do cenário 01 (cenário positivo). De posse dessa informação, o usuário está ciente sobre a área da Engenharia de Software na qual a questão da indústria foi cadastrada. Sendo assim, o usuário localiza o tópico na tela principal, clica em “*View*” (desenho da lupa), e uma nova tela com as subáreas de conhecimento de ES é apresentada. Ele localiza a subárea, clica em “*View*” (desenho da lupa) novamente e a tela com todas as questões da indústria cadastradas para aquela respectiva área do conhecimento é exibida para ele.

O usuário localiza a questão, escolhe a opção “*View*” (desenho da lupa), clica, e uma nova tela com todos os detalhes da questão cadastrada é apresentada. Nesta tela, o usuário procura a opção para cadastrar uma nova evidência relacionando-a com a questão. O usuário não encontra essa opção [**PROBLEMA 2**]. Para ele a opção de cadastro de uma nova evidência científica deveria estar disponível nesse momento. Entretanto a aplicação só apresenta a opção de adicionar uma evidência já cadastrada na questão da indústria.

O usuário tenta entender a dinâmica da aplicação, e clica sobre a opção “*Home*” para retornar para a tela inicial do SED. Na tela inicial, o usuário localiza a opção de cadastrar uma nova evidência, clica nela e a nova tela é apresentada. Logo o usuário localiza a opção de “*Add New Evidence*” e a escolhe para realizar o seu registro.

O usuário registra os dados do seu primeiro *paper* que pretende relacionar

com a questão da indústria como evidencia que corrobora o problema levantado. Salva os dados e realiza a inclusão de um novo *paper*. Ao retornar para a tela de visualização das evidências cadastradas na aplicação, o usuário identifica que o *paper* também já foi cadastrado por outro pesquisador [PROBLEMA 3] só que com algumas informações mínimas e como não tinha uma chave que identificasse que o *paper* já tinha sido cadastrado, a aplicação permitiu que o seu registro também fosse efetuado.

Nesse momento o usuário desistiu de seguir com a atividade e optou por relatar esse problema para que a aplicação pudesse ser melhorada.

Diagnóstico do Problema ou Erro:

[Problema 1]: A interface da aplicação pode não estar clara o bastante para que o usuário possa se localizar facilmente. Novos recursos e componentes mais amigáveis poderiam ser utilizados para deixar a aplicação mais intuitiva para os usuários.

[Problema 2]: O fluxo de funcionamento da aplicação não ficou claro para o usuário. O usuário tentou seguir a sua intuição para realizar a atividade mais a aplicação não colaborou para que a atividade pudesse ser concretizada facilmente. Para resolver o problema, a funcionalidade de cadastro de uma nova evidência também poderia estar disponível no momento em que o usuário identifica que a evidência que tem interesse de relacionar com a questão da indústria não está disponível no repositório. Uma reorganização da disponibilidade das funcionalidades minimizaria este problema.

[Problema 3]: Faz-se importante definir algum atributo identificador com chave para os papers e/ou relatórios técnicos de Engenharia de Software que serão cadastrados na aplicação. Isso evitaria a duplicidade de cadastro das evidências e até mesmo a perda de referências apontadas pelos pesquisadores sobre as mesmas.

Avaliação e Resultados:

O usuário critica a forma de visualização da categorização das questões da indústria na aplicação. Ele sugere que as áreas de conhecimento do SWEBOK sejam apresentadas em forma de árvore, e dentro delas as respectivas questões da indústria que foram cadastradas. Segundo ele seria menos telas para serem percorridas e mais fácil visualizar as questões de interesse.

Além disso, o usuário não avaliou de forma positiva o uso da aplicação. Foi sugerido que um olhar mais atento voltado a usabilidade da aplicação. Entretanto, o usuário ressaltou que as funcionalidades estavam todas funcionais e disponíveis.

6.2.2. Cenário 02 – Segurança e Privacidade

Usuário: Profissional da indústria de software com mais de 20 anos de experiência. Graduado na área de Informática, Especialista em Gerenciamento de Projetos de TI.

Contexto (atividade a ser realizada): Este usuário foi convidado para acessar a aplicação e realizar uma consulta para conhecer previamente as evidências científicas que estavam sendo levantadas para o problema apresentado pela indústria da qual ele faz parte. O usuário foi um dos participantes do *workshop* colaborativo na primeira fase, conforme descrito no início desta seção.

Narrativa: Foi disponibilizado para o usuário o link da aplicação para que ele pudesse acessar de seu computador. Além disso, o usuário foi orientado previamente sobre o funcionamento da aplicação, o seu status atual e o seu propósito.

Como passo seguinte, o usuário buscou acessar informações sobre o andamento da busca de evidências para o problema que foi apresentado pela sua empresa. Na tela inicial da aplicação, o usuário escolheu a opção “Search” esperando encontrar facilmente uma funcionalidade para realizar a busca pela informação que queria. Ao clicar sobre esta opção uma nova tela é aberta para o usuário, identificada como tela de pesquisa. Nesta tela, o

usuário informa alguns dos dados necessário e clica sobre o botão “*Search*” esperando o resultado. Na mesma tela, a aplicação exibe em um *Data Grid* o resultado da consulta. O usuário visualiza os resultados apresentados e identifica que se ele clicar sobre a opção “*View*” (desenho da lupa) ele poderá ter mais informações sobre o tópico que ele está buscando **[Problema 1]**.

Ao clicar na opção para visualizar mais detalhes sobre a questão identificada como sendo da sua empresa, uma nova tela é exibida. A tela apresentada é a mesma interface utilizada para a realização do relacionamento de novas evidências ao problema que o usuário está visualizando **[Problema 2]**. O usuário visualiza dos dados cadastrados, tenta entender o seu funcionamento, e percebe que tem acesso para realizar o registro de outras evidências. Entretanto, é importante ressaltar, conforme apresentado no início dessa narrativa, que o usuário foi instruído e esclarecido sobre o status atual do SED, considerado como uma versão inicial e com grande potencial de evolução, necessitando ainda de aperfeiçoamento e a adição de novas funcionalidades.

Diagnóstico do Problema ou Erro:

[Problema 1]: A aplicação apresenta como resultados todas as questões da indústria que tem registradas no SED, de acordo com os campos informados na busca. Disponibilizando para o usuário, informações de questões da área de ES de outras empresas que em algum momento participaram do *workshop* colaborativo proposto no modelo comentado na seção inicial deste relatório.

[Problema 2]: A aplicação utiliza a mesma tela que o pesquisador tem acesso para realizar o cadastro das evidências que podem estar relacionadas a questão da indústria. Como a aplicação não faz distinção entre os usuários, um usuário da indústria poderia adicionar qualquer artefato ou registro como evidências para uma questão e o fato não ser validado por um pesquisador da área gera outro problema.

Avaliação e Resultados:

Embora a aplicação ainda não cubra todas as fases apresentadas na Figura

22, um usuário da indústria foi convidado para poder acessá-la e visualizar o andamento da atividade de *Compile Knowledge* (Fase2), que no primeiro momento é realizada especificamente por pesquisadores da academia.

Por se tratar de uma aplicação que inicialmente será utilizada em um contexto controlado, não houve o interesse em realizar o cadastro de usuários e nem solicitar autenticação na aplicação. Entretanto, ao utilizar previamente o SED, em caráter experimental, o usuário sentiu que pode haver resistência por parte de algumas empresas de software ao apresentar seus problemas e pedir apoio da academia para um trabalho de busca de novos conhecimentos colaborativamente, visto que as informações estão disponíveis para todos.

O usuário sugeriu que esta questão fosse tratada, perguntando para as empresas, durante a participação do *workshop* se o problema e/ou necessidade de investigação em trabalho colaborativo com a academia poderia ser compartilhado publicamente ou se o conhecimento gerado deveria ser compartilhado, ao final da etapa de *Compile Knowledge*, apenas com a empresa em questão.

Todos esses pontos foram considerados relevantes para o avanço da aplicação e da abordagem proposta no estudo.

6.3. Considerações

Vários outros cenários poderiam ser desenhados, principalmente cenários onde o usuário poderia encontrar dificuldades de uso da aplicação. Isso porque a atividade de desenvolvimento de software é uma atividade complexa e envolve muitas variáveis que torna difícil controlar e prever todas as opções. Sendo assim, fica registrado que a oportunidade de desenhar esses cenários trás a luz a necessidade de olhar de maneira mais atenciosa para quem são os usuários das ferramentas que desenvolvemos em nosso dia, seja de maneira mais profissional ou mesmo para o meio acadêmico.

7. Considerações Finais

Este Relatório Técnico apresentou a descrição e a especificação de um software chamado de SED – *Scientific Evidence Dataset*. A aplicação apresentada é parte de um trabalho de investigação maior que está sendo realizado pelo autor e seu orientador, e está inserido no contexto de Engenharia de Software Empírica (ESE).

A realização de pesquisas em ESE envolvendo a transferência de conhecimentos é extremamente relevante para a área. Entretanto, esta atividade envolve muito mais do que meramente produzir resultados e entregá-los em publicações e relatórios técnicos. Exige colaboração estreita entre a indústria e a academia. Este trabalho é uma proposta de evolução do modelo apresentado por Gorschek et al. (2006). Nessa evolução, levamos em consideração a oportunidade de transferir conhecimento para a indústria buscando promover a colaboração entre os seus profissionais e os pesquisadores da academia, e comunica-los de maneira mais eficiente. Para isso, uma nova etapa foi incluída no modelo original, chamada de *Compile Knowledge*. E é nesse contexto que o *Scientific Evidence Dataset* (SED) está inserido.

A proposta principal é que o software possa auxiliar, inicialmente, pesquisadores de Engenharia de Software no registro de evidências científicas levantadas a partir de um problema prático da indústria de software, para posteriormente comunica-lo de maneira efetiva para os interessados, servindo com um *dataset* de evidências científicas. Todas as evidências cadastradas são catalogadas tendo como referência o SWEBOK – *Software Engineering Body of Knowledge*.

O SED encontra-se em fase inicial e tem muito para evoluir e colaborar ativamente com a comunidade acadêmica e a indústria de software. Por isso, estima-se um ciclo de vida longo para o software. Muitas oportunidades de melhorias foram percebidas ao longo da realização atividade, principalmente em relação a interface da aplicação.

Além disso, outras questões puderam ser levantadas também, tais como a necessidade de refinamento e detalhamento no momento de relacionar uma

evidência científica com uma questão prática da indústria. Outros aspectos precisam ser considerados, tais com a oportunidade de ter vários trabalhos (papers e/ou relatórios técnicos) que podem ser utilizados e relacionados como referência para corroborar um ponto específico do problema. Sendo assim, foi possível perceber, que uma evolução do modelo de banco de dados faz-se necessária.

Além disso, a especificação de cenários de usos para aplicação nos permitiu conhecer mais a fundo as questões envolvidas no contexto que este trabalho se encontra, entendendo melhor as possíveis necessidades dos usuários e os benefícios e apoio que a aplicação pode oferecer para o modelo que está sendo investigado pelos autores.

Espera-se que no futuro breve novas funcionalidades e serviços possam ser adicionados ao SED colaborando também para a evolução do modelo *Collaborative Transfer of Knowledge and/or Technology Model* que está sendo trabalho.

8. Referências

Gorschek, T., Garre, P., Larsson, S., & Wohlin, C. (2006). **A model for technology transfer in practice**. *IEEE software*, 23(6), 88-95.

Gorschek, T., & Mendez, D. (2021). **Solving Problems or Enabling Problem-Solving? from Purity in Empirical Software Engineering to Effective Co-production** (Invited Keynote). In *Software Quality: Future Perspectives on Software Engineering Quality: 13th International Conference, SWQD 2021, Vienna, Austria, January 19–21, 2021, Proceedings 13*(pp. 109-116). Springer International Publishing.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software-9**. McGraw Hill Brasil, 2021.