

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GUILHERME GRAVA FERREIRA

**PaperTool: Uma ferramenta para suporte à
Revisão Sistemática da Literatura**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência
da Computação

Orientador: Prof. Dr. Lisandro Zambenedetti
Granville
Co-orientador: Prof. Dr. Vinícius Tavares
Guimarães

Porto Alegre
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof^a. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretora do Instituto de Informática: Prof^a. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do Curso de Ciência de Computação: Prof. Sérgio Luis Cechin

Bibliotecária-chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

“Não interessa qual o caminho que cada um escolheu nem como vocês vão fazer isso, mas façam com prazer e gostem do que estiverem fazendo. Pode ser que não ajude muito, mas torna as coisas muito mais divertidas.”

— RAUL FERNANDO WEBER

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus orientadores, Professores Lisandro Granville e Vinícius Guimarães pelo acompanhamento e apoio durante a realização deste trabalho.

A todos os professores que tive nestes oito anos de vivência acadêmica, em especial ao saudoso Professor Weber, por emprestar a caneta com a qual preenchi a primeira matrícula e, ainda que não tenhamos tido muitas oportunidades de interação, por todo o entusiasmo que sempre buscou transmitir a seus alunos.

À minha família, em especial meus pais Gilberto e Maby pelo amor, suporte e incentivo à busca do conhecimento e do crescimento pessoal. Também à minha irmã Beatriz pelos conselhos tranquilizadores e ouvido paciente com meus desabafos.

Aos meus amigos, pelo apoio frequente, mesmo durante os períodos de distanciamento causados pelos momentos mais críticos desta jornada acadêmica.

A Patrícia, pelo amor e paciência. Os momentos que passamos juntos foram ilhas de calma no turbilhão que foram estes últimos oito anos.

A todos os colegas do Instituto de Informática, com quem tive o prazer de trabalhar em grupo, pelo apoio mútuo em momentos difíceis. Desejo que tenham sucesso em suas jornadas acadêmicas, profissionais e pessoais.

Aos ex-colegas de trabalho do IBGE e atuais colegas do TRF4, pela compreensão com as dificuldades de horário que um trabalhador estudante tem de lidar, e pelo incentivo a continuar neste caminho até o fim.

Aos meus gatos, companhias frequentes enquanto este trabalho estava sendo redigido, pela tranquilizante companhia.

Vocês todos estão aqui na linha de chegada comigo. Sozinho, jamais teria conseguido.

RESUMO

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma atividade trabalhosa, despendendo um volume significativo de tempo dos pesquisadores que a realizam. Nos últimos anos foram desenvolvidas ferramentas específicas para auxiliar esta atividade, além de outras, com o foco mais específico na busca e gerenciamento de referências bibliográficas, que podem ser adaptadas para aquela finalidade. Neste trabalho são apresentados os critérios que uma ferramenta deve atender para dar adequado suporte à RSL. Em seguida é feita uma avaliação de ferramentas, específicas para RSL ou gerenciadores de referência, em relação aos critérios propostos. Tomando como base estes critérios e a avaliação das ferramentas existentes, é proposta uma ferramenta para dar suporte a este tipo de revisão, que permite ao usuário criar projetos para conduzir RSLs, onde serão carregados os artigos a serem avaliados. Neste projeto, podem participar vários usuários, podendo cada artigo ser designado para um usuário. Os usuários podem atribuir notas aos artigos, classificá-los de acordo com uma taxonomia definida no projeto, responder questões previamente estabelecidas e adicionar anotações. Neste trabalho é detalhada a concepção da ferramenta, com as funcionalidades a serem implementadas, arquitetura e modelos de dados e segurança, para o qual foi concebida uma derivação do RBAC. Em seguida, é descrita em detalhes a implementação, com as tecnologias utilizadas e decisões de projeto tomadas. Por fim, é feita uma avaliação com usuários a fim de se medir quanto ao atendimento dos critérios propostos.

Palavras-chave: Revisão Sistemática da Literatura. artigos acadêmicos. aplicação Web. RBAC.

PaperTool: A tool for supporting Systematic Literature Reviews

ABSTRACT

The Systematic Literature Review (SLR) is a laborious activity, demanding a significant amount of time from the researchers that conduct the process. In the last years, specific tools for this activity were developed, along with other tools with the broader goal of searching and managing bibliographic references, which can be adapted to that end. In this paper are presented the criteria to which a tool must comply to provide proper support to the SLR, followed by a survey of some tools, either specific for the SLR or reference managers, in relation to the proposed criteria. Taking the criteria and the survey as a starting point, a tool to support this kind of review is proposed. This tool allows its user to create projects to conduct SLRs, where the papers to be evaluated are loaded. Other users can be invited to participate in this project, where each paper can be assigned to an user. The users can rate papers, classify them in project-specific taxonomies, answer predefined questions and add comments. This paper presents the conception of the tool, with the functionalities to be implemented, architecture, data and security models, for which was conceived a variant of the RBAC model. In sequence, the implementation of the tool is described in detail, followed by the evaluation of the tool against the proposed criteria.

Keywords: Systematic Literature Review, academic papers, Web application, RBAC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Tela de especificação do protocolo do StArt	18
Figura 2.2	Visualizações de dados do StArt.....	18
Figura 2.3	Tela principal do Review Manager	21
Figura 2.4	Tela inicial do Zotero.....	24
Figura 2.5	Visualização da Biblioteca de Exemplo do EndNote	26
Figura 2.6	Tela principal do Mendeley	30
Figura 2.7	Tela de exibição de biblioteca do Qiqqa.....	33
Figura 2.8	Tela de leitura e anotação de documento do Qiqqa	34
Figura 2.9	Tela de visualização do recurso bibliográfico no Wikindx.....	36
Figura 2.10	Visualização de dados em árvore e seleção de trabalhos no ToS	38
Figura 3.1	Casos de Uso da Ferramenta PaperTool	43
Figura 3.2	Exemplo de Arquitetura no padrão MVC.....	45
Figura 3.3	Modelo ER do BD do PaperTool.....	47
Figura 3.4	Diagrama de Implantação do PaperTool.....	50
Figura 3.5	Tela de listagem de artigos de um projeto do PaperTool.....	52
Figura 3.6	Código do script PHP que dá suporte ao RBAC.....	55
Figura 4.1	Perfil dos Participantes da Avaliação.....	60
Figura 4.2	Quantidades de Resposta por questão e valor.....	61
Figura 4.3	Pontuação média por resposta e por grupo	62
Figura 4.4	Quantidade de comentários por tipo	63
Figura B.1	Tela de <i>login</i> do PaperTool.....	80
Figura B.2	Tela de cadastro de usuário do PaperTool.....	81
Figura B.3	Tela de projetos do usuário do PaperTool	81
Figura B.4	Tela de questões do projeto do PaperTool.....	82
Figura B.5	Tela de usuários do projeto do PaperTool	83
Figura B.6	Tela de trabalhos de um projeto do PaperTool.....	84
Figura B.7	Tela de cadastramento de trabalho do PaperTool.....	84
Figura B.8	Tela de taxonomias de um projeto do PaperTool	85
Figura B.9	Tela de cadastramento de respostas do trabalho do PaperTool	86
Figura B.10	Tela de visualização de respostas do trabalho do PaperTool	87
Figura B.11	Tela de cadastramento de anotação do trabalho do PaperTool	88
Figura B.12	Tela de visualização de anotações do trabalho do PaperTool	88
Figura B.13	Tela de administração de usuários do sistema do PaperTool	89
Figura B.14	Tela de administração de projetos do sistema do PaperTool.....	90
Figura C.1	Código do script PHP para a ação <code>users-list</code>	91
Figura C.2	Código do <i>template</i> Smarty para a ação <code>users-list</code>	91
Figura C.3	Código do controlador para a operações com a entidade <code>user</code>	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Comparativo entre as ferramentas de suporte à pesquisa	40
Tabela 3.1	Exemplos de permissões do modelo de segurança	54
Tabela 3.2	Exemplos de papéis do modelo de segurança	54
Tabela 3.3	Exemplos de atribuição de permissões aos papéis do modelo de segurança.	55
Tabela 4.1	Resultados e Classificação por Heurística	64
Tabela D.1	Lista completa de permissões do modelo de segurança	96
Tabela D.2	Lista completa de papéis do modelo de segurança.....	97
Tabela D.3	Atribuição de permissões aos papéis do modelo de segurança	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BD	Banco de Dados
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
ER	Entidade-Relacionamento (<i>Entity-Relationship</i>)
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
JS	JavaScript
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
OCR	Reconhecimento Óptico de Caracteres (<i>Optical Character Recognition</i>)
PDF	<i>Portable Document Format</i>
RBAC	<i>Role-based Access Control</i>
RevMan	Review Manager
RIS	Research Information Systems
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SLR	<i>Systematic Literature Review</i>
ToS	Tree of Science

LISTA DE SÍMBOLOS

US\$ Dólares Americanos

£ Libras Esterlinas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FERRAMENTAS DE SUPORTE À PESQUISA	15
2.1 StArt	17
2.2 Review Manager (RevMan)	21
2.3 Zotero	23
2.4 EndNote	26
2.5 Mendeley	29
2.6 Qiqqa	33
2.7 Wikindx.....	35
2.8 Tree of Science (ToS).....	37
2.9 Comparação das Ferramentas.....	39
3 SOLUÇÃO PROPOSTA	41
3.1 Requisitos.....	41
3.2 Casos de uso.....	43
3.3 Arquitetura	44
3.4 Modelo de Dados	45
3.5 Modelo de Segurança.....	48
3.6 Implementação	49
3.6.1 Plataforma	49
3.6.2 Aplicação	50
3.6.2.1 <i>Front-end</i>	51
3.6.2.2 <i>Back-end</i>	52
3.6.2.3 Implementação do RBAC com Escopos	53
4 AVALIAÇÃO	56
4.1 Concepção.....	56
4.2 Aplicação e Resultados	59
5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A — DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	73
APÊNDICE B — TELAS DA APLICAÇÃO	80
APÊNDICE C — EXEMPLOS DE CÓDIGO FONTE DO PROJETO	91
APÊNDICE D — DETALHAMENTO DO MODELO DE SEGURANÇA RBAC .95	
ANEXO A — QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA	99
ANEXO B — COMENTÁRIOS NOS QUESTIONÁRIOS	107

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um trabalho científico frequentemente se inicia com uma etapa de revisão da literatura no tema objeto da pesquisa. Tal revisão deve ser realizada de forma abrangente e imparcial, identificando tanto os trabalhos que suportam a hipótese investigada, quanto aqueles que a negam. Ao longo dos anos, para dar suporte a esta etapa de revisão, processos e diretrizes foram desenvolvidos, especialmente para a área da saúde, conhecidos como Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (KITCHENHAM, 2004; KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

De acordo com Kitchenham (2004), a Revisão Sistemática da Literatura é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as investigações relevantes relacionadas a uma questão de pesquisa, um tópico de determinada área ou fenômeno de interesse.

Por exigir uma ampla imersão na literatura disponível no tema objeto da pesquisa, a RSL se torna uma atividade trabalhosa, despendendo um volume significativo de tempo dos pesquisadores. Isso ocorre pois, em linhas gerais, os pesquisadores necessitam realizar uma primeira etapa de busca e catalogação de um grande volume de artigos que, normalmente, estão difundidos em diferentes bases de dados. Dessa forma, é construído um repositório unificado dos trabalhos inicialmente identificados no escopo da RSL. Em um segundo instante, esse repositório precisa ser novamente percorrido com o objetivo de aplicar critérios de seleção que irão definir quais as obras que serão, de fato, investigadas, bem como aquelas que serão excluídas do processo. Nesse ponto, é importante observar que todo o processo de seleção deve ser claramente documentado. Após a seleção dos trabalhos, tem-se a fase de classificação e análise em profundidade de cada uma das obras. Nessa etapa, são necessárias ferramentas que permitam tanto o registro de todos os aspectos inerentes à classificação e relacionamento dos artigos, bem como ferramentas que possibilitem aos pesquisadores extrair informações relevantes a partir dos registros previamente realizados. Além disso, o processo de RSL pode demandar trabalho colaborativo pois, em parte dos casos, ela não é desenvolvida por um único pesquisador, mas sim por um grupo de pesquisadores.

No decorrer dos anos, considerando o contexto apresentado, foram desenvolvidas soluções de software com foco específico em dar suporte à RSL. Tais soluções apresentam diferenças entre si, não só na forma como abordam o processo, mas também em suas características de implementação, licença de distribuição e funcionalidades. As ferramentas RevMan (The Cochrane Collaboration, 2019b) e o StArt (ZAMBONI et al., 2010), são

exemplos típicos. O primeiro, apesar de gratuito para uso em meio acadêmico, tem foco muito específico para a área da saúde, limitando seu uso às demais áreas do conhecimento. O StArt é mais genérico e abrange três etapas essenciais da RSL (planejamento, condução e publicação dos resultados) (KITCHENHAM, 2004). Porém, não permite trabalho colaborativo, o que dificulta o controle e gerenciamento das contribuições de cada pesquisador que está participando do processo.

Outras ferramentas utilizadas pelos pesquisadores apresentam como funcionalidade principal a busca e classificação de referências, sem impor uma sistemática para o processo de revisão. O EndNote (Clarivate Analytics, 2018b) é uma ferramenta proprietária que permite buscar e organizar referências, além de formatá-las para uso em editores de texto. O Zotero (Corporation for Digital Scholarship, 2019d) é uma ferramenta de código aberto que oferece funcionalidades equivalentes ao EndNote, mas de forma gratuita. O Mendeley (Mendeley Ltd., 2019b), é um gerenciador de referências que inclui ferramentas para colaboração e uma grande comunidade de pesquisadores participantes. O Qiqqa (Quantisle, 2019b) apresenta como diferenciais funcionalidades de extração de informação de documentos PDF utilizando reconhecimento óptico de caracteres (*Optical Character Recognition – OCR*). O Wikindx (The WIKINDEX Team, 2019a) une o gerenciamento de referências ao ambiente para redação de artigos. O Wikindx também apresenta uma vasta gama de recursos, o que torna a ferramenta muito complexa. Além disso, seu uso demanda a instalação em um servidor Web. O ToS (ToS, 2016) é um banco de dados centralizado que indexa e classifica artigos em uma estrutura de árvore para facilitação da revisão da literatura, permitindo a consulta dos artigos cadastrados e exportação de referências para outras ferramentas.

É possível identificar que diferentes soluções de software foram desenvolvidas com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de trabalhos científicos. Porém, no que tange especificamente à RSL, existe uma oportunidade para o desenvolvimento de uma ferramenta específica para tal atividade, que permita o trabalho colaborativo de vários autores e permita que usuários menos familiarizados com a atividade possam se adaptar a ela rapidamente. Com base nisso, o presente trabalho propõe uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de Revisões Sistemáticas da Literatura, que visa atender os seguintes requisitos:

- Suporte aos principais passos que constituem uma RSL (para as diferentes áreas do conhecimento), dentre os quais destacam-se: registros das obras em uma base de dados unificada, seleção das obras considerando critérios de inclusão e exclusão, e

classificação dos trabalhos analisados;

- Permitir múltiplos usuários, com ferramentas de suporte ao controle de acesso e colaboração;
- Plataforma baseada na Web, permitindo acesso e uso da solução proposta simplesmente por meio de um navegador;
- Solução aberta, de acesso livre e gratuito para utilização e adaptação por parte do usuário;

O restante deste trabalho de conclusão está organizado da seguinte forma. No Capítulo 2 é apresentada uma revisão das ferramentas de suporte à pesquisa existentes. No Capítulo 3 é apresentada uma proposta de solução, complementar às existentes atualmente e o detalhamento da implementação dessa proposta. No Capítulo 4 relata-se a avaliação da solução proposta em comparação às soluções atuais. No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões alcançadas no desenvolvimento da solução e propostos desenvolvimentos futuros para aprimorar a ferramenta.

2 FERRAMENTAS DE SUPORTE À PESQUISA

Ao longo do tempo, foram desenvolvidas diversas ferramentas informatizadas de suporte à redação de trabalhos científicos. Várias destas ferramentas são gerenciadores de referências, permitindo a busca e organização das fontes de referência a serem citadas, dando suporte parcial à realização de uma RSL, a exemplo do Mendeley e do EndNote. Outras ferramentas, como o Wikindx, apresentam recursos que permitem a redação do texto no mesmo programa ou a colaboração de um grupo de pesquisadores. Há ainda ferramentas desenvolvidas especificamente para dar suporte à RSL. Estas últimas ferramentas apresentam diferenças expressivas entre si, não só na forma como abordam o problema, mas também na sua implementação, licença de distribuição e funcionalidades. Para este trabalho foi feita uma pesquisa na Internet, buscando identificar ferramentas popularmente utilizadas por autores de textos científicos, sendo selecionadas oito ferramentas, duas de suporte à RSL e seis gerenciadores de referência. Os critérios utilizado para a seleção das ferramentas foram: (i) fornecer ao usuário um repositório que permita o armazenamento de trabalhos científicos e (ii) estar recebendo suporte ou atualização por seus desenvolvedores. Nestas ferramentas, foram examinadas quatro características, correspondentes aos requisitos propostos anteriormente (suporte às tarefas da RSL, funcionalidades colaborativas, plataforma e licenciamento):

- *Recursos Básicos:*
 - *Catálogo:* o usuário cria o repositório de trabalhos, inserindo os dados de cada obra em uma base centralizada;
 - *Seleção:* o usuário seleciona as obras de acordo com critérios de adequação ao trabalho proposto;
 - *Classificação:* o usuário classifica as obras de acordo com uma taxonomia adequada ao domínio de conhecimento do trabalho;
 - *Anotação:* o usuário acrescenta a cada obra informações pertinentes à RSL em andamento;

Os valores possíveis, para cada item, são:

- *Sim:* As funcionalidades dão suporte à atividade;
- *Não:* As funcionalidades não dão suporte à atividade;

- *Trabalho em Grupo:*

- *Colaboração:* recursos que permitem que vários usuários possam trabalhar simultaneamente em um mesmo ambiente, compartilhando informações;
- *Compartimentalização:* recursos que permitem a separação de informações de trabalhos realizados independentemente;
- *Segurança:* recursos de controle de acesso que permitem a especificação das atividades permitidas por usuário em um projeto, impedindo o acesso não autorizado;

Os valores possíveis, para cada categoria, são:

- *Sim:* A ferramenta apresenta recursos suficientes nesta categoria;
 - *Não:* A ferramenta não apresenta recursos nesta categoria;
- *Plataforma:* Influi no contingente de usuários que terá acesso a ela. Aplicações baseadas na Web maximizam o acesso, especialmente quando há suporte a dispositivos móveis. Aplicações *desktop* são restritas aos sistemas para os quais há uma versão suportada, sendo desejável que os mais utilizados sejam contemplados, ou uma tecnologia multiplataforma, como Java, seja utilizada. É comum que uma aplicação seja disponibilizada em mais de uma plataforma. Os valores possíveis para este item são:
 - *Web:* A ferramenta apresenta uma versão baseada na Web;
 - *Desktop:* A ferramenta apresenta uma versão para *desktop*, em um ou mais sistemas (Windows, Linux, Mac, etc.);
 - *Mobile:* A ferramenta apresenta uma versão para uso em dispositivos móveis, para um ou mais sistemas (Android, iOS, etc.);
 - *Licenciamento:* O modelo adotado pode ampliar ou limitar o acesso à ferramenta, em função dos custos impostos ao usuário. Ferramentas de código aberto (*open-source*) são desejáveis, pois não só permitem o livre uso, como dão acesso ao código-fonte para que o usuário realize modificações, se desejar, o que inclusive pode resultar em contribuições ao desenvolvimento da ferramenta. Na modalidade comercial, as aplicações podem ser licenciadas com cobrança única ou por assinatura mensal ou anual, podendo também haver períodos de avaliação sem custo. Em muitos casos, a ferramenta pode estar disponível em duas versões, uma gratuita com recursos básicos e outra paga com funcionalidades adicionais. Além disto, al-

gumas ferramentas são disponibilizadas de forma gratuita para alguns casos de uso, como o de usuários domésticos, acadêmicos ou de organizações sociais. Os valores possíveis para este item são:

- *Aberta*: A ferramenta apresenta uma versão *open-source*;
- *Gratuita*: A ferramenta apresenta uma versão de uso gratuito, mas sem permissão para modificação do seu código-fonte;
- *Comercial*: A ferramenta apresenta uma versão paga, por licenciamento (custo único) ou assinatura (custo recorrente);

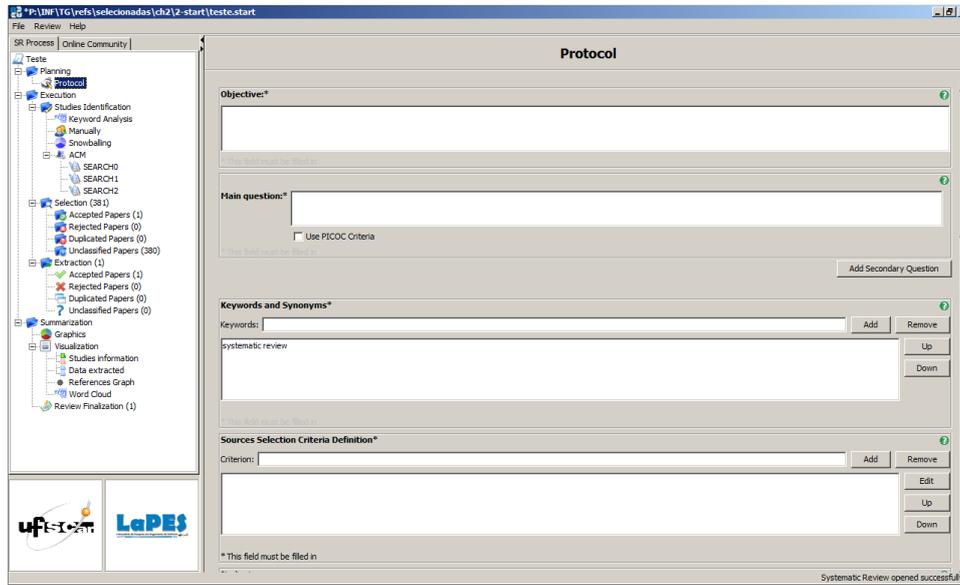
Nas próximas seções (da Seção 2.7 à Seção 2.8), é apresentado o detalhamento de cada uma das ferramentas analisadas, em perspectiva com as características supra detalhadas.

2.1 StArt

O StArt é uma ferramenta desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) para dar suporte ao processo de Revisão Sistemática da Literatura. A ferramenta implementa o modelo proposto por Kitchenham e Charters (2007), que é dividido em três etapas: planejamento, execução e publicação, como pode ser visto na Figura 2.1. O usuário da ferramenta define o protocolo da RSL, informando palavras-chave, formato dos dados a serem coletados e os critérios para seleção dos trabalhos acadêmicos e fontes de pesquisa. Após, o usuário informa os termos para que seja realizada a busca nas bases de dados, e anexa os arquivos resultantes da exportação dos resultados¹. Em seguida, é possível executar as tarefas de seleção dos artigos e de extração dos seus dados relevantes. Por fim, é possível registrar, na própria ferramenta, um resumo da RSL em formato de texto livre. Além disto, a ferramenta disponibiliza recursos de visualização de dados da revisão em forma de gráficos e arranjos visuais dos artigos conforme critérios de classificação informados pelo usuário, mostrados nas figuras 2.2 (a), (b) e (c) (ZAMBONI et al., 2010).

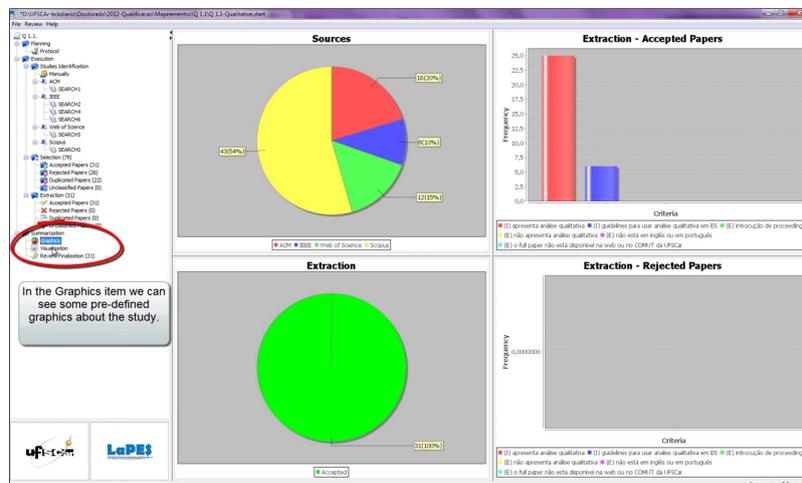
¹Os serviços de busca não permitem pesquisa automatizada, por isto o pesquisador deve realizar as buscas manualmente e anexar os resultados.

Figura 2.1: Tela de especificação do protocolo do StArt

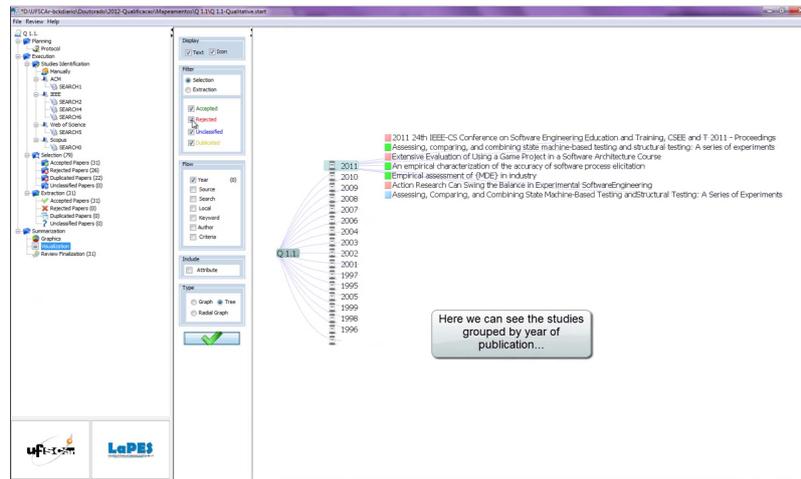


Fonte: Captura de Tela

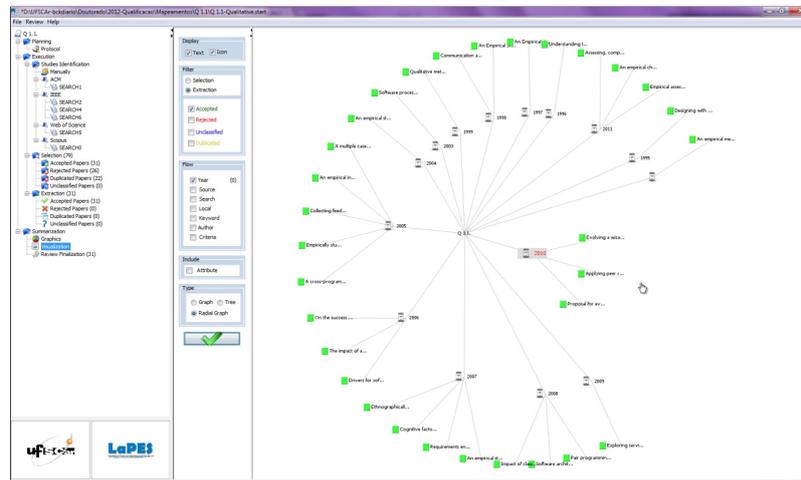
Figura 2.2: Visualizações de dados do StArt



(a) Gráficos sobre características dos trabalhos e as etapas da RSL.



(b) Árvore dos trabalhos classificados de acordo com seus dados de catálogo.



(c) Arranjo radial dos trabalhos classificados de acordo com seus dados de catálogo.

Fonte: LaPES UFSCar (2013)

- **Recursos Básicos:** A ferramenta suporta três dos quatro recursos básicos para a RSL:
 - **Catálogo:** a ferramenta permite a importação dos resultados de busca nas bases de dados suportadas, que incluem IEEE Xplore², PubMed³, Springer⁴ e Google Acadêmico⁵. Resultados de busca nos formatos de arquivos BibTeX, MEDLINE⁶, RIS⁷ e Cochrane (ver Seção 2.2) também são suportados. A

²<https://ieeexplore.ieee.org/>

³<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

⁴<https://link.springer.com/>

⁵<https://scholar.google.com/>

⁶A especificação do formato pode ser consultada em (U.S. National Library of Medicine, 2019).

⁷Uma descrição do formato pode ser consultada em (RIS (File Format), 2019).

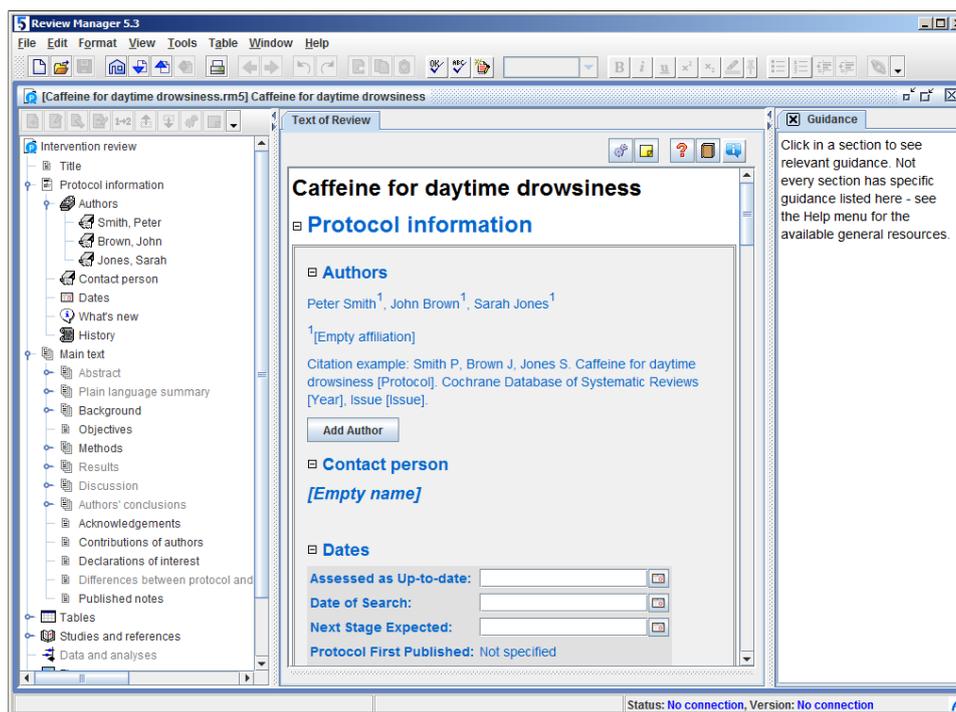
- ferramenta provê ainda suporte experimental a outras bases de dados, além da inserção manual de referências;
- *Seleção*: a ferramenta permite a classificação do artigo em aceito ou rejeitado em duas etapas: na seleção e na extração de dados. Para auxiliar o pesquisador, a ferramenta realiza automaticamente a identificação de artigos duplicados e calcula uma pontuação, baseado na correspondência das palavras-chave do protocolo da RSL com partes do título, resumo e palavras-chave da referência importada;
 - *Classificação*: a classificação, de acordo com uma taxonomia definida pelo autor, não é suportada;
 - *Anotação*: é suportada através de um campo livre para comentários em cada referência;
- **Trabalho em Grupo**: A ferramenta possui limitação no que se refere a este critério:
 - *Colaboração*: não é possível na versão atual, estando disponível de forma experimental na versão *beta* da ferramenta através dos recursos da comunidade (TRABALHAR de Forma Colaborativa, 2016)⁸;
 - *Compartimentalização*: a ferramenta armazena os trabalhos de RSL em arquivos individuais;
 - *Segurança*: por não se tratar de uma ferramenta Web ou com funcionalidades de sincronização de dados em rede, a ferramenta não apresenta estas funcionalidades. O arquivo gerado pela ferramenta é desprotegido e pode ser acessado livremente caso compartilhado com outros usuários;
 - *Plataforma*: A ferramenta foi concebida para uso em *desktop* com sistema Windows. Os desenvolvedores indicam a possibilidade de uma versão Web no futuro (Escola de Pesquisadores Campus USP São Carlos, 2018);
 - *Licenciamento*: a ferramenta é disponibilizada de forma gratuita, através de uma licença que não explicita limitações de uso e reforça o caráter experimental da ferramenta (LaPES UFSCar, 2017). Os desenvolvedores não liberaram o código-fonte da ferramenta;

⁸Durante o período de redação deste trabalho, a página de inscrição na comunidade estava indisponível.

2.2 Review Manager (RevMan)

A Cochrane Collaboration foi fundada em 1993, em Oxford no Reino Unido, com o objetivo de incentivar a produção e disseminação de Revisões Sistemáticas da Literatura na área da medicina (HIGGINS; GREEN, 2019a). A organização desenvolveu uma metodologia para a produção de RSLs e uma ferramenta chamada Review Manager (RevMan) (HIGGINS; GREEN, 2019b; The Cochrane Collaboration, 2019b), para dar suporte a esta metodologia. Com esta ferramenta é possível trabalhar de forma integrada aos demais sistemas da Cochrane, incluindo o banco de dados Archie⁹, caso o usuário seja vinculado à organização. A interface principal do RevMan pode ser vista na Figura 2.3. Os seus principais elementos são a estrutura do trabalho, definida pela metodologia da organização, e a área de conteúdo, onde são exibidos os campos para inserção de conteúdo correspondente ao item da estrutura selecionado.

Figura 2.3: Tela principal do Review Manager



Fonte: Captura de Tela

- **Recursos Básicos:**
 - **Catálogo:** cada estudo contém um repositório onde é possível incluir referências manualmente ou por importação de um arquivo do RevMan ou de

⁹<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/archie>

- dados em formatos como RIS e PubMed MEDLINE. Além disto, é possível incluir dados estruturados e imagens (The Cochrane Collaboration, 2014);
- *Seleção*: as referências podem ser classificadas em quatro status: incluídas, excluídas, aguardando classificação e estudos em andamento (The Cochrane Collaboration, 2014);
 - *Classificação*: a ferramenta não dá suporte, pois não permite que novas categorias de classificação sejam criadas;
 - *Anotação*: são suportadas não apenas em cada referência, mas em todos os itens da estrutura do trabalho, através de um campo livre de anotações;
- *Trabalho em Grupo*:
 - *Colaboração*: é possível através do banco de dados *on-line* Archie, onde são armazenadas todas as versões do trabalho, permitindo que os autores e revisores possam acessá-las e criar novas RSLs;
 - *Compartimentalização*: os dados são separados por trabalho, que podem ser armazenados em arquivos individuais no computador do usuário ou na base Archie, acessíveis pelo aplicativo RevMan. Caso deseje colaborar de forma desvinculada desta base, os autores devem utilizar soluções externas para compartilhamento e controle de versão do arquivo do trabalho, como o Drop-Box ou o Google Drive, ou o compartilhamento em rede local combinado a um sistema de versionamento como Git¹⁰ ou SVN¹¹ e *backups* periódicos;
 - *Segurança*: o Archie permite que sejam designados usuários com permissão de acesso ao artigo durante as fases de edição e revisão, sendo o artigo disponibilizado para leitura para todos os usuários da base após a conclusão do estudo. Se estiver trabalhando com arquivos, os autores devem providenciar seus próprios controles de acesso ao arquivo, uma vez que a posse do mesmo permite sua leitura e edição sem restrições (The Cochrane Collaboration, 2019a);
 - *Plataforma*: a versão atual desta ferramenta foi desenvolvida em Java, e pode ser utilizada em *desktops* Windows, Mac e Linux, selecionando o instalador apropriado (The Cochrane Collaboration, 2019c). A próxima versão, atualmente em desenvolvimento, será voltada à Web (The Cochrane Collaboration, 2019d);
 - *Licenciamento*: a ferramenta é gratuita para uso acadêmico ou para o preparo de es-

¹⁰<https://git-scm.com/>

¹¹<http://subversion.apache.org/>

tudos da organização Cochrane. Para uso comercial, é preciso adquirir uma licença por usuário, no valor de R\$3.729,57¹². A organização não disponibiliza o código-fonte, não permitindo que o usuário faça alterações no aplicativo (The Cochrane Collaboration, 2015);

2.3 Zotero

O Zotero é um gerenciador de referências bibliográficas que permite ao usuário criar coleções de itens, não apenas textuais mas também em outros formatos de mídia como imagens, áudio e vídeo. O usuário pode organizar os itens em subseções hierárquicas e adicionar *tags* e anotações aos conteúdos. O mecanismo de busca permite a criação e o armazenamento de buscas avançadas aplicando critérios sobre os dados catalográficos dos itens na biblioteca. A interface principal do Zotero pode ser vista na Figura 2.4, onde é mostrada a biblioteca do usuário e as informações do item selecionado.

A ferramenta pode ser integrada a um editor de texto permitindo a construção automática de citações e referências, em um dos diversos formatos disponíveis, a exemplo de Chicago¹³, MLA¹⁴, APA¹⁵, Vancouver¹⁶, dentre outros, pré-carregados na ferramenta ou disponíveis para download no repositório de estilos disponibilizado na Web. O usuário também conta com um recurso de visualização de dados da coleção em forma de linha do tempo. Existe ainda a possibilidade do usuário armazenar seus dados em nuvem, permitindo acesso remoto e criação de coleções em grupo (Corporation for Digital Scholarship, 2019d).

- *Recursos Básicos*: a ferramenta dá suporte aos recursos básicos para a RSL, ainda que não seja uma ferramenta específica para esta finalidade, visto que as funcionalidades dão flexibilidade ao usuário para organizar seu fluxo de trabalho:
 - *Catálogo*: a ferramenta permite ao usuário administrar uma biblioteca, criando coleções para as quais pode importar itens bibliográficos. A partir da integração com o navegador de Internet, a ferramenta permite a rápida importação de itens buscados em páginas de bases de dados acadêmicas como IEEE Xplore e Google Acadêmico, ou a importação de qualquer página Web,

¹²£730 na cotação cambial de 27/09/2019.

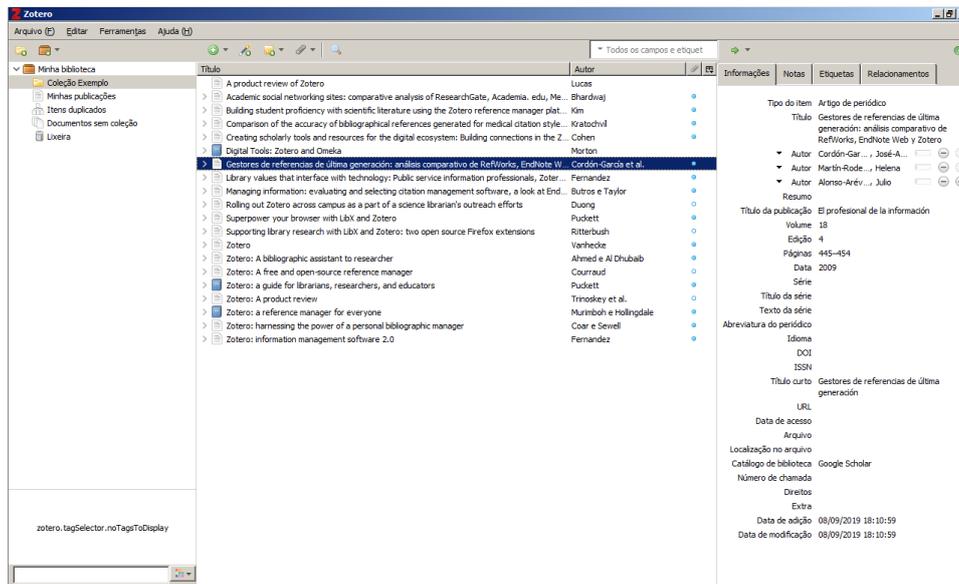
¹³O estilo está documentado em (THE CHICAGO MANUAL OF STYLE, 2017).

¹⁴O estilo está documentado em (Modern Language Association of America, 2016).

¹⁵O estilo está documentado em (American Psychological Association, 2010).

¹⁶Uma explicação sobre o formato pode ser consultada em VANCOUVER System, 2019).

Figura 2.4: Tela inicial do Zotero



Fonte: Captura de Tela

com uma cópia do conteúdo atual salva como anexo. Além disto, é possível importar dados através de arquivos no formato RDF Zotero ou de formatos conhecidos de referência, como RIS e BibTeX (Corporation for Digital Scholarship, 2019a);

- *Seleção*: o recurso de subseções de coleções da ferramenta permite ao pesquisador realizar a seleção de trabalhos acadêmicos;
- *Classificação*: o pesquisador pode utilizar para isto os recursos de subseções e de adição de *tags* a itens, ainda que este último não dê suporte a níveis de hierarquia (Corporation for Digital Scholarship, 2019b);
- *Anotação*: a ferramenta permite que o usuário adicione anotações de texto livre com formatação aos itens das coleções, e também criar anotações avulsas como itens das coleções;
- *Trabalho em Grupo*: é suportado através da interface Web da ferramenta, na qual o usuário pode criar grupos para compartilhar coleções e armazenar documentos. O consumo de armazenamento de um grupo é deduzido da cota de armazenamento do criador:
 - *Colaboração*: a partir da criação de uma conta no serviço Web da ferramenta, o usuário pode criar grupos, convidando outros usuários da ferramenta para ter acesso a um conjunto de coleções compartilhados entre os membros do

- grupo;
- *Compartimentalização*: os grupos suportam a criação de coleções para a separação de trabalhos individuais;
 - *Segurança*: a ferramenta apresenta um controle de acesso flexível e abrangente. Os grupos podem ser privados, de acesso restrito a seus membros, ou públicos, com uma página de divulgação do grupo na Web, podendo ainda ser aberto ao ingresso automático de membros, ou fechado, exigindo um convite para ingresso como membro do grupo. Os participantes do grupo podem ter três níveis de acesso: comum, que possuem acesso aos dados do grupo, administrador, que permite o gerenciamento dos grupos, e proprietário, que permite também a exclusão ou transferência do grupo. Cada biblioteca do grupo também pode ter seu nível de acesso determinado por atividade: leitura, aberta ao público ou restrita a membros; edição da biblioteca e dos arquivos, liberada aos membros ou restrita aos administradores (Corporation for Digital Scholarship, 2017);
 - *Plataforma*: A ferramenta foi disponibilizada para uso em *desktops* Windows, Mac e Linux (Corporation for Digital Scholarship, s.d.b). Há ainda uma versão Web com funcionalidade reduzida e suporte a dispositivos móveis (Corporation for Digital Scholarship, s.d.a). Além disto, desenvolvedores independentes lançaram aplicativos não oficiais para dispositivos móveis, que apresentam funcionalidades diversas integradas ao Zotero (Corporation for Digital Scholarship, 2019c). Por fim, a integração com navegadores de Internet é implementada através dos chamados conectores, extensões para os navegadores Chrome, Firefox e Safari para *desktop*;
 - *Licenciamento*: Os desenvolvedores da plataforma liberaram seu uso através da licença Affero GPL, que permite livre uso e modificação, desde que os programas derivados também sejam distribuídos pela mesma licença (Corporation for Digital Scholarship, s.d.a; Free Software Foundation, 2017). O código-fonte da ferramenta está disponível no GitHub, o que permite ainda a colaboração com os desenvolvedores da ferramenta¹⁷. O serviço Web é disponibilizado de forma gratuita, com 300 MB de cota de armazenamento, havendo ainda a opção de expandir o armazenamento através de assinatura anual, nos valores de R\$ 83,12¹⁸ por 2 GB, R\$

¹⁷<https://github.com/zotero/zotero/>

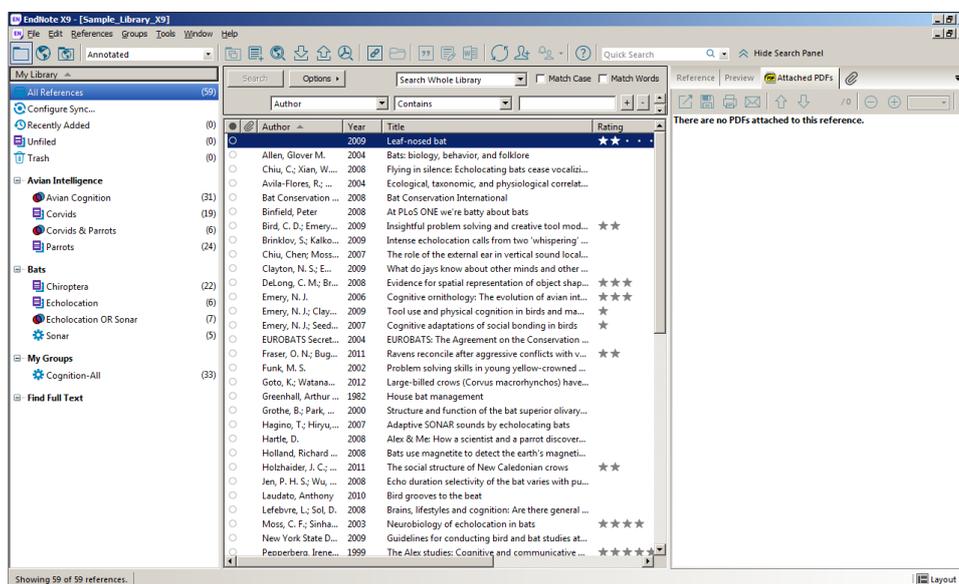
¹⁸US\$ 20 na cotação cambial de 27/09/2019.

249,36¹⁹ por 6 GB e R\$ 498,72²⁰ para armazenamento ilimitado (Corporation for Digital Scholarship, s.d.c);

2.4 EndNote

O EndNote é um gerenciador de referências mantido pela Clarivate Analytics, conglomerado responsável por diversos serviços de pesquisa científica e de propriedade intelectual. A ferramenta permite que o autor crie bibliotecas de referências, que podem ser adicionadas manualmente ou obtidas a partir de consultas a bases de dados através da própria ferramenta ou pela importação de arquivos de referência. O usuário pode classificar e organizar estas referências e posteriormente exportá-las para um arquivo de texto ou inseri-las diretamente no texto durante a redação, através da integração com o editor de texto. A ferramenta formata automaticamente a citação e a referência, de acordo com o estilo escolhido, dentre os mais de 6 mil já instalados ou disponíveis para download (Clarivate Analytics, 2018b). A interface principal do programa, mostrando a biblioteca do usuário, pode ser vista na Figura 2.5.

Figura 2.5: Visualização da Biblioteca de Exemplo do EndNote



Fonte: Captura de Tela

¹⁹US\$ 60 na cotação cambial de 27/09/2019.

²⁰US\$ 120 na cotação cambial de 27/09/2019.

- *Recursos Básicos*: a ferramenta suporta os recursos básicos para a realização da RSL:
 - *Catálogo*: o usuário da ferramenta pode criar uma ou mais bibliotecas para organizar suas atividades. As bibliotecas podem ser mantidas localmente no computador ou sincronizadas para disponibilização na Web e em outros dispositivos. As referências podem ser inseridas manualmente ou a partir da importação de arquivos de referência em um dos diversos formatos suportados, como RIS, MEDLINE e BibTeX. Também é possível consultar bases de dados como o Web of Science²¹ e PubMed, dentre outras, diretamente pela ferramenta (Clarivate Analytics, 2018a). Os itens de referência possuem um tipo e um conjunto de campos associados, além de até 45 arquivos anexos, o que pode incluir o documento com o texto completo em PDF ou outro formato. A ferramenta possui uma funcionalidade de recuperação do texto completo, caso isto seja possível com base nas informações do catálogo e da disponibilização de acesso ao arquivo para o ambiente de rede onde o usuário está situado. A ferramenta disponibiliza mais de 50 tipos de referência para o usuário, incluindo opções como artigo, livro, página Web, mapa, filme, figura, dentre outras, incluindo três tipos para personalização pelo usuário. Todos os tipos podem ser personalizados, com a mudança do nome e a inclusão de campos dentre uma lista de mais de 50 campos permitidos pela aplicação, incluindo oito para uso personalizado. Também é possível atribuir um rótulo diferente ao campo. Todavia, a ferramenta não permite a criação de novos campos nem de novos tipos de referência, razão pela qual existem itens reservados para personalização;
 - *Seleção*: a ferramenta permite que o usuário faça a seleção de trabalhos para a RSL utilizando o campo de classificação, que permite a atribuição de uma nota de zero a cinco estrelas. Além disto, podem ser utilizados os grupos e conjuntos;
 - *Classificação*: uma vez adicionados à biblioteca, os itens podem ser organizados em grupos. Cada item pode estar em mais de um grupo simultaneamente, sem que isto cause sua duplicação (Clarivate Analytics, 2018c). Há três tipos de grupos: (i) convencionais funcionam como pastas, onde os itens são adicionados manualmente; (ii) grupos de grupos são definidos como filtros

²¹<http://wokinfo.com/>

baseados na presença do item em outros grupos; e (iii) grupos inteligentes são definidos como critérios de busca em campos dos itens da biblioteca. Estes dois últimos tipos tem o seu conteúdo dinamicamente definido conforme as regras de inclusão informadas. Há também grupos temporários para os resultados de pesquisa, um grupo de itens não classificados e uma lixeira para itens excluídos. Os grupos podem ser estruturados em conjuntos, permitindo que as informações da biblioteca sejam organizadas em dois níveis de hierarquia;

- *Anotação*: os itens de referência na ferramenta possuem um campo *Notes*, para anotações gerais. Além disto, os anexos podem ser utilizados para a adição de documentos com anotações ou qualquer outro arquivo relacionado à referência que o usuário entender como relevante para seu trabalho;
- *Trabalho em Grupo*: a ferramenta apresenta recursos para o trabalho em grupo, a partir da sincronização com seus serviços Web, permitindo tanto ao usuário individual trabalhar em vários dispositivos, quanto a um grupo de usuários trabalhar em conjunto em locais separados. Os desenvolvedores enfatizam que o acesso múltiplo aos dados deve ser feito através dos recursos de compartilhamento e sincronização providos pela ferramenta e não a partir de abordagens externas como o compartilhamento em rede ou sincronização dos dados através de serviços como DropBox ou Google Drive, devido ao risco de corromper os bancos de dados da biblioteca devido a edições concorrentes (Clarivate Analytics, 2018d):
 - *Colaboração*: a ferramenta permite que o usuário compartilhe bibliotecas inteiras ou grupos de referências com até 100 usuários. O criador da biblioteca ou grupo deve convidar os participantes, informando o endereço de e-mail e o nível de acesso a ser concedido. Um convite é enviado ao usuário convidado, que deverá acessar o *link* para a página de *login* do serviço *on-line* da ferramenta, onde ele deverá se cadastrar ou informar suas credenciais de acesso e aceitar participar da biblioteca ou grupo. O recurso compartilhado passa a ser acessível na ferramenta após a sincronização dos dados (Clarivate Analytics, 2018d);
 - *Compartimentalização*: o usuário pode compartilhar bibliotecas inteiras ou grupos com um grupo de usuários. O compartilhamento da biblioteca pode incluir o acesso aos anexos, funcionalidade não disponível no compartilhamento de grupo (Clarivate Analytics, 2018c);

- *Segurança*: o controle de acesso é feito por biblioteca ou grupo compartilhado. Não é possível o acesso público, devendo o proprietário do recurso compartilhado convidar os participantes que deverão ter acesso ao recurso. A ferramenta implementa um modelo simplificado de controle de acesso, podendo o usuário ter acesso somente leitura ou leitura e escrita a todos os itens contidos no recurso compartilhado. O proprietário tem acesso de leitura e escrita e pode definir as permissões dos demais, não tendo a possibilidade de delegar o controle de acesso (Clarivate Analytics, 2018c);
- *Plataforma*: a ferramenta é disponibilizada para *desktops* Windows e Mac. O usuário também tem acesso a uma versão Web onde pode ter acesso às suas bibliotecas, caso tenha ativado a sincronização. Há ainda uma versão para iPad que permite o gerenciamento das bibliotecas e inclui um leitor de PDF com funcionalidades de anotação (Apple Inc., 2019);
- *Licenciamento*: a ferramenta é disponibilizada de forma comercial, com período de demonstração de 30 dias, devendo o usuário adquirir uma licença que dá acesso permanente à versão adquirida. Atualizações podem ser adquiridas por preços menores. Atualmente, a versão X9 é disponibilizada por R\$ 1038,79²² para aquisição e R\$ 415,39²³ para atualização. São oferecidos descontos para estudantes e professores, com condições que podem variar conforme o país. No Brasil, atualmente é oferecido 2% de desconto ao estudante e 12% ao professor. A licença dá direito a instalação da ferramenta em três dispositivos (Clarivate, 2019a). É disponibilizada, ainda que pouco anunciada, uma versão gratuita, chamada EndNote Basic, acessível apenas pela Web e limitada a 50 mil referências e 20 GB de cota de armazenamento (Clarivate, 2019b);

2.5 Mendeley

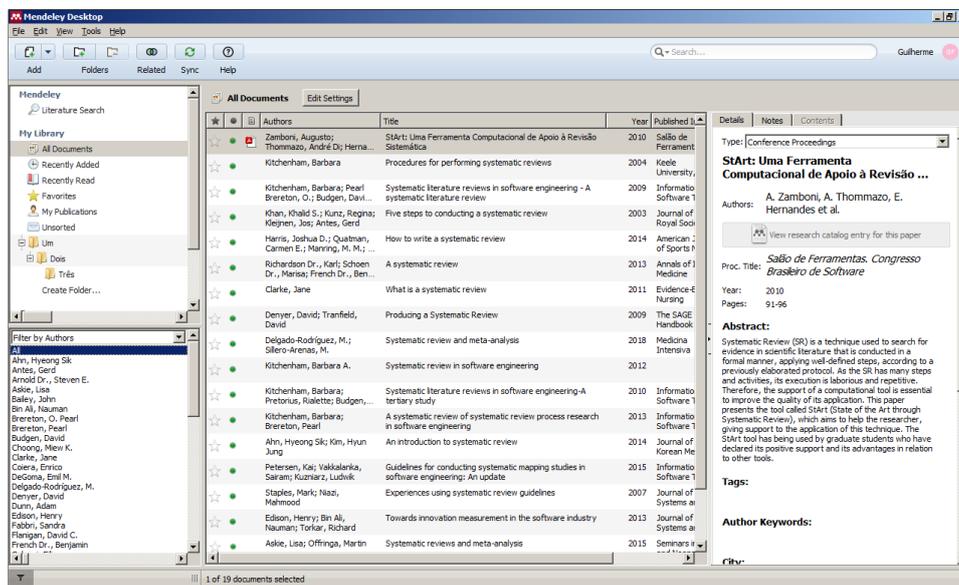
O Mendeley é um gerenciador de referências desenvolvido pela Elsevier, editora de publicações científicas. A ferramenta permite que o usuário construa uma biblioteca de referências bibliográficas a partir da importação de documentos locais e pela Web. A ferramenta também possibilita a redação de documentos com a facilidade de inserção de referências e citações a partir do conteúdo das bibliotecas previamente criadas,

²²US\$ 249,95 na cotação cambial de 27/09/2019.

²³US\$ 99,95 na cotação cambial de 27/09/2019.

suportando diversos padrões de estilo para referência em padrão acadêmico. A Figura 2.6 mostra a tela principal da ferramenta, exibindo o conteúdo da biblioteca e dados do documento selecionado. O usuário pode organizar, anotar e obter mais informações sobre os itens adicionados à biblioteca, incluindo trabalhos relacionados. No Mendeley, os pesquisadores também contam com uma rede social, na qual podem manter um perfil com dados pessoais, estabelecer contatos com outros acadêmicos e criar ou ingressar em grupos voltados a tópicos de seu interesse (Mendeley Ltd., 2019b; Mendeley Ltd., 2014).

Figura 2.6: Tela principal do Mendeley



Fonte: Captura de Tela

- **Recursos Básicos:** a ferramenta apresenta recursos que permitem seu uso para a realização de RSLs:
 - **Catálogo:** o usuário da ferramenta tem acesso a uma biblioteca, armazenada em seu computador e sincronizada com a plataforma em nuvem, na qual pode adicionar conteúdo de diferentes formas. Documentos podem ser adicionados manualmente, ou a partir de importação de arquivos nos formatos BibTeX, EndNote (ver Seção 2.4), Zotero (ver Seção 2.3) e RIS (Mendeley Ltd., 2014). Também é possível utilizar *plug-ins* disponíveis para navegadores Web e coletar dados de documentos HTML estáticos ou ferramentas de busca, incluindo bases de dados como o Google Acadêmico (Mendeley Ltd., 2019g). Por fim, o usuário pode pesquisar a base de dados da própria ferramenta através do recurso *Literature Search* (Mendeley Ltd., 2019b). A biblioteca do

Usuário pode ser organizada em pastas hierarquizadas. Um item pode ser colocado em mais de uma pasta, sem que seja duplicado. Há ainda as pastas especiais que mostram todos os itens, os de autoria do usuário, os que foram importados ou consultados recentemente e os que não foram classificados em pastas (Mendeley Ltd., 2019b). Os itens podem ser classificados dentre um dos mais de 20 tipos disponíveis, que incluem livro, artigo, relatório, dentre outros, para os quais podem ser especificadas informações para mais de 40 campos pré-definidos, que incluem título, autores, resumo, dentre outros. É possível indicar que o item se refere a um trabalho não publicado, para evitar que seja localizado pela busca de outros usuários através do recurso *Literature Search*;

- *Seleção*: a ferramenta não possui uma funcionalidade específica para a seleção de trabalhos acadêmicos, mas as pastas podem ser utilizadas para esta finalidade;
- *Classificação*: por permitirem a criação de hierarquias sem limitação do número de níveis, as pastas podem ser utilizadas para esta finalidade. Também é possível atribuir *tags* aos documentos, sendo que estas não suportam hierarquização;
- *Anotação*: cada item possui um campo de anotações gerais, onde o usuário pode registrar em texto com formatação (negrito, itálico e sublinhado) as informações que desejar. Além disto, a ferramenta disponibiliza um leitor próprio de documentos em formato PDF, que permite a anotação no próprio documento, utilizando realces coloridos e notas do tipo *post-it* (Mendeley Ltd., 2019b);
- *Trabalho em Grupo*: a ferramenta apresenta recursos para que vários usuários trabalhem de forma colaborativa compartilhando informações:
 - *Colaboração*: a ferramenta dá suporte à criação de grupos, cujo conteúdo pode ser acessado e manipulado pelos usuários que participam do grupo (Mendeley Ltd., 2019d);
 - *Compartimentalização*: um grupo reúne usuários em torno de um assunto de interesse comum, contendo uma biblioteca de acesso comum aos participantes. O usuário pode participar de diversos grupos, de acordo com o seu interesse;

- *Segurança*: a ferramenta suporta três tipos de grupos: (i) privado, o qual é visível apenas para os seus participantes; (ii) com convite, que são grupos listados no diretório da ferramenta mas exigindo o aceite dos moderadores para ingresso de um novo membro; e (iii) público, que permite o livre acesso a qualquer usuário da ferramenta. Nos dois últimos casos, o usuário pode seguir um grupo sem participar dele, tendo acesso somente de leitura aos seus dados. Dentro do grupo, os usuários podem ter três níveis de acesso: (i) participantes, com acesso de leitura e escrita ao material do grupo; (ii) administradores, que contam ainda com autorização para aprovar e expulsar membros e mudar permissões; e (iii) proprietário, que possui privilégios de administrador além de poder fechar o grupo ou transferir sua propriedade (Mendeley Ltd., 2019d; Mendeley Ltd., 2019e);
- *Plataforma*: a ferramenta foi desenvolvida para *desktops* Windows, Linux e Mac. Também foram desenvolvidos aplicativos para dispositivos móveis Android e iOS, com foco na leitura e anotação nos documentos da biblioteca. Há ainda *plug-ins* para importação de conteúdo compatíveis com os navegadores Chrome e Firefox, e para inserção de citações nos editores de texto Word e LibreOffice (Mendeley Ltd., 2019a). Por fim, é disponibilizada uma versão Web que provê acesso aos itens armazenados e às funções de rede social (Mendeley Ltd., 2019c);
- *Licenciamento*: a ferramenta é liberada gratuitamente para os usuários, em qualquer plataforma. É exigido que o usuário crie uma conta no serviço Mendeley Web para utilização dos aplicativos. A modalidade gratuita oferece uma experiência limitada, com a possibilidade de criar apenas um grupo privativo com até três membros, e oferece uma cota de armazenamento 2 GB para dados pessoais e 100 MB para dados de grupo. Além disto são oferecidos três planos por assinatura mensal, sem limitações para a criação de grupos: *Plus*, por R\$20,74²⁴ com 5GB armazenamento pessoal; *Pro*, por R\$41,52²⁵ e 10 GB de armazenamento pessoal; e *Max*, por R\$62,30²⁶ com armazenamento pessoal ilimitado (Mendeley Ltd., 2019f);

²⁴US\$ 4,99 na cotação cambial de 27/09/2019.

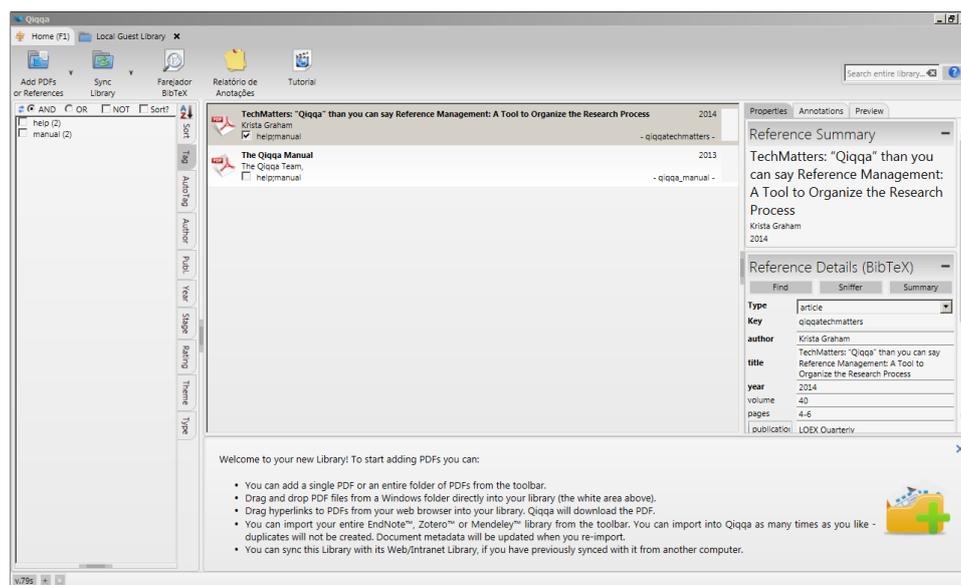
²⁵US\$ 9,99 na cotação cambial de 27/09/2019.

²⁶US\$ 14,99 na cotação cambial de 27/09/2019.

2.6 Qiqqa

O Qiqqa é um gerenciador de referências que se propõe auxiliar nos diferentes passos da pesquisa acadêmica ou corporativa. A ferramenta permite que o usuário crie bibliotecas de arquivos PDF que podem ser classificados, anotados e ter suas informações textuais e gráficas extraídas para uso em outros documentos ou para a geração de referências bibliográficas, sendo suportados diferentes estilos de citação, como APA, Harvard²⁷ e IEEE, além da definição de formatos personalizados. Os dados bibliográficos também podem ser exportados no formato BibTeX. A ferramenta também permite a criação de mapas mentais com os documentos e suas anotações (Quantisle, 2014). As principais funcionalidades da ferramenta podem ser vistas nas figura 2.7, que mostra a visualização dos documentos da biblioteca, e 2.8 que mostra a tela de leitura e anotação.

Figura 2.7: Tela de exibição de biblioteca do Qiqqa

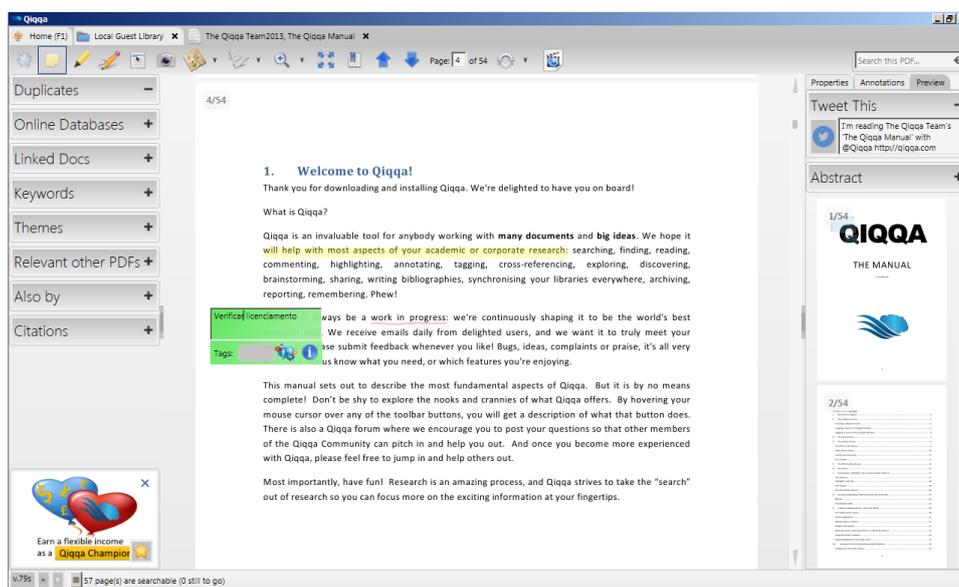


Fonte: Captura de Tela

- **Recursos Básicos:** a ferramenta apresenta os recursos básicos para a RSL. Ainda que não seja uma ferramenta específica para esta finalidade, o usuário pode adaptar as funcionalidades disponíveis para as atividades da RSL:
 - **Catálogo:** a ferramenta apresenta bibliotecas, nas quais o usuário pode importar documentos para posterior leitura, anotação e demais atividades. A ferramenta conta com o recurso *sniffer*, que tenta preencher automaticamente

²⁷Uma explicação sobre o formato pode ser consultada em (PARENTHETICAL Referencing, 2019).

Figura 2.8: Tela de leitura e anotação de documento do Qiqqa



Fonte: Captura de Tela

os campos de catálogo do item importado, através de extração dos dados do documento, inclusive com o uso de OCR e pesquisa na Internet (Quantisle, 2014);

- *Seleção*: a ferramenta não apresenta um recurso de seleção de artigos escolhidos para o processo de RSL, porém isto pode ser simulado através do uso de *tags* para classificar os documentos (Quantisle, 2014);
- *Classificação*: a funcionalidade de *tags* permite que o usuário classifique os artigos em categorias que podem ser definidas livremente, porém não há suporte à hierarquização de categorias;
- *Anotação*: há uma grande variedade de recursos de anotação na ferramenta, que tentam simular a leitura e anotação de documentos físicos. O usuário pode destacar texto com cores, desenhar nas páginas, colar anotações do tipo *post-it* e recortar segmentos do texto ou gráficos;
- *Trabalho em Grupo*: a ferramenta permite ao pesquisador trabalhar em conjunto com outros usuários através dos recursos em nuvem providos pela ferramenta, os quais permitem o armazenamento remoto das bibliotecas do usuário (Quantisle, 2014):
 - *Colaboração*: a ferramenta permite que sejam criadas bibliotecas em grupo, para as quais o autor pode convidar outros usuários para colaborar em seu

trabalho;

- *Compartimentalização*: As informações são separadas em bibliotecas, tanto localmente quanto no armazenamento na nuvem, garantindo a separação de contextos de trabalhos independentes;
- *Segurança*: O acesso às informações de uma biblioteca é restrito aos seus membros, que podem ter os seguintes níveis de acesso: (i) leitores, que podem apenas ler as informações na biblioteca; (ii) contribuidores, que podem modificar as informações na biblioteca, incluindo ou excluindo documentos e editando anotações; e (iii) administradores, que podem modificar o conteúdo e possuem poder de convidar e excluir usuários do grupo, além de mudar suas permissões. Inicialmente, o criador da biblioteca é um administrador. Qualquer administrador, seja o criador ou usuário que recebeu o acesso posteriormente, podem alterar permissões de todos os usuários, inclusive os demais administradores;
- *Plataforma*: a ferramenta está disponível para *desktops* Windows. Algumas de suas funcionalidades, como o gerenciamento de bibliotecas pode ser feito pelo *site* do desenvolvedor (Quantisle, 2019b). Existem ainda versões para Web e dispositivos móveis Android, que priorizam as funcionalidades de leitura e anotação dos documentos;
- *Licenciamento*: há uma versão gratuita, com exibição de anúncios na interface e limitações, como por exemplo o número máximo de dez bibliotecas. O usuário também pode ter acesso, através de assinatura mensal, à versão *Premium*, no valor de R\$27,72²⁸ mensais, que remove os anúncios e limitações, ou à versão *Premium+*, no valor de R\$173,18²⁹ mensais, que oferece os benefícios da outra versão paga, além de suporte à criação de bibliotecas em intranet. É oferecido um desconto de 50% na edição *Premium* para usuários acadêmicos (Quantisle, 2019a);

2.7 Wikindx

O Wikindx é um ambiente virtual de pesquisa, composto de um gerenciador de bibliografias e citações e um sistema de autoria de artigos (The WIKINDX Team, 2019a).

²⁸US\$ 6,67 na cotação cambial de 27/09/2019.

²⁹US\$ 41,67 na cotação cambial de 27/09/2019.

- *Recursos Básicos:*

- *Catálogo:* é suportada através do registro de recursos de bibliografia com grande detalhamento de informações, como pode ser visto na Figura 2.9, que mostra a ficha catalográfica de um item da bibliografia. Estes recursos podem ser inseridos manualmente ou importados de arquivos BibTeX e posteriormente agrupados em bibliografias que podem ser exportadas em diversos estilos de referência bibliográfica para um editor de texto externo, ou utilizadas no editor da própria ferramenta, por meio de uma extensão opcional (The WIKINDEX Team, 2019b);

Figura 2.9: Tela de visualização do recurso bibliográfico no Wikindx

The screenshot displays the Wikindx interface for a specific bibliographic entry. At the top, there is a navigation bar with 'Wikindx Resources', 'Search', 'Metadata', 'Admin', and 'Plugins (1)'. The main content area shows the title 'Les vieux noms de la France de l'ouest et les familles d'origine française au delà des mers. (1954). Vol. 868. 75 - Paris: A "La Vieille France"'. Below the title, there are fields for 'Resource type: Book', 'BIBTeX citation key: anon1954', 'Keywords: Dictionnaire, Généalogie, General, Noblesse, Patronymie', and 'Publisher: A "La Vieille France" (75 - Paris)'. There are also statistics for 'Views: 2/2', 'Views index: 1%', 'Popularity index: 0.25%', and 'Maturity index: 0'. The 'Attachments' section shows a URL 'http://www.bibliotheque-mazarine.fr'. The 'Abstract' section contains a list of categories: 'COLONIES FRANÇAISE immigration française', 'ÉMIGRATION famille française', 'FAMILLE FRANÇAISE Canada', 'FAMILLE FRANÇAISE Dominicaine République', 'FAMILLE FRANÇAISE États-Unis', 'FAMILLE FRANÇAISE Haïti', 'FAMILLE FRANÇAISE émigration', 'FAMILLE NOTABLE Guadeloupe', 'FAMILLE NOTABLE Guyane française', 'FAMILLE NOTABLE Martinique', 'FAMILLE NOTABLE Réunion La', 'FAMILLE NOTABLE Saint-Domingue', and 'FAMILLE France Ouest'. There are also sections for 'Notes', 'Quotes', 'Paraphrases', and 'Musings'.

Fonte: The WIKINDEX Team (2019d)

- *Classificação:* é suportada, de forma que cada item de bibliografia pode ser classificado de acordo com uma taxonomia livre de dois níveis (categoria e subcategoria), além da atribuição de palavras-chave;
- *Seleção:* a ferramenta não possui recursos específicos para a seleção de trabalhos;
- *Anotação:* Os recursos possuem também um campo livre para anotações e há também a possibilidade de criação de campos personalizados;
- *Trabalho em Grupo:*
 - *Colaboração:* o sistema apresenta suporte à colaboração, provendo acesso a múltiplos usuários e a criação de grupos;
 - *Compartmentalização:* é provida na forma de bibliografias de usuários e gru-

pos, permitindo anotações de acesso exclusivo ao grupo. Os itens de bibliografia são públicos e compartilhados entre todos os usuários;

- *Segurança*: o sistema apresenta controle de acesso com identificação dos usuários e atribuição de permissões gerenciadas pelo administrador. O sistema pode ter o cadastramento aberto, permitindo a auto-inscrição, ou fechado, onde somente o administrador pode criar contas (The WIKINDX Team, 2019c);
- *Plataforma*: o sistema foi construído para uso na Web, devendo ser instalado em um ambiente com servidor HTTP, PHP e Banco de Dados MySQL. Para os usuários individuais ou em pequenos grupos, casos em que a configuração de um servidor pode ser inviável, os desenvolvedores sugerem a utilização de um ambiente integrado como o XAMPP³⁰ (The WIKINDX Team, 2019e);
- *Licença*: o Wikindx é liberado sob uma licença Creative Commons, permitindo o seu uso exceto para fins comerciais (isto é, que criem vantagens comerciais ou retornos financeiros), podendo também ser modificado, e redistribuído, desde que as novas versões sejam disponibilizadas pela mesma licença (Creative Commons, 2004);

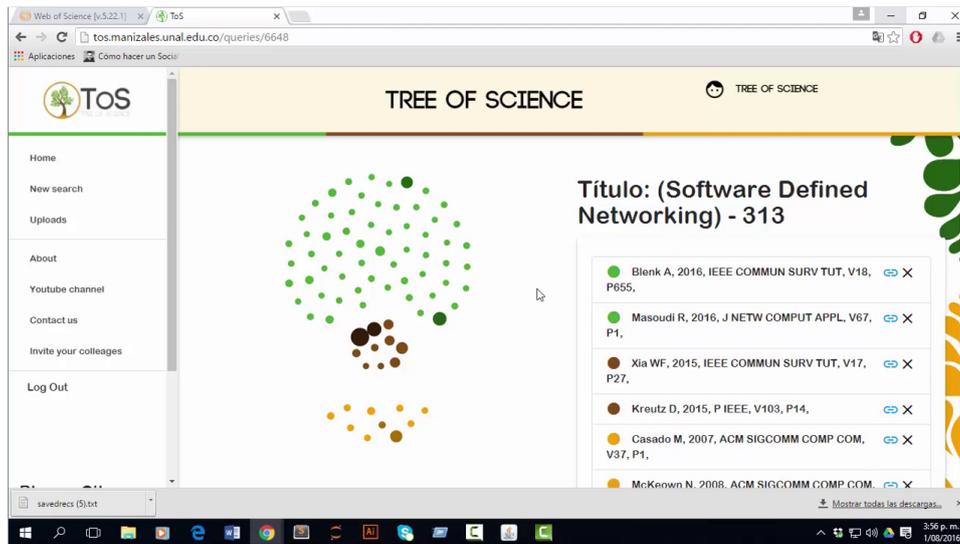
2.8 Tree of Science (ToS)

O ToS é uma ferramenta da Universidade Nacional da Colômbia que classifica publicações para facilitação da revisão da literatura. O objetivo desta ferramenta é fornecer ao pesquisador a visualização de um conjunto de publicações obtidas através de pesquisa na base de dados Web of Science. A visualização apresenta as publicações classificadas em raiz (trabalhos seminais), tronco (trabalhos estruturantes), e folhas (trabalhos recentes na área). Um exemplo de visualização pode ser visto na Figura 2.10. A lista pode ser exportada para outras ferramentas de suporte à pesquisa, como o Mendeley (ver Seção 2.5) (ToS, 2016).

- *Recursos Básicos*: a ferramenta apresenta parte dos recursos básicos para suporte à RSL, devendo o pesquisador utilizar outras ferramentas para suprir as funcionalidades faltantes:
 - *Catálogo*: os resultados exportados do Web of Science são inseridos na plataforma e ficam registrados para consulta posterior. A partir destes dados,

³⁰<https://www.apachefriends.org/>

Figura 2.10: Visualização de dados em árvore e seleção de trabalhos no ToS



Fonte: Tree of Science (2019)

a ferramenta gera a visualização em árvore, sempre que o usuário consultar um item enviado;

- *Seleção*: a ferramenta permite apenas que o pesquisador selecione as publicações que deseja exportar para outra ferramenta, não podendo classificá-las de acordo com a relevância no seu trabalho. Em virtude desta limitação, também não há suporte à classificação e anotação;
- *Trabalho em Grupo*: a ferramenta apresenta limitado suporte ao trabalho em grupo:
 - *Colaboração*: a ferramenta não apresenta funcionalidades para a colaboração;
 - *Compartmentalização*: a ferramenta armazena individualmente as pesquisas e correspondentes visualizações em árvore;
 - *Segurança*: o acesso aos dados é restrito ao usuário que os submeteu à aplicação. Não é possível compartilhar dados entre usuários ou criar grupos de trabalho (GIRALDO, 2015; Tree of Science, 2019);
- *Plataforma*: A ferramenta foi desenvolvida para o ambiente Web e está hospedada em *site* provido pela Universidade Nacional da Colômbia³¹;
- *Licença*: Os desenvolvedores da ferramenta liberaram seu uso de forma gratuita, porém o registro depende de convite de usuário já registrado;

³¹<http://tos.manizales.unal.edu.co/> (durante o período de redação deste trabalho, o sítio estava fora do ar)

2.9 Comparação das Ferramentas

A Tabela 2.1 resume a investigação das ferramentas explicadas nas seções anteriores, destacando as características examinadas e permitindo a comparação entre elas. A investigação buscou construir um panorama das principais soluções de suporte à pesquisa científica. Nota-se que, enquanto há uma quantidade significativa de ferramentas voltadas ao suporte da organização de uma bibliografia, poucas abordam fim-a-fim os desafios do processo de Revisão Sistemática da Literatura.

A investigação também mostrou que a maioria das ferramentas que não tem como foco principal o processo de RSL podem ser adaptadas para tal, embora nenhuma delas consiga abranger a integralidade de funcionalidades requeridas, além de exigirem que o grupo de usuários estabeleça um fluxo de trabalho, a fim de manter a consistência do repositório de informações a ser construído. Quanto às ferramentas focadas na RSL, estas tipicamente implementam protocolos de RSL específicos para determinadas áreas do conhecimento e que exigem estudo e entendimento prévio por parte do usuário. Tais características podem se tornar uma barreira importante para usuários iniciantes, uma vez que exigem o entendimento e adaptação aos protocolos específicos, o que pode ser demorado ou mesmo não ser viável, dependendo da particularidade da área do conhecimento para a qual o protocolo de RSL implementado se destina.

Nota-se, em especial, que as ferramentas com versões para *desktop* predominam. Embora tais versões incluam recursos de sincronização e espaço de hospedagem na nuvem, o que permite uso colaborativo, o usuário pode ter dificuldades em situações de mobilidade, seja em outros PCs, onde podem haver restrições incontornáveis para instalação de aplicativos, ou em dispositivos móveis, com os quais existe incompatibilidade. Já as versões Web ou *mobile*, quando disponíveis, apresentam limitações. Há apenas duas ferramentas totalmente Web, sendo que uma delas é a mais difícil de ser utilizada e ainda exige que o usuário configure a hospedagem da mesma em um ambiente específico. Em suma, a análise realizada corrobora uma lacuna importante nesses segmentos.

Por fim, algumas das ferramentas são disponibilizadas de forma comercial, com versões gratuitas limitadas, podendo exigir que o usuário adquira licenças ou assinaturas para ter acesso às funcionalidades necessárias. Algumas ferramentas (Mendeley e Qiqqa) possuem pacotes promocionais para acadêmicos, porém os preços podem torná-las inacessíveis a uma parcela dos seus usuários, em especial os estudantes, por terem maiores limitações orçamentárias.

Tabela 2.1: Comparativo entre as ferramentas de suporte à pesquisa

<i>Característica</i>	<i>StArt</i>	<i>RevMan</i>	<i>Zotero</i>	<i>EndNote</i>	<i>Mendeley</i>	<i>Qiqqa</i>	<i>Wikindx</i>	<i>ToS</i>
Recursos Básicos								
Catologação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Seleção	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim ¹	Sim ¹	Não	Não
Classificação	Sim	Não	Sim	Sim	Sim ¹	Sim ¹	Sim	Não
Anotação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Trabalho em grupo								
Colaboração	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Compartimentalização	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Segurança	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Plataforma	<i>Desktop</i> (Windows)	<i>Desktop</i> (Windows, Linux, Mac)	<i>Desktop</i> (Windows, Linux, Mac) — Web ³ — <i>Mobile</i> (Android) ^{3,4}	<i>Desktop</i> (Windows, Linux, Mac) — Web ³ — <i>Mobile</i> (iPad)	<i>Desktop</i> (Windows, Linux, Mac) — Web <i>Mobile</i> — (iOS, Android)	<i>Desktop</i> (Windows); — Web; — <i>Mobile</i> (iPad) ³	Web ²	Web
Licenciamento	Gratuito	Gratuito ⁵ — Comercial (licença)	Livre ⁶	Gratuito ³ — Comercial (licença)	Gratuito ^{3,6}	Gratuito ³ — Comercial (ass. mensal)	Livre ⁵	Gratuito ⁷

¹ Não há funcionalidade específica para o recurso, mas pode ser alcançado com as funcionalidades da ferramenta.

² Requer ambiente para hospedar a aplicação web.

³ Versão apresenta recursos limitados.

⁴ Versão desenvolvida por terceiro (*third-party*).

⁵ Não permite uso comercial.

⁶ Armazenamento em nuvem gratuito, expansível mediante assinatura.

⁷ Exige convite de usuário já registrado.

3 SOLUÇÃO PROPOSTA

Neste Capítulo é apresentada a especificação da solução desenvolvida no presente trabalho, a qual foi intitulada de PaperTool. O objetivo é desenvolver uma ferramenta voltada à Web e de fácil uso para a realização de Revisões Sistemáticas da Literatura. A PaperTool foi concebida visando atender as diretrizes e critérios elencados no Capítulo 1 e que foram utilizadas como base para a avaliação do estado da arte no Capítulo 2: (i) recursos básicos: catalogação, seleção classificação e anotação; (ii) trabalho em grupo: colaboração, compartimentalização e segurança; (iii) plataforma Web e (iv) licença de código aberto.

A ferramenta desenvolvida oferece um ambiente para que o usuário possa criar projetos de RSL, contendo um repositório dos artigos submetidos e avaliados durante o processo. Outros usuários podem ser convidados para trabalhar no projeto, podendo acessar simultaneamente as informações. Os artigos submetidos podem ser designados para um usuário, a fim de distribuir tarefas de leitura, classificação e extração de dados. Para cada artigo enviado, é possível atribuir uma nota, classificar de acordo com taxonomias definidas no projeto, responder um questionário previamente estabelecido e adicionar anotações. Os administradores do projeto podem definir as taxonomias e questões, além de convidar e excluir participantes do projeto, ou alterar suas permissões. No Apêndice B são mostradas capturas de tela demonstrando as funcionalidades da ferramenta.

No presente Capítulo são detalhados então, na Seção 3.1, os Requisitos Funcionais e Não-Funcionais da ferramenta. Após, na Seção 3.2, são apresentados os casos de uso, seguidos, na Seção 3.3, da arquitetura da solução, na Seção 3.4, do modelo de dados e, na seção 3.5, do modelo de segurança. Por último, na Seção 3.6, são descritos os aspectos de implementação propriamente ditos.

3.1 Requisitos

Segundo Sommerville (2011, p. 83), os requisitos de um sistema são descrições do que o sistema deve fazer – os serviços que ele deve prover e as restrições de sua operação. Estes requisitos devem refletir a necessidade dos clientes para um sistema que atende um certo propósito.

Ainda segundo Sommerville (2011, p. 84-85), os requisitos são geralmente divididos em dois tipos: (i) os Requisitos Funcionais, que declaram os serviços que o sistema

deve prover, como reagir a certas entradas e como deve se comportar em certas situações; e (ii) os Requisitos Não-Funcionais, que determinam restrições à forma como o sistema deve se comportar, devido ao tempo, restrições no desenvolvimento ou conformidade com padrões. A seguir, são listados os requisitos funcionais e não funcionais da ferramenta PaperTool.

Requisitos Funcionais:

- Os usuários devem poder criar e gerenciar seus projetos, convidando outros usuários, além de poderem participar nos projetos criados por outros usuários;
- O usuário participante de um projeto deve poder incluir um ou mais trabalhos a serem lidos e avaliados pelo grupo de usuário;
- Os usuários devem poder atribuir um usuário do grupo para cada artigo, de forma a designá-lo como responsável pela avaliação daquele artigo;
- Os usuários devem poder atribuir uma classificação de qualidade aos trabalhos do projeto;
- Os usuários devem poder criar e editar taxonomias que suportem níveis hierárquicos;
- Deve ser possível classificar o trabalho dentro das taxonomias definidas;
- Os usuários devem poder criar e editar um conjunto de questões a serem utilizadas para avaliação dos trabalhos do projeto;
- Os usuários devem poder responder as questões definidas para cada trabalho do projeto;
- Os usuários devem poder adicionar comentários a cada trabalho do projeto.

Requisitos Não-Funcionais:

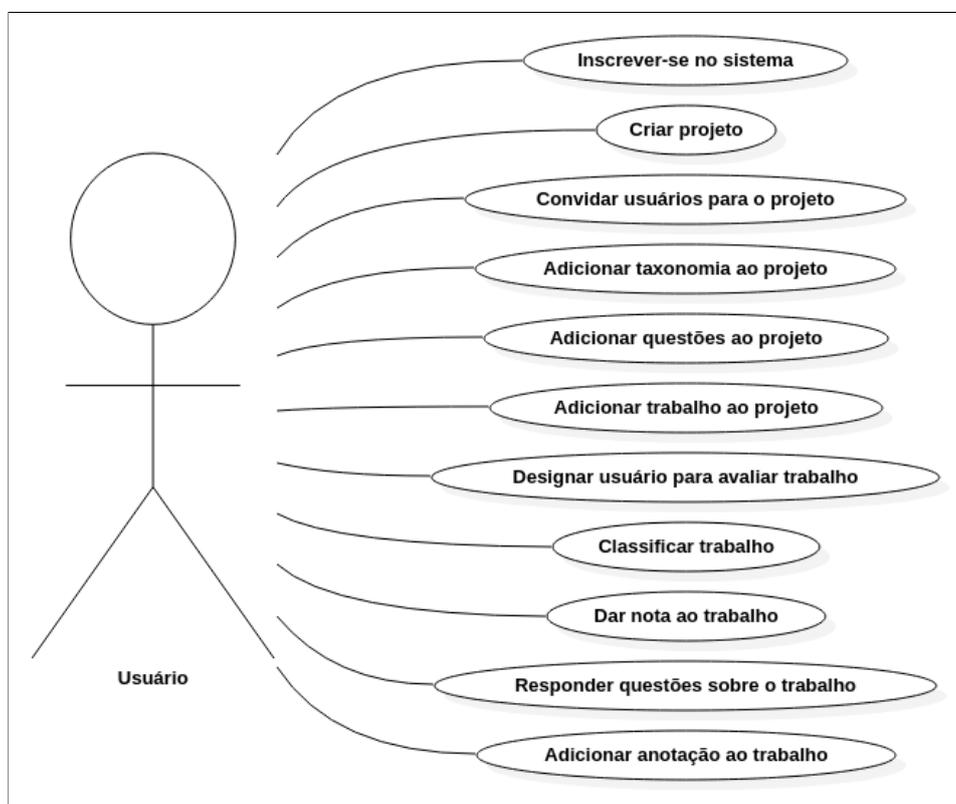
- O sistema deve permitir o cadastramento e acesso simultâneo de 1.000 usuários;
- Os usuários devem ter níveis de acesso, que determinem suas capacidades no sistema como um todo e em cada projeto;
- O sistema deve implementar esquema de segurança que impeça o acesso indevido às informações, por usuários não identificados ou sem o devido nível de acesso;

- O sistema deve ser implementado em arquitetura Web para suportar a mobilidade do usuário e acesso em múltiplas plataformas.

3.2 Casos de uso

Segundo Larman (2004, p. 121), os casos de uso enfatizam os objetivos do usuário e suas perspectivas. Esta abordagem enfatiza mais o papel central do usuário do que uma simples lista de recursos esperados. A partir dos requisitos enumerados na Seção 3.1, foram elaborados os dez casos de uso enumerados na Figura 3.1. Estes casos de uso cobrem as atividades principais que o usuário realiza ao conduzir uma RSL que podem ser agrupadas em: (i) cadastro para utilização o sistema; (ii) criação do projeto, seguido do convite dos colaboradores e definição das taxonomias e questões e (iii) condução da RSL através do cadastro dos trabalhos e designação a um usuário que fará as tarefas de avaliação, classificação, resposta e comentários. Estes casos de uso estão detalhados no Apêndice A.

Figura 3.1: Casos de Uso da Ferramenta PaperTool



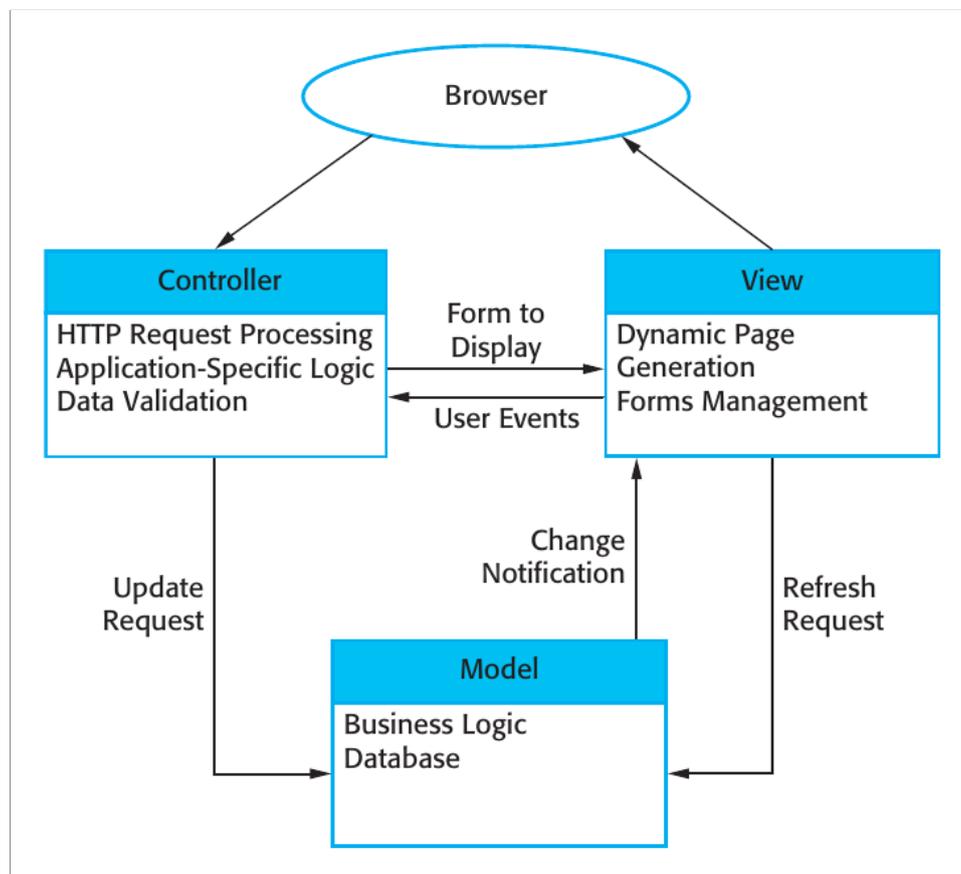
Fonte: O Autor

3.3 Arquitetura

Segundo Sommerville (2011, p. 148), o projeto de arquitetura se encarrega da compreensão de como um sistema deve ser organizado, bem como do seu projeto em geral. Este é o primeiro estágio no projeto do sistema, e serve como elo de ligação deste projeto com a elicitação de requisitos, identificando os componentes principais e suas relações. Portanto, o artefato resultante desta etapa de projeto é um modelo que descreve como o sistema é organizado como uma série de componentes que se comunicam entre si.

Com o passar dos anos, emergiram padrões de arquitetura, que consistem em descrições de boas práticas testadas em diferentes sistemas e ambientes, resultando numa organização de sistemas que já se mostrou bem sucedida em outras situações. Um destes padrões é o *Model-View-Controller* (MVC), amplamente utilizado em aplicações Web. Uma arquitetura neste padrão separa os elementos do sistema em três componentes: (i) Modelo (*Model*), que implementa a lógica de negócio responsável por acessar e manipular os dados; (ii) Visualização (*View*), que define a forma da apresentação dos dados ao usuário; e (iii) Controlador (*Controller*), que recebe os comandos dos usuários e repassando às outras camadas, na forma de comandos para manipulação dos dados do Modelo ou atualização da Visualização. Este padrão tem a vantagem de permitir a mudança dos componentes de forma independente, além de permitir a utilização dos dados em diferentes representações, por exemplo, com o mesmo modelo em dois conjuntos MVC distintos, um voltado à Web e outro para aplicações *mobile* (SOMMERVILLE, 2011, p. 155–157). Um exemplo de arquitetura MVC pode ser visto na Figura 3.2. Devido às vantagens elencadas e sua ampla utilização, decidiu-se por utilizar este padrão para o desenvolvimento da ferramenta, a ser detalhado no decorrer deste Capítulo.

Figura 3.2: Exemplo de Arquitetura no padrão MVC



Fonte: (SOMMERVILLE, 2011, p. 157)

3.4 Modelo de Dados

A Figura 3.3 apresenta o modelo Entidade-Relacionamento (ER) (CHEN, 1976). Esta modelagem é tipicamente utilizada para representar em alto nível as informações de um sistema. Em essência, os diversos objetos são agrupados em entidades conforme seu tipo e são descritos seus atributos e os relacionamentos com outras entidades do sistema. Em um SGBD, as entidades são implementadas como tabelas, os atributos como colunas e os relacionamentos como chaves estrangeiras.

Na listagem a seguir, são descritas resumidamente as tabelas do modelo, enfatizando o papel de cada uma delas no sistema.

- A tabela `projects` contém nome e identificador dos projetos. Esta informação é utilizada em outras tabelas para a separação de informações por projeto;
- A tabela `papers` contém os dados dos trabalhos (i.e. artigos acadêmicos) adicio-

nados ao sistema;

- A tabela `taxonomies` contém a identificação de cada taxonomia. Para cada taxonomia é criada uma tabela `taxonomies_n_fields` contendo os níveis hierárquicos, onde `n` corresponde ao campo `id` na tabela `taxonomies`. Estas taxonomias são associadas aos trabalhos através da tabela `papers_taxonomies`;
- A tabela `papers_comments` contém as anotações dos usuários sobre os artigos que estão sendo analisados na RSL;
- A tabela `questions` contém as questões de cada projeto. As respostas estão contidas na tabela `papers_users_answers` associando o usuário, o artigo em análise e o projeto no qual este último está vinculado;
- A tabela `users` contém os dados dos usuários do sistema;
- O modelo de segurança da ferramenta faz uso das tabelas `access_control`, `permissions`, `roles` e `roles_permissions` e é descrito de forma detalhada na Seção 3.5 e Subseção 3.6.2.3;
- A tabela `tickets` contém os códigos de ativação dos convites enviados aos usuários. Os projetos aos quais os usuários foram convidados são relacionados na tabela `tickets_projects`;
- A tabela `users_log` registra as atividades dos usuários para fins de auditoria.

3.5 Modelo de Segurança

Conforme os requisitos elencados na Seção 3.1, torna-se necessário implementar um modelo de segurança para o sistema. Tal modelo necessita: (i) limitar o acesso indevido por usuários não autenticados; (ii) prover a separação de escopos de segurança entre diversos projetos, que contam com seus grupos de usuários que podem dentro deles ter diferentes níveis de permissão; e (iii) garantir aos administradores as permissões globais do sistema. Desta forma, adotou-se um modelo de segurança baseado no *Role Based Access Control* (RBAC). Este modelo proposto por Ferraiolo e Kuhn (1992) e transformado em padrão pelo NIST¹, é baseado em três tipos de entidades:

- *Sujeitos*: os usuários ou agentes automatizados com acesso ao sistema;
- *Permissões*: as ações possíveis no sistema;
- *Papéis*: conjunto de ações correspondentes a um nível de acesso ao sistema.

O modelo pode ser formalizado através das seguintes definições:

- Sejam S o conjunto de todos os sujeitos, P o conjunto de todas as permissões e R o conjunto de todos os papéis;
- $PA \subseteq P \times R$ é o conjunto que determina a atribuição de permissões aos papéis;
- $SA \subseteq S \times R$ é o conjunto que determina os papéis que os usuários podem desempenhar no sistema;
- $exec(s \in S, p \in P)$ é a função que determina se o usuário pode executar uma determinada ação, tal que $\forall s \in S, p \in P, exec(s, p) \Rightarrow \exists r \in R, (p, r) \in PA \wedge (s, r) \in RA$.

Diversas variantes deste modelo foram concebidas com o passar do tempo, incluindo o padrão NIST, que adicionou a hierarquia entre papéis (American National Standards Institute, 2004). A especificação da ferramenta aponta a necessidade de se estabelecerem escopos, correspondentes aos projetos criados pelos usuários, além de um escopo correspondente às configurações do sistema, de responsabilidade dos usuários administradores. Para contemplar esta necessidade, foi concebida uma variante do modelo, denominada RBAC com Escopos, onde a atribuição de papéis se dá a um usuário em um escopo, definida a seguir:

- Sejam S, P, R e SA conforme definidos anteriormente, W o conjunto de projetos

¹U.S. National Institute of Standards and Technology – <https://www.nist.gov/>

do sistema e $C = \{c_G\} \cup \{c_w \mid w \in W\}$ o conjunto de escopos do sistema, tal que C_G corresponde ao escopo global do sistema e C_w são os escopos de cada projeto;

- $PA \subseteq P \times R \times C$ é o conjunto que determina a atribuição de permissões aos papéis por escopo;
- $exec(s \in S, p \in P, c \in C)$ é a função que determina se o usuário pode executar uma determinada ação, tal que $\forall s \in S, p \in P, c \in C, exec(s, p, c) \Rightarrow \exists r \in R, (p, r, c) \in PA \wedge (s, r) \in RA$.

A implementação deste modelo no sistema está detalhada na Subseção 3.6.2.3.

3.6 Implementação

Nesta Seção é descrita a implementação da ferramenta PaperTool. A primeira versão da ferramenta foi criada pelo co-orientador deste trabalho, para dar suporte à Revisão Sistemática da Literatura apresentada em (GUIMARÃES et al., 2016). Esta versão apresentava funcionalidade limitada, permitindo apenas o cadastramento e administração de trabalhos e taxonomias, sendo necessária intervenção direta no BD para as demais funcionalidades. Além disto, esta versão não suportava múltiplos projetos nem níveis de acesso para os usuários. Com base na especificação proposta nas seções 3.1 a 3.4, foi desenvolvida uma versão aprimorada da ferramenta, implementando as funcionalidades necessárias para o atendimento da especificação.

3.6.1 Plataforma

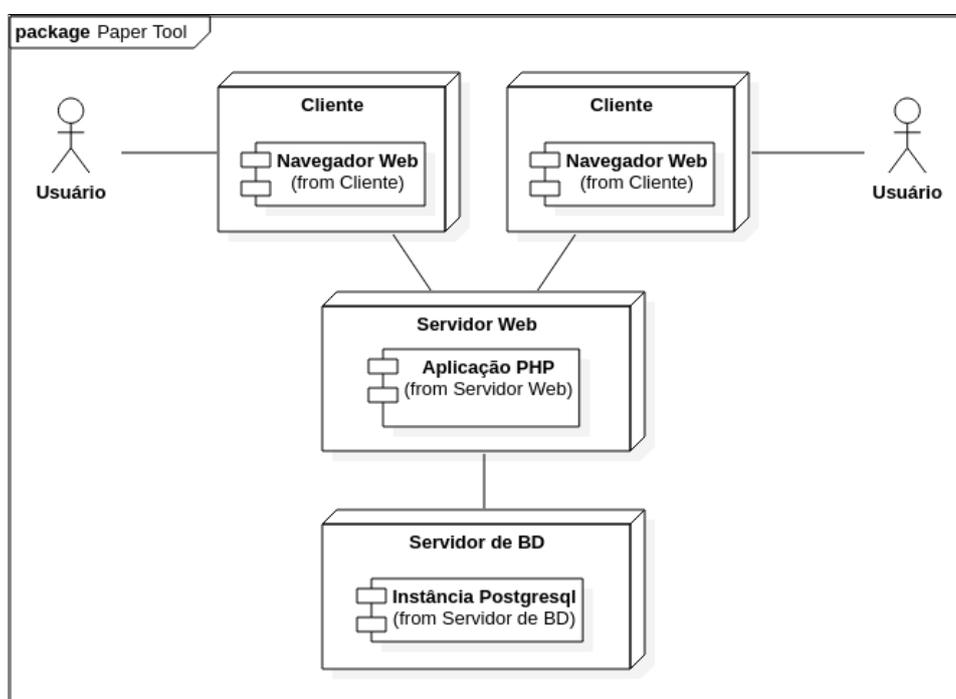
A ferramenta foi concebida como uma aplicação Web, escrita na linguagem PHP (The PHP Group, 2019b). Para a persistência de dados, é utilizada uma instância PostgreSQL (The PostgreSQL Global Development Group, 2019), que abriga uma base construída de acordo com o modelo explicado na Seção 3.4. A aplicação foi construída como descrito na Figura 3.4, que apresenta um diagrama UML de implantação (COOK et al., 2017, p. 653–667).

O diagrama apresentado na Figura 3.4 mostra os principais componentes do sistema: (i) o servidor Web que executa o Apache associado ao PHP; e (ii) o servidor de BD, que executa o PostgreSQL. São incluídos também os clientes, com os quais os usuários interagem com o sistema, que podem ser dispositivos *desktop* ou *mobile*. O software

em execução nos clientes, além do sistema operacional do dispositivo, consiste em um navegador Web.

Para a realização deste trabalho, a aplicação foi hospedada em um servidor Web e BD unificado, rodando o sistema operacional Ubuntu Linux 18.04 (Canonical Ltd., 2019), o servidor HTTP Apache 2.4 (The Apache Software Foundation, 2019), PHP 7.2 e PostgreSQL 10. Foi utilizada como servidor uma máquina virtual em um ambiente Citrix (Citrix Systems Inc., 2013) instalado no CPD da UFRGS².

Figura 3.4: Diagrama de Implantação do PaperTool



Fonte: O Autor

3.6.2 Aplicação

A primeira versão da aplicação foi construída em PHP versão 5. Por se tratar de uma linguagem adequada para aplicações Web, de fácil implantação³, de código aberto (The PHP Group, 2019a) e dominada por uma grande comunidade de usuários⁴, que inclui o autor deste trabalho. Por isto, optou-se por manter a mesma linguagem, atualizando o

²O acesso à aplicação foi disponibilizado pelo endereço: <http://paper-tool.inf.ufrgs.br/>

³A mesma linguagem foi utilizada no desenvolvimento do Wikindx (ver Seção 2.7), o que proporciona a mesma flexibilidade quanto à instalação em um servidor ou em um *desktop*.

⁴5.9 milhões de desenvolvedores, segundo (SHUERMANS; VOSKOGLOU, 2019)

código para compatibilidade com a versão 7.2.

A descrição da implementação foi dividida em três partes, correspondentes às duas camadas da aplicação, *front-end* (Subseção 3.6.2.2) e *back-end* (Subseção 3.6.2.1), e um detalhamento do modelo de segurança (Subseção 3.5) adotado na ferramenta. Exemplos de código-fonte podem ser consultados no Apêndice C.

3.6.2.1 Front-end

Esta camada corresponde ao componente *View* do padrão MVC, sendo responsável pela interface com o usuário. Em uma arquitetura Web, esta camada corresponde ao conteúdo recebido e executado no cliente, ou seja, código HTML, CSS e JavaScript (JS). Para a construção do *front-end* foi utilizado o *framework* Bootstrap, que permite o rápido desenvolvimento de interfaces responsivas para sistemas Web (THORNTON; OTTO; Bootstrap contributors, 2019). A adoção do Bootstrap simplificou a criação e alteração das interfaces do sistema, aproveitando-se dos componentes e estilos pré-definidos do *framework*.

Para a implementação do comportamento do *front-end*, foi utilizada a biblioteca jQuery, que provê uma interface para lidar com JS de forma mais simples e uniforme em diferentes navegadores (The jQuery Foundation, 2019). A adoção da biblioteca permitiu a rápida construção das rotinas da interface, como validação de entradas e submissão de comandos para o *back-end*.

A Figura 3.5 mostra a tela principal de um projeto, onde são exibidos os trabalhos que o compõem. Nota-se que a interface é dividida em duas áreas: (i) a barra superior mostra, à esquerda, o nome do usuário logado e o projeto no qual ele está trabalhando, e à direita os menus permitem o acesso às principais tarefas no sistema; (ii) a área principal mostra as informações e comandos relevantes à ação que o usuário deseja realizar. No Apêndice B são mostradas capturas das demais telas do sistema.

Figura 3.5: Tela de listagem de artigos de um projeto do PaperTool

ID	Title	Rate	Taxonomies	Comments	Questions	Venue	PDF Link	Assigned To	ALL
4026	A Resource Allocation Framework for Network Slicing	Excellent	Select here ...		Answer View Answers	IEEE INFOCOM 2018		zichuan	
3955	Dynamic Network Slicing for Multitenant Heterogeneous Cloud Radio Access Networks	No rated	Select here ...		Answer View Answers	IEEE Transactions on Wireless Communications		joan	
4032	Integrated NFV/SDN Architectures: A Systematic Literature Review	Excellent	Select here ...		Answer View Answers	ACM Computing Surveys		lisandro	

Fonte: O Autor

3.6.2.2 Back-end

Esta camada corresponde aos componentes *Model* e *Controller* do padrão MVC, sendo responsável pelo acesso e manipulação dos dados e tratamento dos comandos recebidos do usuário. Em uma arquitetura Web, esta camada corresponde ao código PHP, que é executado no servidor, gerando o conteúdo dinâmico entregue ao usuário através da camada *front-end*.

A separação entre estas camadas é possível através da utilização de uma *template engine*, que permite a separação dos códigos HTML, CSS e JS do código PHP executado no servidor de aplicação através do uso de modelos (*templates*) onde o conteúdo dinamicamente gerado é inserido através da substituição de *placeholders*. Esta *engine* é parte do *back-end* pois a substituição do conteúdo é executada no servidor, e geralmente é implementada na linguagem com a qual interage. Nesta implementação foi utilizada a biblioteca Smarty para este fim (New Digital Group, Inc, 2019).

Para acesso aos dados armazenados na instância PostgreSQL, foi utilizada a biblioteca ADOdb como uma camada de abstração de BD. Esta biblioteca estende as funcionalidades nativas de acesso a dados criando um modelo uniforme, o que permite a portabilidade do SGBD, a rápida implementação do código de acesso a dados e o uso de comandos parametrizados para evitar ataques de *SQL injection* (LIM et al., 2019; LIM et al., 2016).

Nesta implementação, para cada tela foi criado um script PHP correspondente,

responsável por recuperar os dados, inicializar o Smarty e carregar o *template*, passando os dados carregados e outros parâmetros do sistema. O *template*, por sua vez, abriga os conteúdos HTML e CSS, com o uso de *tags* especiais delimitadas pelos caracteres “{” e “}”. Nota-se que as *tags* são mais do que *placeholders* de substituição simples, mas também permitem comandos avançados, como o laços de iteração. Embora não seja aconselhável implementar funcionalidades avançadas no *template*, o que poderia violar a separação de responsabilidades entre *front-end* e *back-end*, o Smarty dá suporte a um grande conjunto de funções, como mostrado no manual (OHRT; TEWS, 2014).

As ações de manipulação dos dados foram implementadas através de quatro controladores, responsáveis pelas entidades *papers*, *projects*, *users* e *taxonomies*. Para realizar uma operação, as telas mencionadas anteriormente disparam requisições HTTP POST para um destes quatro controladores, informando o número da operação e os parâmetros necessários. Um conjunto de condicionais identifica a operação e executa o código pertinente, definindo os resultados a serem mostrados ao usuário, geralmente através da carga de um *template* específico para mensagens de *feedback*.

É importante ressaltar que a implementação atual não reflete adequadamente a abordagem MVC, por não ter uma separação adequada entre as camadas Modelo e Controlador, visto que no desenvolvimento foi priorizada a implementação das funcionalidades propostas. Desta forma, é sugerido que futuramente se faça uma refatoração do código-fonte da aplicação para resolver este e outros problemas de padrão de projeto.

3.6.2.3 Implementação do RBAC com Escopos

O modelo de segurança da versão inicial da ferramenta apenas exigia a identificação do usuário para acesso ao sistema e registro de sua atividade, sem possibilitar a delimitação de permissões sobre operações ou escopos, visto que aquela versão não provia suporte a múltiplos projetos. Nesta versão foi implementada a variante do modelo RBAC definida na Seção 3.5.

O primeiro passo foi estabelecer os componentes faltantes do modelo (papéis e permissões), uma vez que os sujeitos (usuários) já estavam implementados. Foram enumeradas as ações possíveis no sistema, classificadas em globais ou específicas do projeto e para cada uma delas foi criado um item de permissão. Alguns exemplos podem ser vistos na Tabela 3.1. Adotou-se como convenção prefixar as permissões globais com o prefixo “g_”. Foram definidos inicialmente quatro papéis, sendo três específicos dos projetos, detalhados na Tabela 3.2. Por fim, foi feita a atribuição de permissões aos papéis con-

forme exemplos da Tabela 3.3. No Apêndice D foram incluídas as versões completas das Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3, mostrando todas as permissões criadas e a atribuição delas a papéis. Estas informações foram implantadas no BD da aplicação, nas tabelas `permissions`, `roles` e `roles_permissions` e a atribuição de papéis aos usuários por escopo é feita na tabela `access_control`. Estas tabelas fazem parte do modelo mostrado na Seção 3.4.

A implementação do controle de acesso no código PHP foi dividida em duas rotinas básicas: (i) `rbac_load()` carrega as permissões globais e específicas do usuário para o armazenamento de sessão; e (ii) `rbac_check($permission, $project)` verifica se o usuário possui a permissão no escopo consultados, retornando um valor booleano. Esta checagem é invocada nas rotinas para validar a permissão do usuário antes da realização das operações. A Figura 3.6 mostra o código responsável por estas rotinas.

Tabela 3.1: Exemplos de permissões do modelo de segurança

Permissão	Descrição	Escopo
<code>g_project_add</code>	Adicionar novo projeto	Global
<code>g_user_add</code>	Adicionar usuário	Global
<code>paper_add</code>	Adicionar trabalho	Projeto
<code>paper_edit_answers</code>	Editar respostas do trabalho	Projeto
<code>project_delete</code>	Excluir projeto	Projeto
<code>project_view</code>	Exibir projeto	Projeto

Fonte: o autor

Tabela 3.2: Exemplos de papéis do modelo de segurança

<i>Papel</i>	<i>Descrição</i>
<code>Admin</code>	Administrador do sistema
<code>Project owner</code>	Proprietário de um projeto
<code>Project admin</code>	Administrador de um projeto
<code>Project collaborator</code>	Colaborador em um projeto

Fonte: o autor

Tabela 3.3: Exemplos de atribuição de permissões aos papéis do modelo de segurança

<i>Permissão</i>	<i>Admin</i>	<i>Pjt. owner</i>	<i>Pjt. admin</i>	<i>Pjt. col- laborator</i>
g_project_add	X			
g_user_add	X			
paper_add		X	X	X
paper_edit_answers		X	X	
project_delete		X		
project_view		X	X	X

Fonte: o autor

Figura 3.6: Código do script PHP que dá suporte ao RBAC

```

1 <?php
2 function rbac_load($userId = null) {
3     if ($userId == null) {
4         $userId = $_SESSION["userid"];
5     }
6     $conexao = ADONewConnection(DATABASE_DRIVER);
7     $conexao->PConnect(DATABASE_SERVER, DATABASE_USER, DATABASE_PASSWORD, DATABASE_NAME);
8     $params = array($userId);
9
10    $permissions = array();
11
12    $sSQL = "SELECT w.id as project, p.name as permission ".
13           "FROM permissions p ".
14           "INNER JOIN roles_permissions rp ON p.name = rp.permission ".
15           "INNER JOIN roles r ON rp.role_id = r.id ".
16           "INNER JOIN access_control ac ON r.id = ac.role_id ".
17           "INNER JOIN projects w ON ac.project_id = w.id ".
18           "WHERE ac.user_id = ? AND p.is_global = 0;";
19
20    $results_local = $conexao->getArray($sSQL, $params);
21    $length = count($results_local);
22    for($i = 0; $i < $length; $i++){
23        $permissions[$results_local[$i]['project']][$results_local[$i]['permission']] = true;
24    }
25
26    $sSQL = "SELECT p.name as permission ".
27           "FROM permissions p ".
28           "INNER JOIN roles_permissions rp ON p.name = rp.permission ".
29           "INNER JOIN roles r ON rp.role_id = r.id ".
30           "INNER JOIN access_control ac ON r.id = ac.role_id ".
31           "WHERE ac.user_id = ? AND p.is_global = 1;";
32
33    $results_global = $conexao->getArray($sSQL, $params);
34    $length = count($results_global);
35    for($i = 0; $i < $length; $i++){
36        $permissions[RBAC_PROJECT_ID_GLOBAL][$results_global[$i]['permission']] = true;
37    }
38
39    $_SESSION["permissions"] = $permissions;
40    $conexao->close();
41 }
42
43 function rbac_check($permission, $project = RBAC_PROJECT_ID_GLOBAL) {
44     return isset($_SESSION["permissions"][$project][$permission]);
45 }
46
47 function rbac_list($project = RBAC_PROJECT_ID_GLOBAL) {
48     if (isset($_SESSION["permissions"][$project])) {
49         return $_SESSION["permissions"][$project];
50     } else {
51         return array();
52     }
53 }
54 ?>

```

Fonte: O Autor

4 AVALIAÇÃO

Este Capítulo aborda a avaliação da ferramenta projetada e implementada conforme relatado no Capítulo 3. Essencialmente, foram utilizadas de forma combinada duas técnicas propostas por Nielsen (1993): A Avaliação Heurística e o teste por usuários seguido da aplicação de questionários. Desta forma, o processo de avaliação consistiu da exploração livre da ferramenta pelo usuário, seguida pela resposta a um questionário visando medir quantitativamente o atendimento às Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (1993). A Seção 4.1 descreve o processo de concepção da avaliação, enquanto a Seção 4.2 aborda a aplicação e a interpretação dos resultados da avaliação.

4.1 Concepção

O processo de avaliação de usabilidade pode ser resumido em três etapas: (i) o sujeito interage com o sistema em avaliação; (ii) o sujeito fornece algum tipo de *feedback* ao avaliador; (iii) o avaliador interpreta o *feedback* e outros dados coletados durante a interação do usuário com o sistema para elaborar o resultado da avaliação. Isto posto, cada uma destas etapas pode tomar uma forma diferente. Na Avaliação Heurística, por exemplo, o sujeito pode ser o próprio avaliador. O *feedback* pode ser obtido por questionários, entrevistas, ou até por um usuário vocalizando seus pensamentos para que o avaliador registre. Nielsen (1993) descreve diversas técnicas de avaliação de usabilidade, cada uma com vantagens e desvantagens que o projetista deve considerar ao elaborar um plano teste de usabilidade.

O objetivo desta avaliação foi identificar se a ferramenta construída é de fácil utilização pelos seus usuários, identificando aspectos que dificultem o seu uso ou sejam oportunidades de aprimoramentos futuros. Para tal, foi concebido um teste com voluntários, os quais receberam: (i) o *link* de acesso ao sistema; (ii) o acesso a um formulário digital (conforme o modelo apresentado no Anexo A) contendo roteiro do teste e questionário; e (iii) o manual¹ explicando as funcionalidades do sistema.

A primeira etapa do teste se consolidou na exploração livre da ferramenta, com o objetivo de utilizar todas as funcionalidades descritas no manual. Optou-se por não forçar um caminho de teste rígido, de forma que o usuário possa realizar as etapas na ordem que preferir, limitado apenas às restrições do sistema (por exemplo, não é possível avaliar

¹O manual pode ser acessado pelo *link* <http://paper-tool.inf.ufrgs.br/manual/>.

um artigo se ele não foi submetido, e não é possível submetê-lo sem ter um projeto). Isto permite que o usuário possa realizar as etapas quantas vezes quiser, interromper e retomar o teste, inclusive retornando ao sistema caso deseje repetir alguma etapa durante o preenchimento do questionário. Ao final da exploração, o usuário é instruído a responder dez questões sobre sua experiência de uso com o sistema.

Muitos aspectos da usabilidade são melhores estudados simplesmente perguntando aos usuários, o que se aplica especialmente a questões que não podem ser objetivamente medidas, como a satisfação do usuário e suas ansiedades. Questionários e entrevistas são ferramentas interessantes para estudar como usuários utilizam o sistema e identificar recursos que eles gostam ou desgostam em particular (NIELSEN, 1993, p. 209). Dessa forma, a segunda etapa da avaliação consistiu em responder um questionário do tipo Escala de Likert (LIKERT, 1932) com dez questões, para as quais o usuário informa seu grau de concordância, dentre os cinco níveis disponíveis:

1. Discordo totalmente;
2. Discordo parcialmente;
3. Não concordo nem discordo;
4. Concordo parcialmente;
5. Concordo totalmente.

As dez questões são baseadas em princípios chamados Heurísticas de Usabilidade. Estas heurísticas fazem parte do processo de Avaliação Heurística, que tem como objetivo encontrar problemas de usabilidade no projeto de uma interface, a fim de que tais problemas sejam solucionados como parte de um processo iterativo. O processo consiste em ter um conjunto de avaliadores examinando a interface e julgando o quanto ela atende a estas heurísticas (NIELSEN, 1993, p. 155).

Nielsen e Molich (1990) desenvolveram um conjunto de heurísticas, refinado ao longo dos anos, resultando no conjunto descrito em (NIELSEN; MACK, 1994), formado pelas seguintes heurísticas:

- Visibilidade do estado do sistema;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real;
- Controle e liberdade do usuário;
- Consistência e padrões;
- Prevenção de erros;

- Reconhecer ao invés de relembrar;
- Flexibilidade e eficiência de uso;
- Estética e design minimalista;
- Auxiliar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros;
- Ajuda e documentação.

Cada heurística foi mapeada para uma afirmação sobre o sistema e, para cada uma dessas afirmações, o usuário deve informar seu grau de concordância. As questões resultantes são as seguintes:

1. O sistema sempre lhe manteve informado sobre o que está acontecendo no momento da interação;
2. O sistema fala a linguagem do usuário, com termos e conceitos familiares;
3. O sistema permite que ações acidentais sejam desfeitas com facilidade;
4. O sistema apresenta consistência visual e de linguagem em suas interfaces, ou seja, não é necessário se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa;
5. O sistema evita situações que levam a erros e apresenta confirmações para as ações desempenhadas pelo usuário;
6. As ações e informações necessárias estão visíveis ou facilmente acessíveis, não sendo necessário memorizar informações ao navegar na ferramenta;
7. A ferramenta possibilita eficiência de uso para os usuários em geral, apresentando recursos e atalhos que facilitam e agilizam o uso por usuários experientes, sem prejudicar a utilização por usuários inexperientes;
8. O sistema apresenta apenas as informações necessárias em uma interface sem poluição visual;
9. As mensagens de erro são claras, precisas e apresentam uma sugestão construtiva para resolver o problema;
10. As instruções de uso são claras e suficientes para o uso do sistema.

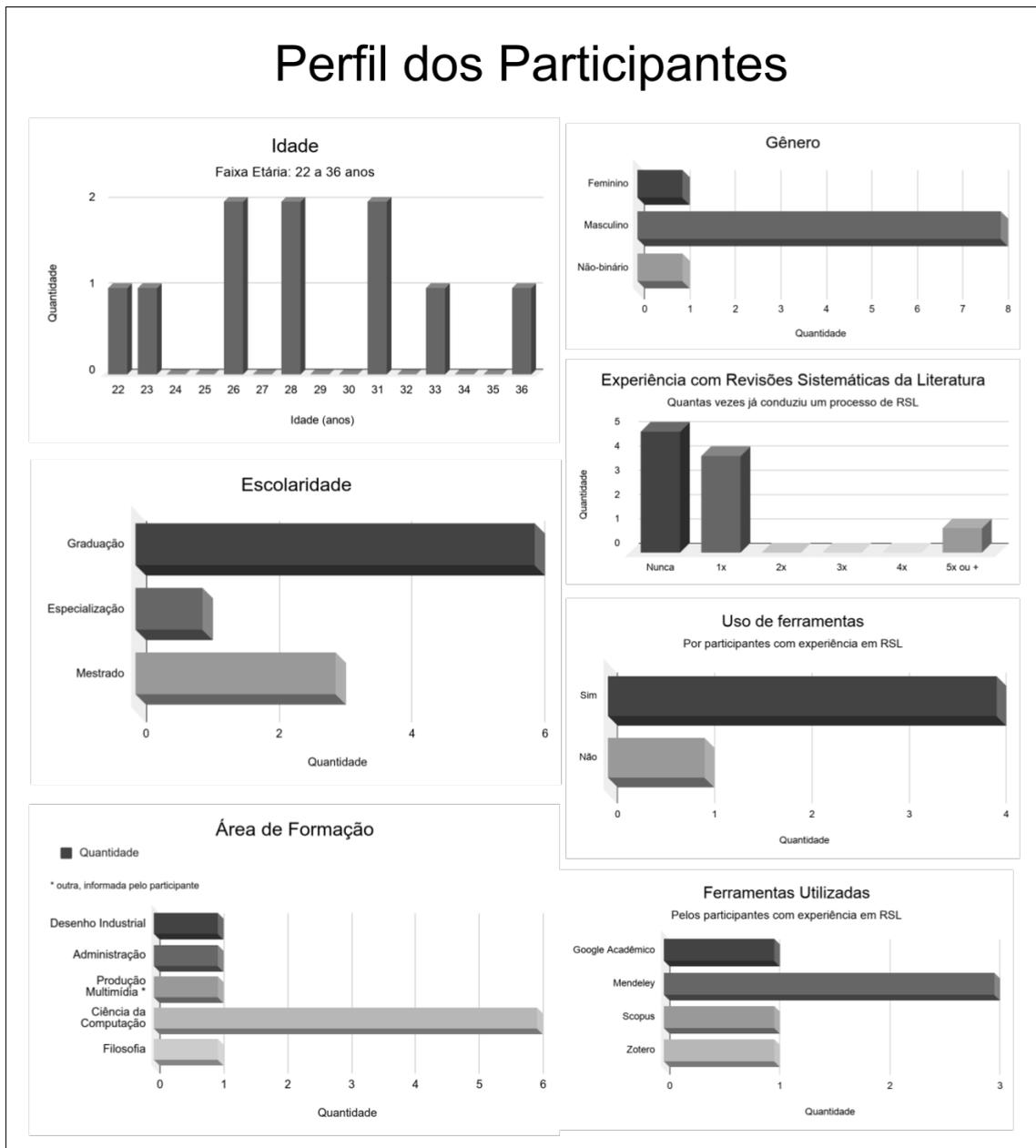
4.2 Aplicação e Resultados

Foram enviados convites para a participação da avaliação, através de grupos em redes sociais e listas de discussão de alunos de graduação e pós-graduação, além do envio direto a interessados. No total, dez indivíduos participaram do teste. Os participantes tem idades entre 22 e 36 anos. Oito são do gênero masculino, um feminino e um não-binário. Seis são graduados, um possui especialização e três possuem mestrado. Quanto à experiência em Revisões Sistemáticas da Literatura, quatro relataram ter conduzido uma RSL e um relatou ter conduzido cinco ou mais RSLs. Dentre os participantes com experiência em RSL, quatro informaram utilizar alguma ferramenta para suporte do processo, especificamente as ferramentas Mendeley (três menções); Google Acadêmico, Scopus e Zotero (uma menção). A Figura 4.1 detalha o perfil dos participantes da avaliação.

As respostas do questionário foram submetidas a uma análise quantitativa, sendo estudado o número de respostas de cada tipo para cada pergunta, seguida do cálculo de uma pontuação para cada quesito através da média das respostas, onde para cada nível é atribuído um valor de 1 a 5 em ordem crescente de concordância com a afirmação. Para esta análise, optou-se por dividir os participantes em dois subgrupos, quanto à experiência do participante com RSLs.

Observando inicialmente o número de respostas, mostrados nas figuras 4.2 (a), (b) e (c), nota-se que para oito das dez questões, as respostas foram majoritariamente positivas, ou seja, o participante indicou concordar total ou parcialmente com o quesito. Para as questões 1 e 8, a taxa de respostas positivas chega a 90%. As questões 3 e 7 apresentaram apenas 40% das respostas positivas. Ao dividir o conjunto de participantes por sua experiência em RSL, nota-se que os resultados são semelhantes, porém as avaliações são proporcionalmente mais favoráveis no subgrupo sem experiência. Uma possível explicação para isto seria o fato de que o subgrupo com experiência em RSL tenha avaliado a ferramenta de forma mais rigorosa em comparação ao outro subgrupo. Observa-se que nesse subgrupo as questões 1 e 8 receberam apenas respostas positivas. Por sua vez, no subgrupo com experiência, as questões 3, 6 e 7 não atingem 50% de respostas positivas. Nota-se ainda que apenas neste subgrupo foi atribuído o pior valor (discordo totalmente) para alguma questão, neste caso para as questões 3 e 10.

Figura 4.1: Perfil dos Participantes da Avaliação

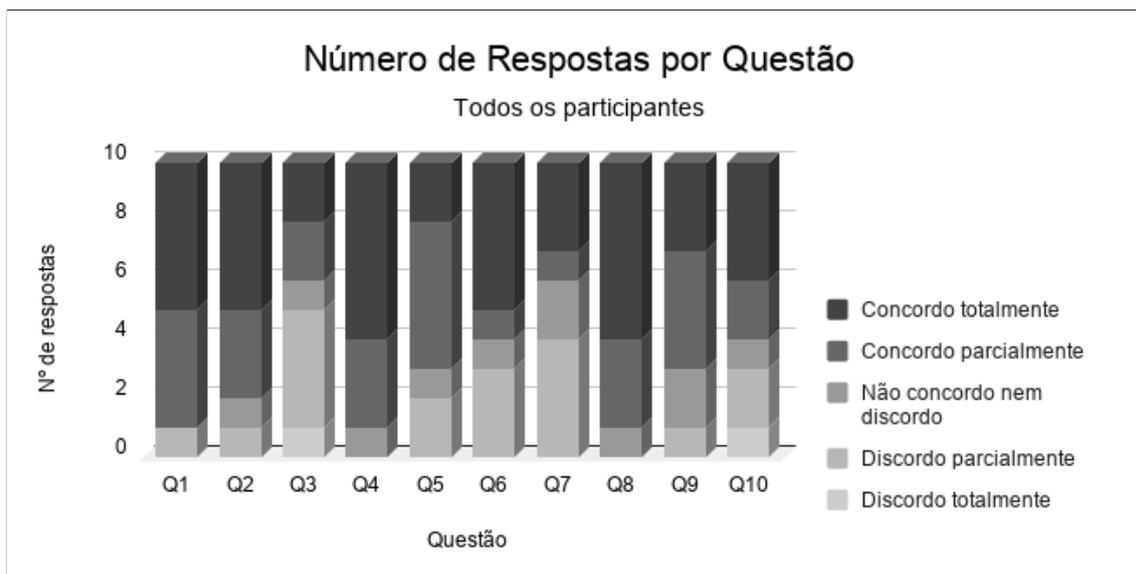


Fonte: O Autor

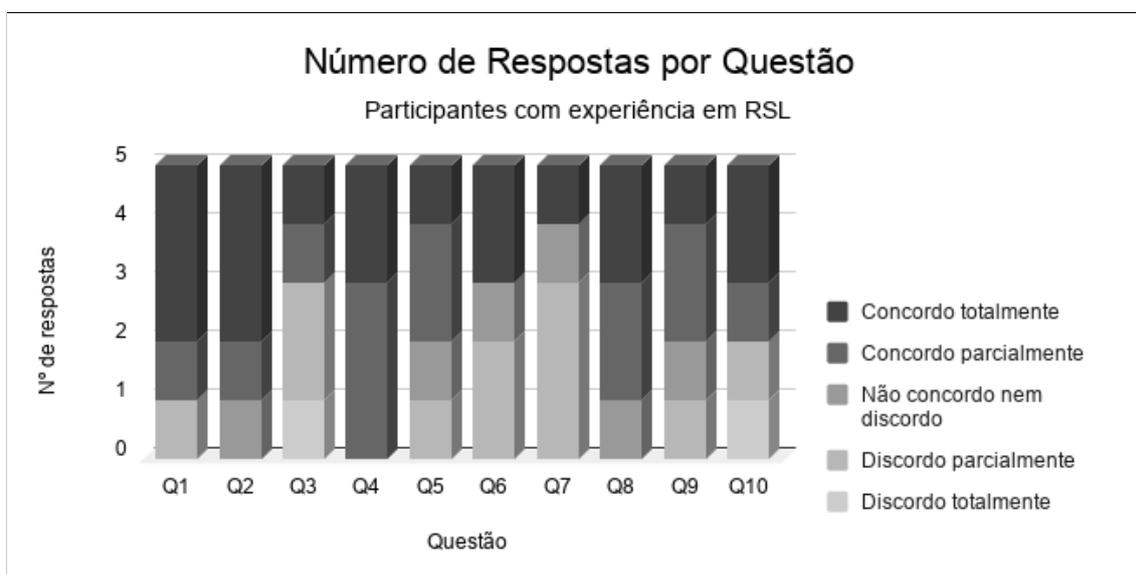
Ao analisar a pontuação média de cada quesito, conforme mostra a Figura 4.3, calculada para o grande grupo e os dois subgrupos, nota-se que as avaliações do subgrupo com experiência em RSL são consistentemente menores, ainda que esta diferença não chegue a um ponto. A maior diferença (1 ponto) ocorre na questão 7. Apenas na questão 2 a situação se inverte com uma avaliação mais positiva dentro desse subgrupo. Observando-se as pontuações, percebe-se que as questões 1, 2, 4 e 8 alcançaram valores iguais ou maiores do que 4. Se observado apenas o subgrupo sem experiência em RSL,

incluem-se as questões 6 e 9 a esta faixa. A maior parte das outras questões, no grande grupo e nos subgrupos, apresentam valores iguais ou superiores a 3. As únicas exceções são as questões 3 e 7 no subgrupo com experiência em RSL, com notas entre 2,5 e 3.

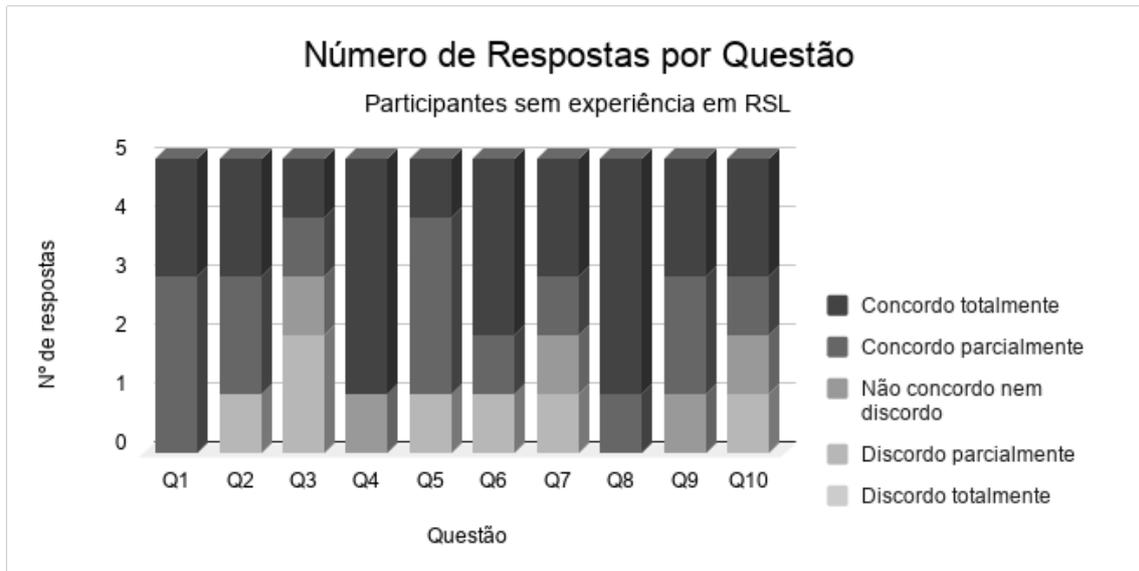
Figura 4.2: Quantidades de Resposta por questão e valor



(a) Grande grupo – todos os participantes



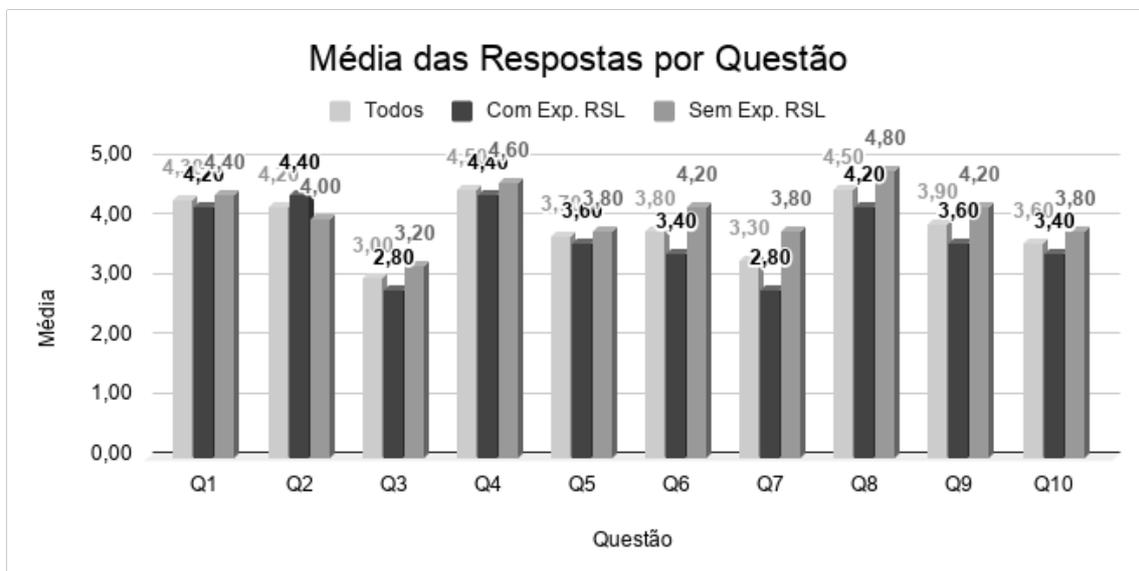
(b) Subgrupo dos usuários com Experiência em RSL



(c) Subgrupo dos usuários sem Experiência em RSL

Fonte: O Autor

Figura 4.3: Pontuação média por resposta e por grupo



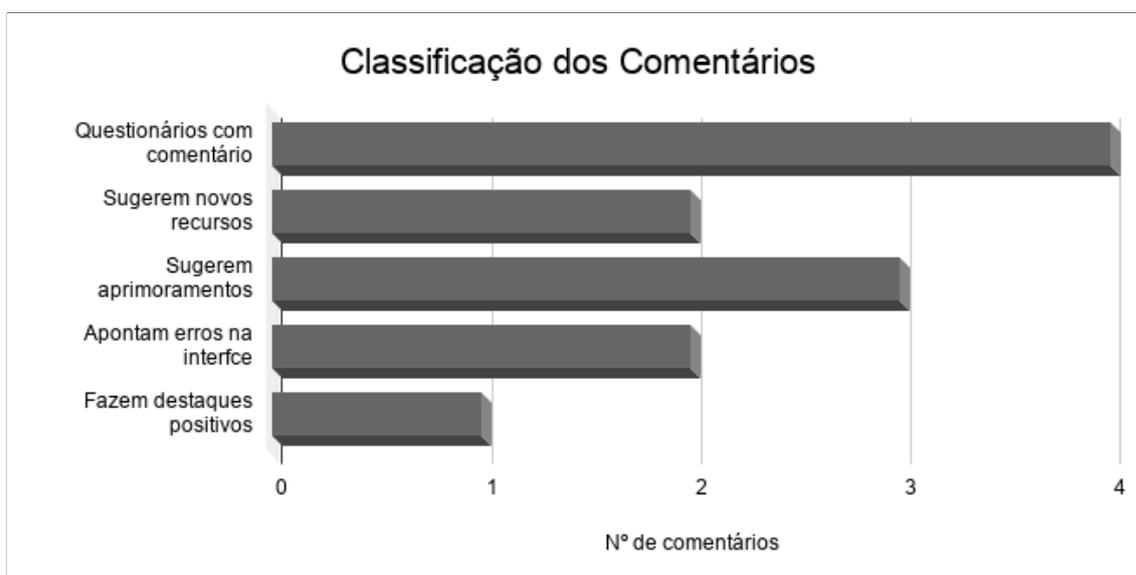
Fonte: O Autor

A partir destas observações, pode-se concluir que o sistema apresenta grau de sucesso variado em relação a cada uma das dez Heurísticas de Nielsen. Estas, podem ser divididas em três grupos, conforme a menor média dentre as três calculadas, para o grande grupo e subgrupo. As pontuações iguais ou superiores a quatro levam a conclusão de que a ferramenta atinge com sucesso a heurística correspondente. Pontuações entre 3 e

4 indicam sucesso parcial, enquanto pontuações menores que 3 indicam dificuldades em atingir a heurística. Os resultados para cada heurística estão detalhados na Tabela 4.1.

Em seguida, foi analisado o conteúdo dos comentários de forma qualitativa, conforme mostra a Figura 4.4. Do total de questionários preenchidos, quatro incluem comentários, que foram classificados de acordo com as seguintes características: (i) dois comentários contém sugestão de novos recursos; (ii) três comentários contém sugestões de aprimoramentos da interface; (iii) dois comentários apontam erros na interface; (iv) um comentário destaca positivamente algum recurso da ferramenta. Exemplos de novos recursos sugeridos são a possibilidade de recuperar a senha e a extração automática de metadados do PDF. Dentre os aprimoramentos mais sugeridos se destacam os que dizem respeito às mensagens de *feedback* e a administração de taxonomias. Em um dos comentários são propostos aprimoramentos de uma forma detalhada, constituindo uma boa referência para futuras melhorias na interface. Dois comentários apontam um erro na administração das taxonomias, onde alguns botões não respondem aos comandos, ainda que suas funções possam ser acessadas por outros caminhos. Por fim, nota-se um destaque positivo à funcionalidade de questões do projeto. Os comentários estão listados individualmente no Anexo B, sem a identificação dos seus autores.

Figura 4.4: Quantidade de comentários por tipo



Fonte: O Autor

Tabela 4.1: Resultados e Classificação por Heurística

<i>Heurística</i>	<i>Pior Média</i>	<i>Classificação</i>
Visibilidade do estado do sistema	4,20	Sucesso
Correspondência entre o sistema e o mundo real	4,00	Sucesso
Controle e liberdade do usuário	2,80	Prejudicada
Consistência e padrões	4,40	Sucesso
Prevenção de erros	3,60	Sucesso Parcial
Reconhecer ao invés de lembrar	3,40	Sucesso Parcial
Flexibilidade e eficiência de uso	2,80	Prejudicada
Estética e design minimalista	4,20	Sucesso
Auxiliar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros	3,60	Sucesso Parcial
Ajuda e documentação	3,40	Sucesso Parcial

Fonte: o autor

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, foi apresentado o processo de Revisão Sistemática da Literatura e suas etapas, e foram abordadas as dificuldades em conduzir este processo. Foram elencados os critérios que uma ferramenta deve atender para dar adequado suporte à RSL. Em seguida foi mostrado o ecossistema de ferramentas que o pesquisador tem à sua disposição para auxiliá-lo na condução deste processo, e suas limitações quando comparadas aos critérios elencados.

A partir disto, foi proposta uma nova ferramenta, baseando-se nesses critérios. Foram elencados os requisitos a serem cumpridos para o atendimento destes critérios, seguidos pelos casos de uso, projeto de arquitetura, modelo de dados e o modelo de segurança, para o qual foi concebida uma variante do modelo RBAC com suporte a diferentes escopos. Em seguida, é descrita a implementação desta ferramenta, seguindo o projeto proposto.

A implementação foi submetida à avaliação de dez usuários, que exploraram a ferramenta livremente e responderam a um questionário sobre sua experiência de uso. Desta análise conclui-se que a ferramenta é promissora, porém há pontos a serem aprimorados. A avaliação por questionário baseada nas heurísticas mostra que o sistema apresenta problemas que afetam o controle e a liberdade do usuário, bem como a flexibilidade e a eficiência de uso. Também podem ser feitos aprimoramentos que auxiliem o usuário a prevenir e recuperar erros, reconhecer ao invés de lembrar, além de aprimorar os recursos de ajuda e documentação. Os comentários feitos por alguns dos avaliadores apontam dificuldades e sugestões relevantes. Desta forma, é recomendado que se planeje e realize uma série de aprimoramentos na interface, com base nestes resultados, a fim de tornar a ferramenta mais amigável ao usuário.

Cabe mencionar que a implementação apresentada já conta com os recursos mínimos para a sua utilização porém, existem diversas oportunidades para aprimoramentos em trabalhos futuros, além das que foram identificadas na avaliação. Por exemplo, quanto ao modelo de segurança, os papéis são pré-determinados e não podem ser editados, tendo sido implementado apenas um papel com permissões globais, para o administrador do sistema e a tela de administração de usuários do sistema não permite o gerenciamento de seus papéis, enquanto a administração de usuários do projeto permite a escolha do papel do usuário dentre os pré-determinados. Um aprimoramento possível seria a funcionalidade de criação e edição papéis, selecionando as suas permissões, e a funcionalidade de

atribuição de papéis na administração de usuários do sistema.

Além da necessidade dos aprimoramentos mencionados, há também a possibilidade de acrescentar recursos à ferramenta. Um exemplo são recursos de visualização de dados, que permitam ao usuário gerar gráficos da situação do projeto. Uma fonte de inspiração para isto são os recursos apresentados pela ferramenta StArt. Outro recurso interessante a ser considerado é a possibilidade de manter um versionamento dos dados, de forma que as alterações fiquem registradas em um histórico, o que pode ser combinado com recursos de auditoria, que registram a atividade dos usuários no sistema.

Há ainda, como mencionado na Subseção 3.6.2.2, a necessidade de refatorar o código-fonte da aplicação a fim de resolver os problemas de projeto e tornar sua manutenção mais fácil. Esta tarefa deve ser priorizada, a fim de evitar que novos recursos sejam implementados de forma desordenada, contribuindo para aumentar os problemas com o código.

O código-fonte da ferramenta PaperTool foi hospedada em um repositório no GitHub¹. Espera-se que sua liberação na forma *open-source* permita formar uma comunidade de desenvolvedores que siga aprimorando a ferramenta.

¹https://github.com/ComputerNetworks-UFRGS/paper_tool/

REFERÊNCIAS

- American National Standards Institute. Role based access control. 2004.
- American Psychological Association. **Publication Manual of the American Psychological Association**. 6th ed. ed. Washington, DC: American Psychological Association, 2010. ISBN 978-1-4338-0559-2 978-1-4338-0561-5 978-1-4338-0562-2.
- Apple Inc. **EndNote - App Store**. 2019. Disponível em: <<https://apps.apple.com/us/app/endnote/id593994211>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Canonical Ltd. **About the Ubuntu Project**. 2019. Disponível em: <<https://ubuntu.com/about>>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- CHEN, P. P.-S. The entity-relationship model—toward a unified view of data. **ACM Transactions on Database Systems**, v. 1, n. 1, p. 9–36, mar. 1976. ISSN 03625915. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=320434.320440>>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- Citrix Systems Inc. **Citrix XenServer Product Overview**. 2013. Disponível em: <https://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/products-solutions/citrix-xenserver-industry-leading-open-source-platform-for-cost-effective-cloud-server-and-desktop-virtualization.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- Clarivate. **Compatibility and System Requirements**. 2019. Disponível em: <<https://endnote.com/product-details/compatibility/>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Clarivate. **EndNote Basic**. 2019. Disponível em: <<https://endnote.com/product-details/basic/>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Clarivate Analytics. **The EndNote Guided Tour: Windows**. 2018. Disponível em: <http://clarivate.libguides.com/ld.php?content_id=42326715>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Clarivate Analytics. **EndNote Menus Reference Guide**. 2018. Disponível em: <http://clarivate.libguides.com/ld.php?content_id=42141672>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Clarivate Analytics. **EndNote X9 - Quick Reference Guide for Windows**. 2018. Disponível em: <http://clarivate.libguides.com/ld.php?content_id=44898510>. Acesso em: 12 set. 2019.
- Clarivate Analytics. **The Little EndNote How-To Book**. 2018. Disponível em: <http://clarivate.libguides.com/ld.php?content_id=42104347>. Acesso em: 12 set. 2019.
- COOK, S. et al. **Unified Modeling Language, v2.5.1**. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1>>.
- Corporation for Digital Scholarship. **Groups**. 2017. Disponível em: <<https://www.zotero.org/support/groups>>. Acesso em: 08 set. 2019.
- Corporation for Digital Scholarship. **Zotero Documentation - Adding Items to Zotero**. 2019. Disponível em: <https://www.zotero.org/support/adding_items_to_zotero>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Zotero Documentation - Collections and Tags**. 2019. Disponível em: <https://www.zotero.org/support/collections_and_tags>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Zotero Documentation - Mobile**. 2019. Disponível em: <<https://www.zotero.org/support/mobile>>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Zotero Documentation - Quick Start Guide**. 2019. Disponível em: <https://www.zotero.org/support/quick_start_guide>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Why Zotero?** s.d. Disponível em: <<https://www.zotero.org/why>>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Zotero - Downloads**. s.d. Disponível em: <<https://www.zotero.org/download/>>. Acesso em: 08 set. 2019.

Corporation for Digital Scholarship. **Zotero - Storage**. s.d. Disponível em: <<https://www.zotero.org/storage?id=storage>>. Acesso em: 08 set. 2019.

Creative Commons. **Creative Commons — Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic — CC BY-NC-SA 2.0**. 2004. Disponível em: <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

Escola de Pesquisadores Campus USP São Carlos. **Ferramenta StArt - Profª Drª Sandra Camargo P. F. Fabbri**. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8kVppd1Vj4s>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

FERRAILOLO, D.; KUHN, R. Role-Based Access Controls. In: **Proceedings of the 15th National Computer Security Conference**. [s.n.], 1992. p. 554–563. Disponível em: <<https://csrc.nist.gov/publications/detail/conference-paper/1992/10/13/role-based-access-controls>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

Free Software Foundation. **GNU Affero General Public License**. 2017. Disponível em: <<http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>>. Acesso em: 08 set. 2019.

GIRALDO, S. R. **Tree of Science-ToS Una Herramienta Web Para El Análisis de Citaciones Tree of Science-ToS**. 2015. Disponível em: <<https://www.gsl.com.mx/gruexcol/F/TreeofScience-ToS-Biblioteca-GruExcol.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

GUIMARÃES, V. T. et al. A Survey on Information Visualization for Network and Service Management. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 18, n. 1, p. 285–323, 2016. ISSN 1553-877X. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7166305/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

HIGGINS, J. P.; GREEN, S. I.1 About Cochrane. In: **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.n.], 2019. Disponível em: <<https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-i>>. Acesso em: 13 out. 2019.

HIGGINS, J. P.; GREEN, S. I.2 Cochrane Reviews. In: **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.n.], 2019. Disponível em: <<https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-i>>. Acesso em: 13 out. 2019.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. 2007.

LaPES UFSCar. **StArt Tool - Introduction**. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zCTK11TBmxU>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

LaPES UFSCar. **Termos e Condições de Uso Da Ferramenta StArt**. 2017.

LARMAN, C. **Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development**. 3rd ed. ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall PTR, c2005, 2004. ISBN 978-0-13-148906-6.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22 140, p. 55–55, 1932.

LIM, J. et al. **Using Bind Variables**. 2016. Disponível em: <https://adodb.org/dokuwiki/doku.php?id=v5:userguide:learn_bind:bind_vars>. Acesso em: 17 nov. 2019.

LIM, J. et al. **ADODB - Database Abstraction Layer for PHP**. 2019. Disponível em: <<https://adodb.org/dokuwiki/doku.php>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

Mendeley Ltd. **Getting Started with Mendeley**. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gv6_HuCYExM&feature=youtu.be>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Download Mendeley Desktop Software**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/download-desktop/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Getting Started with Mendeley Desktop**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/guides/desktop/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Getting Started with Mendeley Web**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/guides/web/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Groups**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/guides/groups/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Private Groups**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/guides/private-groups/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Storage Plans**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/settings/upgrade/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Mendeley Ltd. **Web Importer**. 2019. Disponível em: <<https://www.mendeley.com/reference-management/web-importer/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Modern Language Association of America (Ed.). **MLA Handbook**. Eighth edition. New York: The Modern Language Association of America, 2016. ISBN 978-1-60329-262-7.

New Digital Group, Inc. **All About Smarty**. 2019. Disponível em: <https://www.smarty.net/about_smarty>. Acesso em: 17 nov. 2019.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Nachdr. Amsterdam: Kaufmann, 1993. OCLC: 760142137. ISBN 978-0-12-518406-9.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. (Ed.). **Usability Inspection Methods**. 1 edition. ed. New York: Wiley, 1994. ISBN 978-0-471-01877-3.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Empowering People - CHI '90**. Seattle, Washington, United States: ACM Press, 1990. p. 249–256. ISBN 978-0-201-50932-8. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=97243.97281>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

OHRT, M.; TEWS, U. **Smarty 3 Manual**. 2014. Disponível em: <<https://www.smarty.net/docs/en/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PARENTHETICAL Referencing. **Wikipedia**, set. 2019. Page Version ID: 917356402. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Parenthetical_referencing&oldid=917356402>. Acesso em: 16 nov. 2019.

Quantisle. **The Qiqqa Manual**. 2014. Disponível em: <<http://www.qiqqa.com/Content/Client/The%Qiqqa%Manual.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2019.

Quantisle. **Editions**. 2019. Disponível em: <<http://www.qiqqa.com/About/Editions>>. Acesso em: 06 set. 2019.

Quantisle. **Free Reference Manager and Research Manager - Qiqqa**. 2019. Disponível em: <<http://www.qiqqa.com/>>. Acesso em: 06 set. 2019.

RIS (File Format). **Wikipedia**, set. 2019. Page Version ID: 918375332. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=RIS_\(file_format\)&oldid=918375332](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=RIS_(file_format)&oldid=918375332)>. Acesso em: 16 nov. 2019.

SHUERMAN, S.; VOSKOGLOU, C. **Global Developer Population Report 2019**. London, 2019.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 9th ed. ed. Boston: Pearson, 2011. OCLC: ocn462909026. ISBN 978-0-13-703515-1 978-0-13-705346-9.

The Apache Software Foundation. **About the Apache HTTP Server Project - The Apache HTTP Server Project**. 2019. Disponível em: <https://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html>. Acesso em: 15 nov. 2019.

THE Chicago Manual of Style. Seventeenth edition. Chicago: The University of Chicago Press, 2017. ISBN 978-0-226-28705-8.

The Cochrane Collaboration. **Review Manager 5.3 Tutorial**. 2014.

The Cochrane Collaboration. **Licensing and Permission to Use RevMan**. 2015. Disponível em: <<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-5/about-revman-5-old/licensing-and-permission-use-revman>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

The Cochrane Collaboration. **Archie Help**. 2019. Disponível em: <<https://documentation.cochrane.org/display/Archie/Archie+Help>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

The Cochrane Collaboration. **RevMan 5**. 2019. Disponível em: <<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-5>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

The Cochrane Collaboration. **RevMan 5 Download and Installation**. 2019. Disponível em: <<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-5/revman-5-download/installation>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

The Cochrane Collaboration. **RevMan Web**. 2019. Disponível em: <<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-web>>. Acesso em: 08 mar. 2019.

The jQuery Foundation. **jQuery**. 2019. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

The PHP Group. **PHP: License Information**. 2019. Disponível em: <<https://www.php.net/license/index.php>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

The PHP Group. **PHP: O Que é o PHP? - Manual**. 2019. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. Acesso em: 15 nov. 2019.

The PostgreSQL Global Development Group. **PostgreSQL: About**. 2019. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/about/>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

The WIKINDX Team. **Wikindx - About**. 2019. Disponível em: <<https://wikindx.sourceforge.io/index.php?page=about>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

The WIKINDX Team. **Wikindx - Extensions**. 2019. Disponível em: <<https://wikindx.sourceforge.io/index.php?page=extensions>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

The WIKINDX Team. **Wikindx - Features**. 2019. Disponível em: <<https://wikindx.sourceforge.io/index.php?page=features>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

The WIKINDX Team. **Wikindx - Screenshots**. 2019. Disponível em: <<https://wikindx.sourceforge.io/index.php?page=screenshots>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

The WIKINDX Team. **Wikindx - WAMP Install**. 2019. Disponível em: <<https://wikindx.sourceforge.io/index.php?page=wamp>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

THORNTON, J.; OTTO, M.; Bootstrap contributors. **Bootstrap Documentation - About**. 2019. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/docs/4.3/about/overview/>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

ToS. 2016. Disponível em: <<http://tos.manizales.unal.edu.co/>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

TRABALHAR de Forma Colaborativa. 2016. Disponível em: <<http://amon.dc.ufscar.br/vanilla/index.php?p=/discussion/24/trabalhar-de-forma-colaborativa>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

Tree of Science. **Ejemplo de Búsqueda Tree of Science - ToS "Software Defined Networking- YouTube**. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IabAHyUaTMU>>. Acesso em: 03 ago. 2019.

U.S. National Library of Medicine. Other, **MEDLINE®PubMed® XML Element Descriptions and Their Attributes**. 2019. Disponível em: <https://www.nlm.nih.gov/bsd/licensee/elements_descriptions.html>. Acesso em: 15 nov. 2019.

VANCOUVER System. **Wikipedia**, nov. 2019. Page Version ID: 926205466. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vancouver_system&oldid=926205466>. Acesso em: 16 nov. 2019.

ZAMBONI, A. et al. StArt: Uma Ferramenta Computacional de Apoio à Revisão Sistemática. **Salão de Ferramentas. Congresso Brasileiro de Software**, p. 91–96, 2010. Disponível em: <<http://homes.dcc.ufba.br/flach/docs/Ferramentas-CBSoft-2010.pdf>>.

APÊNDICE A — DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO

A seguir são apresentados detalhadamente os casos de uso da ferramenta PaperTool. Larman (2004, p. 124) descreve três modelos de casos de uso: breve, casual e completo. Neste trabalho é adotada uma simplificação do modelo completo, focando nas atividades realizadas e seus resultados.

Inscriver-se no sistema

Permite que o usuário se inscreva para utilizar os recursos da ferramenta.

Pré-condições: Usuário não cadastrado na ferramenta.

Pós-condições: Usuário cadastrado na ferramenta.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Inscriver-se” do sistema.
2. Usuário informa nome, e-mail e senha.
3. O sistema registra o novo usuário.

Fluxos Alternativos:

- 2a. Usuário informa dados inválidos ou incompletos:
 1. Informar erro “preencha todos os dados.”.
- 2b. E-mail já cadastrado no sistema:
 1. Informar erro “este e-mail já está cadastrado.”.

Requisitos:

Nenhum.

Criar projeto

Permite que um usuário crie um projeto de Revisão Sistemática da Literatura na ferramenta.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta.

Pós-condições: É criado um novo projeto vazio do qual o usuário é proprietário.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Criar Projeto”.
2. Usuário informa o nome do projeto.
3. O sistema registra o projeto.

Fluxos Alternativos:

- 2a. Nome de projeto já existe no sistema:
 1. Informar erro “já existe um projeto com este nome”.

Requisitos:

Nenhum.

Convidar usuários para o projeto

Permite que o usuário participante de um projeto convide usuários, cadastrados ou não na ferramenta, a participar deste projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Usuário adicionado ao projeto.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Adicionar Usuário” do projeto.
2. Usuário informa o nome de usuário ou o e-mail do usuário a ser adicionado.
3. O sistema registra o usuário como participante do projeto.

Fluxos Alternativos:

- 2a. Nenhum usuário informado, ou informado um nome de usuário inválido:
 1. Informar erro “informe um usuário válido”.
- 2b. Informado o e-mail de um usuário não cadastrado:
 1. O sistema manda um e-mail de convite para o endereço informado.
 2. O sistema registra o usuário no projeto como “convidado pendente de aceitação”.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para administrar os usuários participantes deste pro-

jeto.

Adicionar taxonomia ao projeto

Permite que o usuário participante do projeto adicione uma taxonomia para classificar os trabalhos adicionados ao projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Taxonomia criada no projeto.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Adicionar Taxonomia” do projeto.
2. Usuário informa o nome da taxonomia.
3. Usuário informa os itens da taxonomia.
4. O sistema registra a taxonomia.

Fluxos Alternativos:

- 2a. Nome de taxonomia já existe no projeto:
 1. Informar erro “taxonomia já foi cadastrada”.
- 3a. Taxonomia sem itens:
 1. Informar erro “Taxonomia vazia não pode ser salva”.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para administrar as taxonomias deste projeto.

Adicionar questões ao projeto

Permite que o usuário participante do projeto adicione questões para serem respondidas pelos usuários quando avaliarem os trabalhos adicionados ao projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Questões adicionadas ao projeto.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Adicionar Questão” do projeto.

2. Usuário informa o enunciado da questão.
3. O sistema registra a questão.

Fluxos Alternativos:

- 3a. Enunciado já existe no projeto:
 1. Informar erro “questão já foi cadastrada”.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para administrar as questões deste projeto.

Adicionar trabalho ao projeto

Permite que o usuário participante do projeto adicione ao projeto trabalhos a serem avaliados pelos usuários.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Trabalho adicionado ao projeto.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Adicionar Trabalho” do projeto.
2. Usuário informa título, ano, número de citações, nome e URL do evento, *query* de pesquisa utilizada para achar o trabalho e anexa o documento PDF do trabalho.
3. O sistema registra o trabalho no projeto.

Fluxos Alternativos:

- 2a. Usuário informa dados inválidos ou incompletos, ou não anexa documento:
 1. Informar erro “preencha todos os dados e anexe o arquivo PDF”.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para adicionar trabalhos neste projeto.

Designar usuário para avaliar trabalho

Permite que o usuário participante do projeto designe outro participante para ler e avaliar um trabalho do projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Informação de usuário designado para avaliação atualizada no trabalho.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Designar Usuário” de um trabalho do projeto.
2. Usuário informa o usuário, dentre a lista de usuários do grupo.
3. O sistema registra o usuário.

Fluxos Alternativos:

Não há.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para designar usuários para os trabalhos deste projeto.

Classificar trabalho

Permite que o usuário participante do projeto classifique um trabalho dentro de uma taxonomia do projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Classificação do trabalho atualizada.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Classificar” de um trabalho do projeto.
2. O usuário escolhe a taxonomia desejada.
3. O usuário escolhe o item da taxonomia no qual o trabalho será classificado.
4. O sistema registra a classificação.

Fluxos Alternativos:

Não há.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para classificar trabalhos deste projeto.

Dar nota ao trabalho

Permite que o usuário participante do projeto dê uma nota para o trabalho dentro de uma taxonomia do projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Nota do trabalho atualizada.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Dar Nota” de um trabalho do projeto.
2. O usuário informa a nota desejada, dentre as opções disponibilizadas.
3. O sistema registra a nota.

Fluxos Alternativos:

Não há.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para dar nota aos trabalhos deste projeto.

Responder questões sobre o trabalho

Permite que o usuário participante do projeto responda questões pré-definidas no projeto em relação a um trabalho.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Resposta para a questão adicionada ao trabalho.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Responder Questões” de um trabalho do projeto.
2. O usuário informa as respostas das questões.
3. O sistema registra as respostas.

Fluxos Alternativos:

Não há.

Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para responder questões neste projeto.

Adicionar anotação ao trabalho

Permite que o usuário participante do projeto adicione uma anotação ao trabalho dentro de uma taxonomia do projeto.

Pré-condições: Usuário cadastrado na ferramenta, participante do projeto.

Pós-condições: Anotação adicionada ao trabalho.

Fluxo Principal:

1. Este caso de uso inicia quando o usuário chama a ação “Adicionar Anotação” de um trabalho do projeto.
2. O usuário informa o conteúdo a ser anotado.
3. O sistema registra a anotação.

Fluxos Alternativos:

Não há.

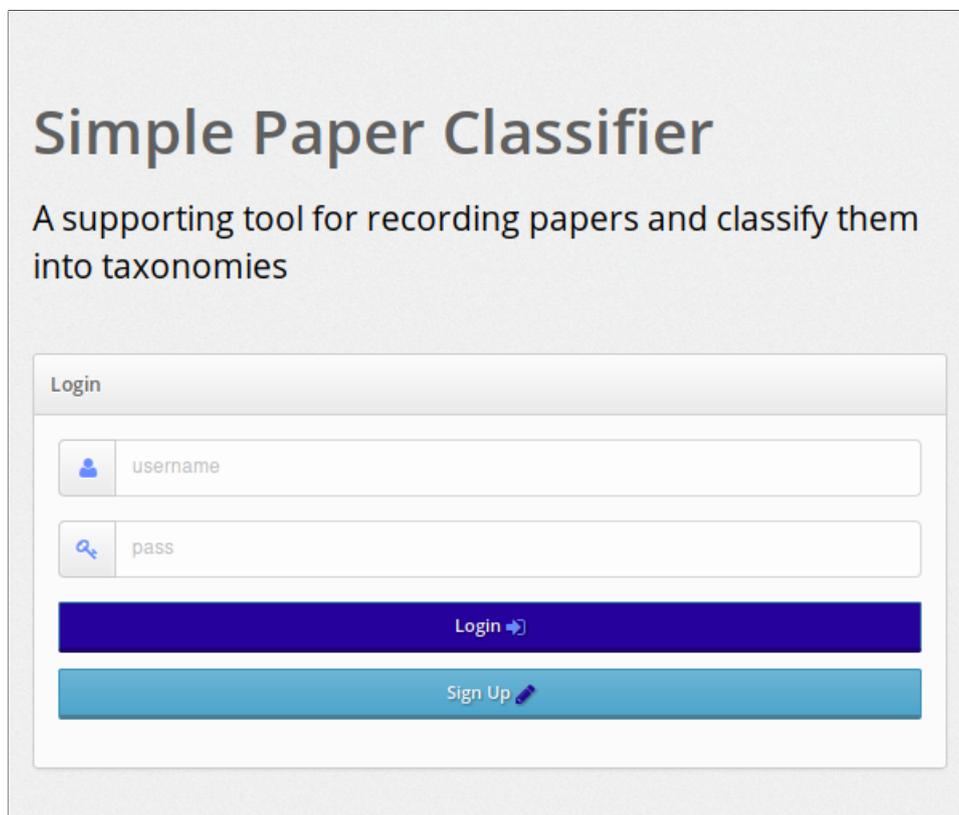
Requisitos:

1. O usuário deve ter permissão para adicionar anotações neste projeto.

APÊNDICE B — TELAS DA APLICAÇÃO

As figuras a seguir mostram capturas de tela das funcionalidades implementadas do PaperTool. Para mais informações sobre a implementação da interface, consulte a Subseção 3.6.2.1.

Figura B.1: Tela de *login* do PaperTool



The screenshot displays the login interface for the 'Simple Paper Classifier' application. At the top, the title 'Simple Paper Classifier' is prominently displayed in a large, dark font. Below the title, a subtitle reads 'A supporting tool for recording papers and classify them into taxonomies'. The main content area is a white box with a light gray border, titled 'Login' in the top-left corner. It contains two input fields: the first is labeled 'username' with a user icon, and the second is labeled 'pass' with a magnifying glass icon. Below these fields are two buttons: a dark blue button labeled 'Login →' and a light blue button labeled 'Sign Up' with a pencil icon.

Fonte: O Autor

Figura B.2: Tela de cadastro de usuário do PaperTool

Sign Up
Register to use paper tool

All fields are required

Your name
e.g. John Smith

Username
use letters, numbers, - and _

E-mail
e.g. johnsmith91@isp.com

Password

Password confirmation

Sign Up

Fonte: O Autor

Figura B.3: Tela de projetos do usuário do PaperTool

lisandro Network Slicing Projects Taxonomies Papers Logout

My Projects
List of lisandro's projects

New project

2 projects

ID	Name	Owner	My Permission	Actions
1	Network Slicing	lisandro	Project owner	View Papers Manage users Manage questions
4	test1 project	test1	Project collaborator	View Papers

Fonte: O Autor

Figura B.4: Tela de questões do projeto do PaperTool

Network Slicing
Question management

Add question:

Question

11 questions

#	Question	# Answers	Actions
1	What definition of network slicing is used in the paper	25	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
2	What slice management functionality is presented in the paper	24	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
3	What slice operations are presented in the paper	23	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
4	What technology is used to realise network slicing	19	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
5	Integration of network slicing with network architecture(s)	21	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
6	Integration of network slicing with Service architecture(s)	19	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
7	Main results of the paper	25	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
8	Secondary results of the paper	16	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
9	Future research directions identified in the paper	16	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
10	Evaluation methodology used	24	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
11	Justify categorization	21	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>

Fonte: O Autor

Figura B.5: Tela de usuários do projeto do PaperTool

Network Slicing
User management

Add/invite user:

18 users

User	Permission	Actions
[luismiguel] Luis Miguel	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[luciano] Luciano	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[violettas] Violettas	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[slawomir] Slawomir	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[joan] Joan	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[marcus] Marcus	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[stuart] Stuart	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[zichuan] Zichuan	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[mamatas] Mamatas	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[theodorou] Theodorou	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[charalambides] Charalambides	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[tuncer] Tuncer	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[vicoguim] Vinicius	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[lisandro] Lisandro	Project owner	-
[elisa] Elisa	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[alex] Alex	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[dario] Dario	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>
[francesco] Francesco	Project collaborator	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Remove"/>

Fonte: O Autor

Figura B.6: Tela de trabalhos de um projeto do PaperTool

ID	Title	Rate	Taxonomies	Comments	Questions	Venue	PDF Link	Assigned To	ALL
4026	A Resource Allocation Framework for Network Slicing	Excellent	Select here ...		Answer View Answers	IEEE INFOCOM 2018		zichuan	
3955	Dynamic Network Slicing for Multitenant Heterogeneous Cloud Radio Access Networks	No rated	Select here ...		Answer View Answers	IEEE Transactions on Wireless Communications		joan	
4032	Integrated NFV/SDN Architectures: A Systematic Literature Review	Excellent	Select here ...		Answer View Answers	ACM Computing Surveys		lisandro	

Fonte: O Autor

Figura B.7: Tela de cadastramento de trabalho do PaperTool

Paper title
title

Paper year
1980

Citations
citations (just numbers)

Venue
venue

Venue site
site

Search Query
Type the query that was used to search this paper

Paper upload
No file selected

Add paper

Fonte: O Autor

Figura B.8: Tela de taxonomias de um projeto do PaperTool

The screenshot displays the 'Taxonomies' interface in PaperTool. The top navigation bar includes the user 'lisandro', the project 'Network Slicing', and menu items for 'Projects', 'Taxonomies', 'Papers', and 'Logout'. The main content area is titled 'Taxonomies' with a subtitle 'Add/Edit taxonomy'. It features two sections for editing: 'Edit existing one' with a text input 'Network Slicing Taxonomy' and an 'Edit Taxonomy' button, and 'View existing one' with a dropdown 'Select here ...' and a 'View Taxonomy' button. Below these are four action buttons: 'Create Root Node' (green), 'Save taxonomy fields' (grey), 'Rename Field' (orange), and 'Delete Field' (red). A note states 'Use the right click on a topic to display the menu options'. The main area contains a tree structure with a root node 'Data plane method' (expanded) and several child nodes, each with a folder icon and a right-pointing arrow:

- Data plane method
 - Radio Access Networks (RAN)
 - Mobile Edge Networks (MEC)
 - Core Networks (CN)
 - Hybrid (HYBRID)
- Control plane method
- Virtualized resources
- Functional characteristics of slices
- Non-functional characteristics of slices
- Optimization methods
- Network performance
- Operations on slices
- Future challenges on slicing

Fonte: O Autor

Figura B.9: Tela de cadastramento de respostas do trabalho do PaperTool

The screenshot shows a web interface for entering answers to questions about a paper. The page title is 'Answer' with the subtitle 'Answer Important questions about the paper'. The paper details are: 'Paper: A Resource Allocation Framework for Network Slicing', 'Venue: IEEE INFOCOM 2018', and 'Year: 2018'. A link 'Click [here](#) to return to the papers list.' is provided. The main content area contains ten question prompts, each followed by a large text input field:

- Question: What definition of network slicing is used in the paper
- Question: What slice management functionality is presented in the paper
- Question: What slice operations are presented in the paper
- Question: What technology is used to realise network slicing
- Question: Integration of network slicing with network architecture(s)
- Question: Integration of network slicing with Service architecture(s)
- Question: Main results of the paper
- Question: Secondary results of the paper
- Question: Future research directions identified in the paper
- Question: Evaluation methodology used
- Question: Justify categorization

At the bottom of the form is a blue button labeled 'Save answers in database'.

Fonte: O Autor

Figura B.10: Tela de visualização de respostas do trabalho do PaperTool

lisandro Network Slicing Projects Taxonomies Papers Logout

Answers

Answers for important questions about the paper

Paper: A Resource Allocation Framework for Network Slicing
 Venue: IEEE INFOCOM 2018
 Year: 2018

[Click here](#) to return to the papers list.

Question: What definition of network slicing is used in the paper

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.070359

Network slices are defined as service chains with a sequence of virtualized network functions (VNFs).

Question: What slice management functionality is presented in the paper

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.095286

Resource allocation for network slices; autoscaling of network slices.

Question: What slice operations are presented in the paper

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.103254

Creation; Scale In/Out

Question: What technology is used to realise network slicing

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.111695

Pareto efficiency and Pareto fairness are adopted to realise the resource allocations for network slices.

Question: Integration of network slicing with network architecture(s)

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.119729

software defined networks

Question: Integration of network slicing with Service architecture(s)

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.128078

Yes, service providers operate network slices where network services are implemented.

Question: Main results of the paper

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.136618

A Pareto efficiency based resource allocation framework for network slices, with a novel optimization framework that allows fine-grained resource allocation for slices in terms of computing and network bandwidth resources.

Question: Secondary results of the paper

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.144521

A distributed algorithm for dynamic scaling of network slices, based on the proposed resource allocation framework.

Question: Future research directions identified in the paper

No answers for this question!

Question: Evaluation methodology used

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.15313

Simulations based on small scale mobile edge networks and large-scale data center networks.

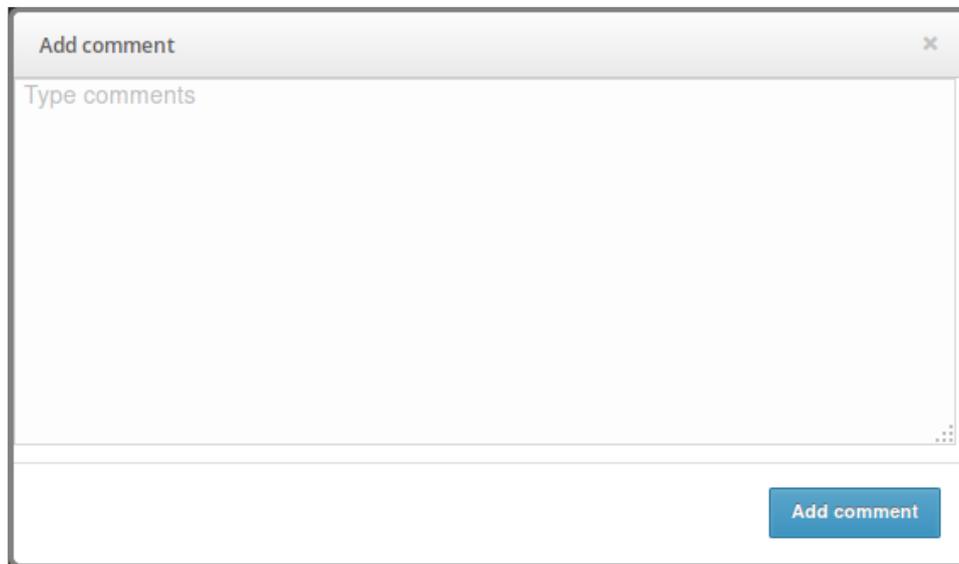
Question: Justify categorization

Answered by [zichuan](#) @ 2018-02-23 06:47:38.160991

Resource optimization for network slices.

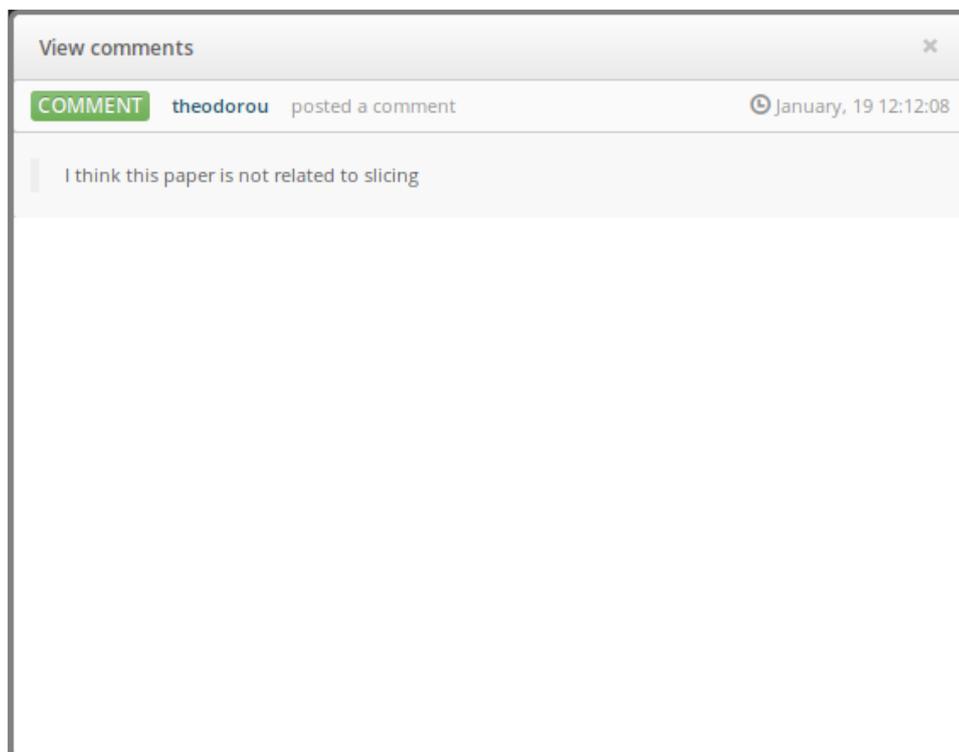
Fonte: O Autor

Figura B.11: Tela de cadastramento de anotação do trabalho do PaperTool



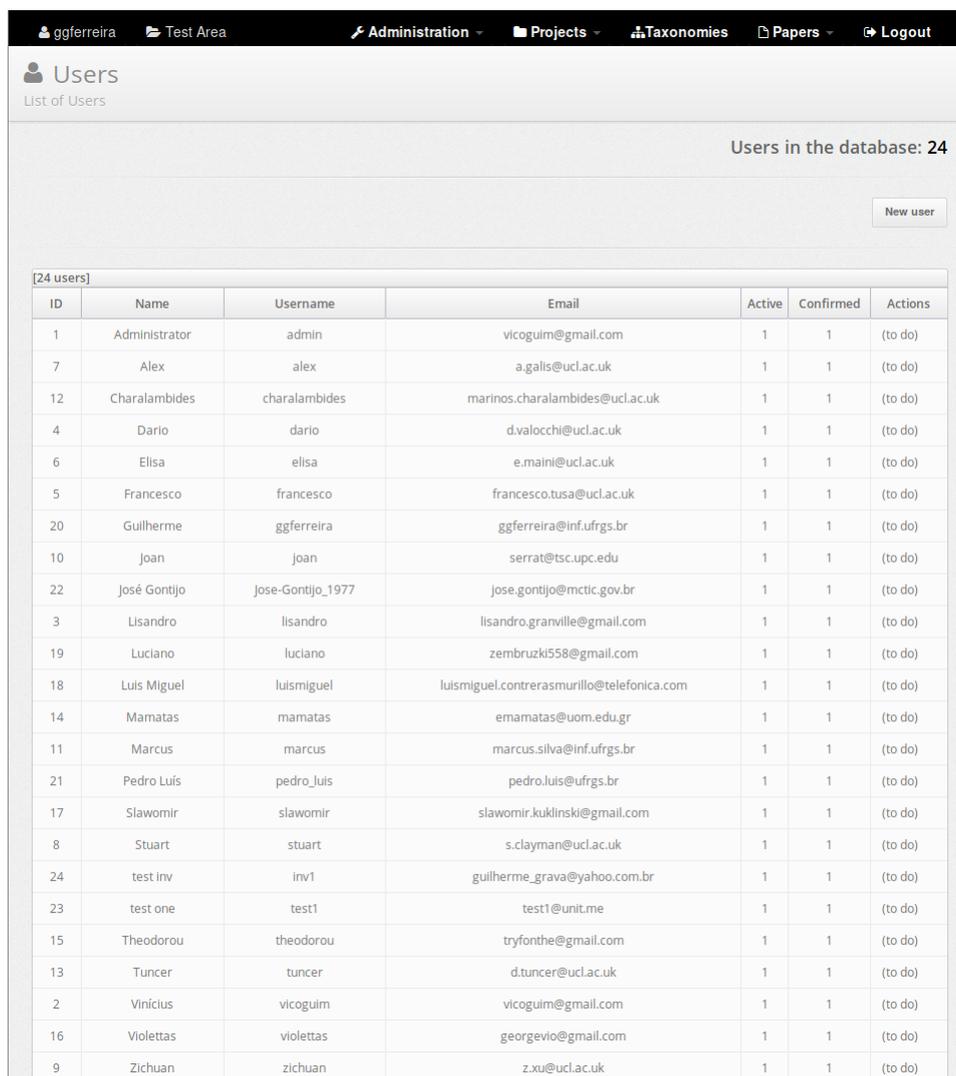
Fonte: O Autor

Figura B.12: Tela de visualização de anotações do trabalho do PaperTool



Fonte: O Autor

Figura B.13: Tela de administração de usuários do sistema do PaperTool



Users in the database: 24

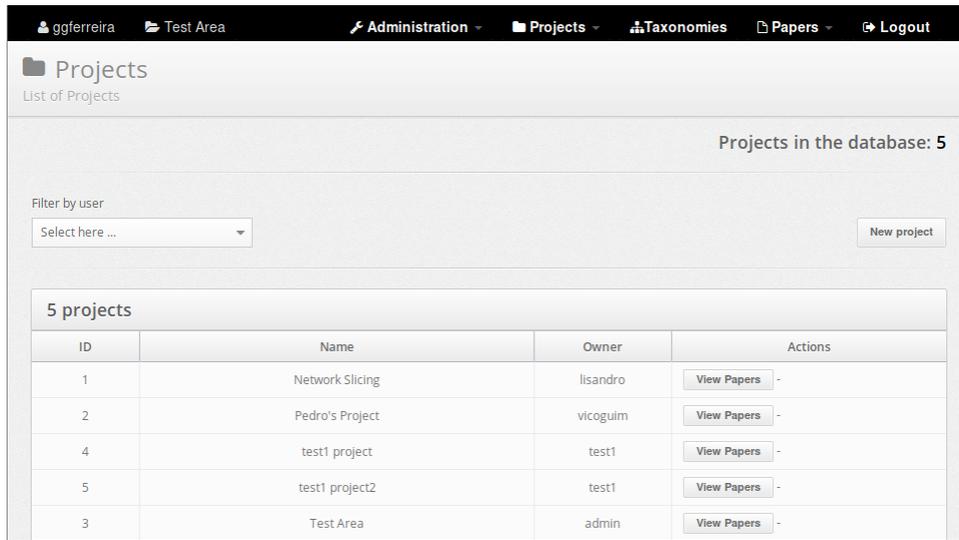
[New user](#)

[24 users]

ID	Name	Username	Email	Active	Confirmed	Actions
1	Administrator	admin	vicogulm@gmail.com	1	1	(to do)
7	Alex	alex	a.galis@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
12	Charalambides	charalambides	marinos.charalambides@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
4	Dario	dario	d.valocchi@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
6	Elisa	elisa	e.maini@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
5	Francesco	francesco	francesco.tusa@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
20	Guilherme	ggferreira	ggferreira@inf.ufrgs.br	1	1	(to do)
10	Joan	joan	serrat@tsc.upc.edu	1	1	(to do)
22	José Gontijo	Jose-Gontijo_1977	jose.gontijo@mctic.gov.br	1	1	(to do)
3	Lisandro	lisandro	lisandro.granville@gmail.com	1	1	(to do)
19	Luciano	luciano	zembruzki558@gmail.com	1	1	(to do)
18	Luis Miguel	luismiguel	luismiguel.contrerasmurillo@telefonica.com	1	1	(to do)
14	Mamatas	mamatas	emamatas@uom.edu.gr	1	1	(to do)
11	Marcus	marcus	marcus.silva@inf.ufrgs.br	1	1	(to do)
21	Pedro Luis	pedro_luis	pedro.luis@ufrgs.br	1	1	(to do)
17	Slawomir	slawomir	slawomir.kuklinski@gmail.com	1	1	(to do)
8	Stuart	stuart	s.clayman@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
24	test inv	inv1	guilherme_grava@yahoo.com.br	1	1	(to do)
23	test one	test1	test1@unit.me	1	1	(to do)
15	Theodorou	theodorou	tryfonthe@gmail.com	1	1	(to do)
13	Tuncer	tuncer	d.tuncer@ucl.ac.uk	1	1	(to do)
2	Vinicius	vicogulm	vicogulm@gmail.com	1	1	(to do)
16	Violettas	violettas	georgevio@gmail.com	1	1	(to do)
9	Zichuan	zichuan	z.xu@ucl.ac.uk	1	1	(to do)

Fonte: O Autor

Figura B.14: Tela de administração de projetos do sistema do PaperTool



Projects in the database: 5

Filter by user
Select here ...

New project

5 projects			
ID	Name	Owner	Actions
1	Network Slicing	lisandro	View Papers -
2	Pedro's Project	vicoguim	View Papers -
4	test1 project	test1	View Papers -
5	test1 project2	test1	View Papers -
3	Test Area	admin	View Papers -

Fonte: O Autor

APÊNDICE C — EXEMPLOS DE CÓDIGO FONTE DO PROJETO

As figuras a seguir mostram exemplos de códigos-fonte do *back-end*, *front-end* e do controlador da ferramenta, conforme a implementação descrita na Subseção 3.6.2.

Figura C.1: Código do script PHP para a ação `users-list`

```

1 <?php
2 require_once "session.php";
3 require_once "../conf/general.php";
4 require_once INCLUDE_SMARTY;
5 require_once INCLUDE_ADODB;
6 require_once INCLUDE_ADODB_ERROR;
7 require_once INCLUDE_RBAC;
8
9
10 if (!rbac_check('g_user_view')) {
11     die("You don't have permission to view users");
12 }
13
14 $smarty = new Smarty();
15
16 $smarty->assign('IMAGES_PATH',IMAGES_PATH);
17 $smarty->assign('JS_PATH',JS_PATH);
18 $smarty->assign('CSS_PATH',CSS_PATH);
19 $smarty->assign('JS_LIBS_PATH',JS_LIBS_PATH);
20 $smarty->assign('CSS_LIBS_PATH',CSS_LIBS_PATH);
21
22 $smarty->assign('SYS_TITLE',SYS_TITLE);
23
24 $smarty->assign('USERNAME',$SESSION['username']);
25
26 $conexao = ADONewConnection(DATABASE_DRIVER);
27 $conexao->Connect(DATABASE_SERVER, DATABASE_USER, DATABASE_PASSWORD, DATABASE_NAME);
28
29
30 $$SQL = "SELECT * from users order by name asc";
31 $users = $conexao->GetArray($$SQL);
32
33 $smarty->assign('users', $users);
34
35 $$SQL = " SELECT count(*) from users";
36 $smarty->assign('total_users',$conexao->GetOne($$SQL));
37
38
39 $smarty->display('users-list.tpl');
40 ?>

```

Fonte: O Autor

Figura C.2: Código do *template* Smarty para a ação `users-list`

```

1 <!doctype html>
2 <html>
3 <head>
4
5     <meta name="viewport" content="width=device-width, maximum-scale=1, initial-scale=1, user
6     -scalable=0">
7     <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans:400,600,800">
8
9     <meta charset="utf-8">
10    <!-- Always force latest IE rendering engine or request Chrome Frame -->
11    <meta content="IE=edge,chrome=1" http-equiv="X-UA-Compatible">
12
13    <!-- Use title if it's in the page YAML frontmatter -->
14    <title>{$SYS_TITLE}</title>
15
16    <link href="{ $CSS_LIBS_PATH }application.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text/css" />
17    <link href="{ $CSS_LIBS_PATH }alertify.core.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text/css" />
18    <link href="{ $CSS_LIBS_PATH }alertify.default.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text
19    /css" />
20    <link href="{ $CSS_PATH }jstree-style.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text/css" />
21    <link href="{ $CSS_PATH }users.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text/css" />
22    <link href="{ $CSS_PATH }select2.css" media="screen" rel="stylesheet" type="text/css" />
23
24    <!--[if lt IE 9]>
25    <script src="../../javascripts/vendor/html5shiv.js" type="text/javascript"></script>
26    <script src="../../javascripts/vendor/excanvas.js" type="text/javascript"></script>
27    <![endif]-->
28    <script src="{ $JS_LIBS_PATH }application.js" type="text/javascript"></script>
29    <script src="{ $JS_LIBS_PATH }alertify/alertify.min.js" type="text/javascript"></script>
30    <script src="{ $JS_LIBS_PATH }select2.js" type="text/javascript"></script>
31    <script src="{ $JS_LIBS_PATH }jstree.js" type="text/javascript"></script>
32    <script src="{ $JS_PATH }papers.js" type="text/javascript"></script>
33    <style type="text/css">
34
35 </style>
36 </head>

```

```

34
35 <body >
36
37 <div class="area-top clearfix">
38 <div class="pull-left header">
39 <h3 class="title">
40 <i class="icon-user"></i>
41 Users
42 </h3>
43 <h5>
44 List of Users
45 </h5>
46 </div>
47 </div>
48
49 <h4 style="width: 95%; margin: auto; text-align:right">
50 Users in the database: <span id="totalUsers" style="color: black">{total_users}</span>
51 </h4>
52
53 <hr class="divider"></hr>
54
55 <div id="buttonNew">
56 <input type="button" id="new-user" class="btn btn-default" onclick="location.href='users-add
.php' value="New user"/>
57 </div>
58
59 <hr class="divider"></hr>
60
61 <div class="box">
62 <div class="box-header">[{$users|@count} users]</h3></div>
63 <div class="box-content">
64 <!-- find me in partials/data tables custom -->
65 <table cellpadding="0" cellspacing="0" border="0" class="responsive dataTable">
66 <thead>
67 <tr role="row">
68 <th role="columnheader" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
69 <div>ID</div>
70 </th>
71 <th role="columnheader" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
72 <div>Name</div>
73 </th>
74 <th name="Rate" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
75 <div>Username</div>
76 </th>
77 <th name="Taxonomies" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
78 <div>Email</div>
79 </th>
80 <th name="Taxonomies" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
81 <div>Active</div>
82 </th>
83 <th role="columnheader" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
84 <div>Confirmed</div>
85 </th>
86 <th role="columnheader" tabindex="0" rowspan="1" colspan="1">
87 <div>Actions</div>
88 </th>
89 </tr>
90 </thead>
91
92 <tbody role="alert" aria-live="polite" aria-relevant="all">
93 {foreach from=$users item=row}
94 <tr id="trPaper_{row.id}">
95 <td style="text-align:center;">{row.id}</td>
96 <td style="text-align:center;">{row.name}</td>
97 <td style="text-align:center;">{row.username}</td>
98 <td style="text-align:center;">{row.email}</td>
99 <td style="text-align:center;">{row.active}</td>
100 <td style="text-align:center;">{row.confirmed}</td>
101 <td >(to do)</td>
102 </tr>
103 {/foreach}
104 </tbody>
105 </table>
106 </div>
107 </div>
108
109 </body>
110 </html>

```

Fonte: O Autor

Figura C.3: Código do controlador para a operações com a entidade user

```

1 <?php
2 $operation = $ _REQUEST["operation"];
3
4 require_once "../conf/general.php";
5 if ($operation != OPERATION_USER_SIGN_UP) {
6     require_once "session.php";
7 }
8 require_once INCLUDE_SMARTY;
9 require_once INCLUDE_ADODB;
10 require_once INCLUDE_ADODB_ERROR;
11 require_once INCLUDE_RBAC;
12 require_once INCLUDE_TICKETS;
13 /* FUNCTIONS */
14 /* FUNCTIONS */
15
16 $smarty = new Smarty();
17
18 $smarty->assign('IMAGES_PATH',IMAGES_PATH);
19 $smarty->assign('JS_PATH',JS_PATH);
20 $smarty->assign('CSS_PATH',CSS_PATH);
21 $smarty->assign('JS_LIBS_PATH',JS_LIBS_PATH);
22 $smarty->assign('CSS_LIBS_PATH',CSS_LIBS_PATH);
23 $smarty->assign('SYS_TITLE',SYS_TITLE);
24
25
26
27 $conexao = ADONewConnection(DATABASE_DRIVER);
28 $conexao->Connect(DATABASE_SERVER, DATABASE_USER, DATABASE_PASSWORD, DATABASE_NAME);
29
30 if ($operation == OPERATION_USER_INVITE) {
31 }
32
33 if (($operation == OPERATION_USER_ADD) || ($operation == OPERATION_USER_SIGN_UP)) {
34     if (($operation == OPERATION_USER_ADD) && !rbac_check('g_user_add')) {
35         $error = 1;
36         $msg = "You don't have permission to add users";
37     } else {
38         $msg = '';
39         $error = '';
40
41         $name = trim($ _REQUEST['name']);
42         if ($name == '') {
43             $error = 1;
44             $msg .= "Name is empty. ";
45         }
46
47         $username = trim($ _REQUEST['username']);
48         if ($username == '') {
49             $error = 1;
50             $msg .= "Username is empty. ";
51         }
52
53         $email = trim($ _REQUEST['email']);
54         if ($email == '') {
55             $error = 1;
56             $msg .= "Email is empty. ";
57         }
58
59         if ($ _REQUEST['password'] == '') {
60             $error = 1;
61             $msg .= "Password is empty. ";
62         } else if ($ _REQUEST['password'] != $ _REQUEST['password_confirm']) {
63             $error = 1;
64             $msg .= "Password doesn't match confirmation. ";
65         }
66         $password = md5($ _REQUEST['password']);
67
68         if ($error != 1) {
69             $$SQL = "SELECT count(*) FROM users WHERE username = ?";
70             $params = array($ _REQUEST['username']);
71             $q = $conexao->getOne($$SQL, $params);
72             if ($q != 0) {
73                 $error = 1;
74                 $msg .= "Username already registered. ";
75             }
76
77             $$SQL = "SELECT count(*) FROM users WHERE email = ?";
78             $params = array($ _REQUEST['email']);
79             $q = $conexao->getOne($$SQL, $params);
80             if ($q != 0) {
81                 $error = 1;
82                 $msg .= "Email already registered. ";
83             }
84         }
85     }

```

```

86-     if ($error != 1) {
87-         $params = array(
88-             $name,
89-             $username,
90-             $email,
91-             $password,
92-             1
93-         );
94-         $$SQL = "INSERT INTO users (name, username, email, password, confirmed) VALUES (?, ?, ?,
95- ?, ?);";
96-         if ($conexao->Execute($$SQL, $params)) {
97-             if (isset($REQUEST['invite_code']) && ($REQUEST['invite_code'] != '')) {
98-                 $num_projects = process_invitation($REQUEST['invite_code'], $conexao->insert_Id
99- ());
100-                 if ($num_projects > 0) {
101-                     $error = '';
102-                     $msg = "Success! You are registered and added to " . $num_projects . "
103- projects as collaborator.";
104-                 } else {
105-                     $error = '';
106-                     $msg = "You are registered but your invitation to projects failed. Contact
107- project admins to be added manually.";
108-                 }
109-             } else {
110-                 $error = 1;
111-                 $msg = "Oops! Your registration was not recorded (db error).";
112-             }
113-         }
114-     }
115-
116-     $smarty->assign('error',$error);
117-     $smarty->assign('msg',$msg);
118-     $smarty->assign('operation','user_add');
119-     $smarty->display('feedback.tpl');
120- }
121-
122- if ($operation == OPERATION_USER_EDIT) {
123- }
124-
125- if ($operation == OPERATION_USER_DELETE) {
126- }
127-
128- if ($operation == OPERATION_USER_REQUEST_NEW_PASSWORD) {
129- }
130-
131- if ($operation == OPERATION_USER_CHANGE_PASSWORD) {
132- }

```

Fonte: O Autor

APÊNDICE D — DETALHAMENTO DO MODELO DE SEGURANÇA RBAC

As tabelas a seguir detalham a implementação do modelo de segurança do PaperTool, listando todas as permissões e papéis criados, e a atribuição das permissões aos papéis, conforme a implementação descrita na Subseção 3.6.2.3.

Tabela D.1: Lista completa de permissões do modelo de segurança

Permissão	Descrição	Escopo
g_project_add	Adicionar novo projeto	Global
g_project_view	Consultar projeto	Global
g_user_add	Adicionar usuário	Global
g_user_delete	Excluir usuário	Global
g_user_edit	Editar usuário	Global
g_user_reset_password	Redefinir senha do usuário	Global
g_user_view	Consultar usuário	Global
paper_add	Adicionar trabalho	Projeto
paper_add_comment	Cadastrar anotação em trabalho	Projeto
paper_assign_user	Desigar usuário ao trabalho	Projeto
paper_delete	Excluir trabalho	Projeto
paper_edit_answers	Editar respostas do trabalho	Projeto
paper_edit_taxonomy	Editar classificação do trabalho	Projeto
paper_rate	Dar nota ao trabalho	Projeto
paper_view	Consultar trabalho	Projeto
paper_view_answers	Listar respostas do trabalho	Projeto
paper_view_comments	Listar comentários do trabalho	Projeto
paper_view_taxonomy	Consultar classificação do trabalho	Projeto
project_answer_questions	Responder perguntas do trabalho	Projeto
project_delete	Excluir projeto	Projeto
project_edit_questions	Editar questões do projeto	Projeto
project_edit_users	Editar usuários do projeto	Projeto
project_view	Exibir projeto	Projeto
taxonomy_add	Adicionar taxonomia	Projeto
taxonomy_delete	Excluir taxonomia	Projeto
taxonomy_edit	Editar taxonomia	Projeto

Fonte: o autor

Tabela D.2: Lista completa de papéis do modelo de segurança

<i>Papel</i>	<i>Descrição</i>
Admin	Administrador do sistema
Project owner	Proprietário de um projeto
Project admin	Administrador de um projeto
Project collaborator	Colaborador em um projeto

Fonte: o autor

Tabela D.3: Atribuição de permissões aos papéis do modelo de segurança

<i>Permissão</i>	<i>Admin</i>	<i>Pjt. owner</i>	<i>Pjt. admin</i>	<i>Pjt. col- laborator</i>
g_project_add	X			
g_project_view	X			
g_user_add	X			
g_user_delete	X			
g_user_edit	X			
g_user_reset_password	X			
g_user_view	X			
paper_add		X	X	X
paper_add_comment		X	X	X
paper_assign_user		X	X	X
paper_delete		X	X	
paper_edit_answers		X	X	
paper_edit_taxonomy		X	X	X
paper_rate		X	X	X
paper_view		X	X	X
paper_view_answers		X	X	X
paper_view_comments		X	X	X
paper_view_taxonomy		X	X	X
project_answer_questions		X	X	X
project_delete		X		
project_edit_questions		X	X	
project_edit_users		X	X	
project_view		X	X	X
taxonomy_add		X	X	X
taxonomy_delete		X	X	
taxonomy_edit		X	X	X

Fonte: o autor

ANEXO A — QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Avaliação de Usabilidade

PaperTool - Ferramenta para Revisão Sistemática da Literatura

Sobre esta avaliação

O desenvolvimento de um trabalho científico frequentemente se inicia com uma etapa de revisão da literatura no tema objeto da pesquisa. Ao longo dos anos, para dar suporte a esta etapa, foram desenvolvidos processos e diretrizes conhecidos como Revisão Sistemática da Literatura. De acordo com Kitchenham (2004), a Revisão Sistemática da Literatura é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as investigações relevantes relacionadas uma questão de pesquisa, um tópico de determinada área, ou fenômeno de interesse. Esta é uma atividade trabalhosa, dependendo um volume significativo de tempo dos pesquisadores que a realizam.

O processo de Revisão Sistemática da Literatura consiste em três etapas:

1. Busca e catalogação de artigos, resultando em um repositório de trabalhos;
2. Seleção dos trabalhos do repositório a serem investigados;
3. Análise profunda e classificação dos trabalhos, e extração de suas informações.

Para dar suporte a estas atividades foram desenvolvidas ferramentas específicas para esta atividade, além de outras com o objetivo mais amplo de realizar a busca e o gerenciamento de referências bibliográficas e que também podem ser utilizadas para auxiliar o processo.

Nesta avaliação, é apresentado o PaperTool, uma ferramenta criada especificamente para o suporte da Revisão Sistemática da Literatura. Esta versão da ferramenta foi desenvolvida como parte de um Trabalho de Graduação em Ciên-

cia da Computação. Neste teste, você poderá explorar a ferramenta, contando com o auxílio de um manual. Ao final, você responderá um questionário sobre sua experiência utilizando a ferramenta.

Autor: Guilherme Grava Ferreira, graduando em Ciência da Computação do Instituto de Informática - UFRGS

Orientador: Prof. Dr. Lizandro Zambenedetti Granville, Professor Titular do Instituto de Informática - UFRGS

Co-orientador: Prof. Dr. Vinícius Tavares Guimarães, Professor do IFSul Câmpus Charqueadas

Referência:

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.

Caso deseje participar da avaliação, avance para a próxima seção.

Para maiores informações, entre em contato pelo email: ggferreira@inf.ufrgs.br.

Perfil

Idade:

Gênero:

() Feminino

() Masculino

() Outro:

Grau de escolaridade: Graduação Especialização Mestrado Doutorado Outro: **Área de formação:** Administração Administração Hospitalar Administração Hospitalar Administração Rural Agronomia Antropologia Arqueologia Arquitetura e Urbanismo Artes Astronomia Biofísica Biologia Geral Biomedicina Bioquímica Botânica Carreira Militar Carreira Religiosa Ciência da Computação Ciência da Informação Ciência e Tecnologia de Alimentos Ciência Política Ciências Ciências Atuariais Ciências Sociais Engenharia Mecatrônica Engenharia Naval e Oceânica Engenharia Naval e Oceânica Engenharia Nuclear Engenharia Química Engenharia Sanitária Engenharia Têxtil Estudos Sociais Farmácia Farmacologia Filosofia Física Fisiologia Fisioterapia e Terapia
Ocupacional Fonoaudiologia Genética GeoCiências Geografia História História Natural Imunologia Letras Lingüística Matemática

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Comunicação | <input type="checkbox"/> Medicina |
| <input type="checkbox"/> Decoração | <input type="checkbox"/> Medicina Veterinária |
| <input type="checkbox"/> Demografia | <input type="checkbox"/> Microbiologia |
| <input type="checkbox"/> Desenho de Moda | <input type="checkbox"/> Morfologia |
| <input type="checkbox"/> Desenho de Projetos | <input type="checkbox"/> Museologia |
| <input type="checkbox"/> Desenho Industrial | <input type="checkbox"/> Nutrição |
| <input type="checkbox"/> Diplomacia | <input type="checkbox"/> Oceanografia |
| <input type="checkbox"/> Direito | <input type="checkbox"/> Odontologia |
| <input type="checkbox"/> Ecologia | <input type="checkbox"/> Parasitologia |
| <input type="checkbox"/> Economia | <input type="checkbox"/> Planejamento Urbano
e Regional |
| <input type="checkbox"/> Economia Doméstica | <input type="checkbox"/> Probabilidade e Estatística |
| <input type="checkbox"/> Educação | <input type="checkbox"/> Psicologia |
| <input type="checkbox"/> Educação Física | <input type="checkbox"/> Química |
| <input type="checkbox"/> Enfermagem | <input type="checkbox"/> Química Industrial |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Aeroespacial | <input type="checkbox"/> Recursos Florestais e
Engenharia Florestal |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Agrícola | <input type="checkbox"/> Recursos Pesqueiros e
Engenharia de Pesca |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Biomédica | <input type="checkbox"/> Relações Internacionais |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Cartográfica | <input type="checkbox"/> Relações Públicas |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Civil | <input type="checkbox"/> Saúde Coletiva |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Agrimensura | <input type="checkbox"/> Secretariado Executivo |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Armamentos | <input type="checkbox"/> Serviço Social |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Materiais
e Metalúrgica | <input type="checkbox"/> Sociologia |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Minas | <input type="checkbox"/> Teologia |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Produção | <input type="checkbox"/> Turismo |
| <input type="checkbox"/> Engenharia de Transportes | <input type="checkbox"/> Zoologia |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Elétrica | <input type="checkbox"/> Zootecnia |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Mecânica | |
| <input type="checkbox"/> Outra: <input type="text"/> | |

Você já desenvolveu uma Revisão Sistemática da Literatura?

- Não
- Sim, uma vez
- Sim, duas vezes
- Sim, três vezes
- Sim, quatro vezes
- Sim, cinco vezes ou mais

Caso a resposta anterior seja afirmativa, você utilizou alguma ferramenta (software ou aplicativo) para auxiliar no desenvolvimento da Revisão Sistemática da Literatura?

- Sim
- Não

Caso a resposta anterior seja afirmativa, informe qual(is) a(s) ferramenta(s) utilizada(s)**Exploração da ferramenta**

Acesse a ferramenta utilizando o link: <http://paper-tool.inf.ufrgs.br/>

Acesse o manual da ferramenta utilizando o link:

<https://docs.google.com/document/d/11ee2K4dfCtKsEeSoQnuhyQ5Bgy7fuIJCA9ZW80AMMQE/edit?usp=sharing>

Utilize a ferramenta livremente, tentando realizar as atividades do manual. Em seguida, siga para a próxima seção do questionário.

Questionário

Responda as questões a seguir em relação à sua experiência de uso da ferramenta.

1. O sistema sempre lhe manteve informado sobre o que está acontecendo no momento da interação.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

2. O sistema fala a linguagem do usuário, com termos e conceitos familiares.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

3. O sistema permite que ações acidentais sejam desfeitas com facilidade.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

4. O sistema apresenta consistência visual e de linguagem em suas interfaces, ou seja, o não é necessário se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

5. O sistema evita situações que levam a erros e apresenta confirmações para as ações desempenhadas pelo usuário.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

6. As ações e informações necessárias estão visíveis ou facilmente acessíveis, não sendo necessário memorizar informações ao navegar na ferramenta.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

7. A ferramenta possibilita eficiência de uso para os usuários em geral, apresentando recursos e atalhos que facilitam e agilizam o uso por usuários experientes, sem prejudicar a utilização por usuários inexperientes.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

8. O sistema apresenta apenas as informações necessárias em uma interface sem poluição visual.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

9. As mensagens de erro são claras, precisas e apresentam uma sugestão construtiva para resolver o problema.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

10. As instruções de uso são claras e suficientes para o uso do sistema.

- () 1 - Discordo totalmente
- () 2 - Discordo parcialmente
- () 3 - Não concordo nem discordo
- () 4 - Concordo parcialmente
- () 5 - Concordo totalmente

Comentários

Utilize este campo para relatar problemas ou dar sugestões sobre a ferramenta avaliada.

ANEXO B — COMENTÁRIOS NOS QUESTIONÁRIOS

Abaixo estão listados individualmente os comentários feitos pelos participantes da avaliação da ferramenta PaperTool.

sobre a resposta do sistema

- 1- sugestão de recuperação da conta quando a senha está incorreta, + emails de confirmação do cadastro
- 2 - quando uma ação for feita, a resposta pode aparecer em pop up em vez de uma nova tela
- 3 - quando um usuário for adicionado, enviar email de confirmação a ele
- 4 - quando um usuário ganhar permissões ou for removido do projeto, pedir confirmação antes de executar ação, apresentar opção de desfazer 1x após feita a exclusão
- 5 - pedir confirmação antes de excluir questão, apresentar opção de desfazer 1x após feita a exclusão.

-

sobre a interface

- uma maneira de tornar a interface mais amigável seria incluir uma landing page com ícones grandes para cada uma das funções (projects/taxonomies/papers) e deixar a barra superior para breadcrumb

-

projects

- mostrar "my projects" no menu dropdown pode reduzir cliques, mas também pode tornar o menu muito extenso se o usuário tiver muitos projetos. sugestão: deixar a lista de projetos como landing e a partir de lá o usuário seleciona o projeto que quer ver.

- tudo aquilo que é apresentado como lista em teoria pode ser organizado de acordo com as informações da própria lista, então filtros como "year" de "My projects" não seriam necessários se for possível filtrar a partir de uma coluna "year".

-

taxonomies

- apresentar como lista, vide my projects e papers.

view/edit taxonomy

- não utilizar drop down se houver botões em cima. quando trabalhar em lista, uma possibilidade é incluir ícones ao final de cada linha para cada ação, tornando a interface ágil para pequenas edições.

-

papers

em vez de menu drop-down, apresentar opção add new paper na própria lista e abrir popup para informações adicionais; para upload CSV, acrescentar botão na própria página

Quando se está adicionando um novo paper, não fica muito claro o formato de URL que precisa ser especificado "http://..."

Após o Paper ser salvo, a tela de sucesso não leva a lugar nenhum, obrigando o usuário a navegar pelo menu.

Não entendo muito de taxonomias, mas na tela dessas, não seria melhor já exibir as que foram criadas em forma de lista do que colocar tudo dentro de um campo Select? Se forem muitas isso pode dificultar um pouco a visualização. Mas isso é só um palpite infundado já que não conheço a regra de negócio.

Sistema de perguntas e resposta muito interessante. Verificar a seção de editar Taxonomia: botões amarelo (Rename Field) e vermelho (Delete Field) parecem não responder ao clique. Um acréscimo interessante seria incluir no sistema uma library para extração de metadados dos arquivos pdf: desse modo, evitaria que o usuário tivesse de fornecer informações como o título do artigo.

Parabéns pelo trabalho! A ferramenta tem grande potencial.

Testei sua aplicação no Chrome.

Anotei algumas coisas que percebi durante a interação:

1) Talvez fosse interessante passar o menu de Projetos, Artigos e Taxonomias para esquerda, para manter consistência com as ferramentas que estamos acostumados a usar no dia a dia. Pode manter a informação sobre usuário e página ativa em uma linha abaixo.

2) Muitas vezes após realizar uma ação, como Criar novo projeto, somos levados à uma nova página para receber o feedback de ação realizada com sucesso e para voltar temos que clicar em um link, acredito que não seja necessário a criação de uma página só para isso, poderia ser usado um pop-up como foi usado para outras ações, como na atribuição de usuário ao paper.

3) Durante a criação e edição de taxonomia, notei que os botões de DELETE e RE-NAME não funcionam, selecionei um nodo e após isso cliquei nos botões citados e não acontecia nada. Somente o botão direito do mouse sobre o nodo me permitiu deletar ou renomear um nodo.

4) Na área "papers list" a taxonomia está sendo salva, porém quando recarrego a página a combobox está com o texto "Select here..." e não com o texto referente a taxonomia que selecionei para ela. Quando abro a combobox percebo que a taxonomia está salva, o problema está só no valor default da combo.

5) Senti falta de poder acessar o paper adicionado direto na árvore de taxonomia, acredito que seria interessante o acesso dele por ali.

Bom, acho que é isso. Talvez tenha falado alguma bobagem por não conseguir usar a ferramenta corretamente, mas o feedback está aí!

Boa sorte :)