

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Implementação de Melhorias no Sistema de TCCs do Departamento de
Informática e Estatística da UFSC: Perfil de Professor**

Eduardo Demeneck Onghero

Florianópolis - SC

Novembro 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

**Implementação de Melhorias no Sistema de TCCs do Departamento de
Informática e Estatística da UFSC: Perfil de Professor**

Eduardo Demeneck Onghero

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências da
Computação

Florianópolis - SC

Novembro 2018

Eduardo Demeneck Onghero

**IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NO SISTEMA DE TCCS DO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA DE UFSC: PERFIL
PROFESSOR**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências da Computação.

Florianópolis, _____ de _____ de 2018.

Prof. Jean Hauck
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Renato Cislighi
Membro da Banca Examinadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Leandro José Komosinsk
Membro da Banca Examinadora
Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

O Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina gerencia os trabalhos finais de conclusão de curso e suas disciplinas por meio de um sistema de software. A partir da observação das dificuldades enfrentadas por professores em utilizar o sistema, verificou-se a necessidade de implementação de melhorias. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é implementar melhorias funcionais e não funcionais para os usuários do sistema com perfil de professor, atuando nos papéis de Orientador, Coorientador, Membro de Banca. Para a identificação de problemas e coleta de requisitos são realizadas entrevistas com professores. A partir dos requisitos identificados são modeladas e implementadas modificações no sistema. São realizadas avaliações com usuários cujos resultados indicam que os professores veem as melhorias implementadas como positivas e que a usabilidade do sistema está em um nível acima da média.

Palavras-chave: TCC. Sistema Web. Usabilidade. Manutenção.

ABSTRACT

The Department of Informatic and Statistics of the Federal University of Santa Catarina manages capstone projects and their related courses using a project management system. After observing difficulties met by professors using the system, the need for improvement was identified. Therefore, the objective with this work is to implement functional and nonfunctional improvements for professors using the system. Interviews with professors were conducted in order to collect requirements and to determine the system's problems. According to the requirements identified in the interviews, system changes were modeled and implemented. Evaluations with users show that professors perceived the changes as improvements, furthermore, the system's usability score was above average.

Keywords: Capstone Project. Web System. Usability. Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de manutenção (ISO 14764, 2006, pp. 6).....	21
Figura 2 - Funcionalidade de acompanhamento de problemas do GitLab.	22
Figura 3 - Tela do sistema e-Doc (SILVA, 2010, pp. 43)	36
Figura 4 - Tela do sistema Gestor de TCC (ALVES et al., 2016, pp. 11)	38
Figura 5 - Tela do sistema desenvolvido por Oliveira, (OLIVEIRA, 2010, pp. 62)	39
Figura 6 - Diagrama de casos de uso para os atores avaliador, administrador geral, administrador do curso e possível responsável.....	50
Figura 7 - Diagrama de casos de uso atualizado.....	54
Figura 8 - Diagrama Entidade Relacionamento	58
Figura 9 - Protótipo de tela para o UC01	60
Figura 10 - Protótipo de tela para o UC02	61
Figura 11 - Protótipo de tela para o UC03	62
Figura 12 - Protótipo de tela para o UC04	63
Figura 13 - Protótipo de tela para o UC05	64
Figura 14 - Protótipo de tela para o UC07	65
Figura 15 - Protótipo de tela para o UC10	66
Figura 16 - Protótipo de tela para os UC11 e UC15.....	67
Figura 17 - Protótipo de tela para o UC17	68
Figura 18 – Quatro passos da configuração do ambiente de desenvolvimento.	70
Figura 19 - Estrutura de diretórios do projeto	71
Figura 20 - Estrutura do banco de dados do sistema no MySQL.....	73
Figura 21 - Configuração de execução utilizada no ambiente de desenvolvimento	74
Figura 22 - Interface genérica de acesso ao banco de dados.	80
Figura 23 - Novas interfaces de acesso ao banco de dados.	81
Figura 24 - Exemplo do novo tipo de interface para acesso ao banco de dados.	82
Figura 25 - Tela de listagem de projetos.....	83
Figura 26 - Aba de progresso.....	84
Figura 27 - Página de calendário.....	85
Figura 28 - Tela inicial do sistema para usuários com perfil de professor.	86
Figura 29 - Exemplo de execução de um script de modificação do banco de dados.....	88
Figura 30 - Comandos utilizados para a instalação da nova aplicação web do sistema.....	89
Figura 31 - Exemplo de pergunta do questionário SUS.....	92
Figura 32 - Gráfico com as respostas dos professores para o questionário SUS.	95
Figura 33 - Gráfico com as respostas do questionário das entrevistas.	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades do Professor Responsável.....	25
Tabela 2 - Atividades do Orientador.....	26
Tabela 3 - Atividades do Coorientador.....	26
Tabela 4 - Atividades do Membro da Banca	26
Tabela 5 - Tecnologias utilizadas pelo Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE	28
Tabela 6 - Termos da Busca	33
Tabela 7 - Resultados da Busca	34
Tabela 8 - Linguagens de programação e frameworks utilizados	40
Tabela 9 - Características do sistema Gestor de TCC.....	41
Tabela 10 - - Características do sistema e-Doc.....	41
Tabela 11 - Características do sistema SGTCC.....	41
Tabela 12 - Características do sistema eazyCapstone	42
Tabela 13 - Características do sistema desenvolvido por Olarte et al. ..	42
Tabela 14 - Número de ocorrências de cada solicitação de melhoria....	46
Tabela 15 - Solicitações de melhorias ordenadas por prioridade.	47
Tabela 16 - UC03 — Visualizar TCC do qual é membro.....	55
Tabela 17 - Comentários dos professores entrevistados.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAS - Central Authentication Service

CAGR – Sistema de Controle Acadêmico da Graduação

CSS - Cascading Style Sheets

INE - Departamento de Informática e Estatística

JSF - JavaServer Faces

SGBD - Sistema de gerenciamento de banco de dados

TCC - Trabalho de conclusão de curso

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUS - System Usability Scale

IDE - Ambiente de desenvolvimento integrado

HQL – Hibernate Query Language

SUMÁRIO

1	Introdução	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
1.2	Método de Pesquisa	13
1.3	Estrutura do Trabalho	15
2	Fundamentação Teórica	16
2.1	Engenharia de Requisitos.....	16
2.2	Manutenção de Software	19
2.3	Processo de TCCs no INE	23
2.4	O Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE	26
2.4.1	Spring.....	28
2.4.2	MySQL.....	29
2.4.3	Hibernate	30
2.4.4	Java Server Faces e Primefaces.....	31
3	Estado da Arte	33
3.1	Definição da Revisão	33
3.2	Execução da busca	34
3.3	Resultados da análise.....	35
3.3.1	e-Doc.....	35
3.3.2	Ferramenta de Gestão de TCCs da Universidade de La Rioja	36
3.3.3	Gestor de TCC	37
3.3.4	SGTCC.....	38
3.3.5	eazyCapstone.....	39
3.3.6	Análise comparativa dos trabalhos.....	40
3.3.7	Ameaças à validade	42
4	Engenharia de Requisitos	44
4.1	Coleta de Requisitos.....	44
4.2	Análise de Requisitos	49
4.2.1	Casos de Uso Modificados	51
4.2.2	Novos Casos de Uso	53
4.2.3	Diagrama de Casos de Uso	53
5	Modelagem e Projeto	57
5.1	Diagrama Entidade-Relacionamento	57

5.2	Protótipos de Tela	59
6	Desenvolvimento	69
6.1	Preparação do Ambiente de Desenvolvimento	69
6.2	Mudanças nas Bibliotecas e Tecnologias Utilizadas.....	75
6.3	Melhorias de Desempenho.....	76
6.4	Banco de Dados	79
6.5	Melhorias de Interface.....	82
6.5.1	Tema do Primefaces	86
6.6	Implantação	87
7	Avaliação.....	91
7.1	Objetivos	91
7.2	Planejamento da Avaliação.....	91
7.2.1	Survey com Usuários	92
7.2.2	Entrevistas com Fornecedores de Requisitos.....	93
7.3	Execução e Análise das Avaliações.....	94
7.3.1	Aplicação do Survey	94
7.3.2	Execução das Entrevistas.....	96
7.4	Considerações finais	100
8	Conclusão.....	101
8.1	Trabalhos Futuros	102
	Referências	104
	Apêndice I.....	108
	Apêndice II.....	110
	Apêndice III.....	118

1 Introdução

Nos cursos de Ciências da Computação e Sistemas de Informação do Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina (INE/UFSC), de acordo com o Regimento Interno para Elaboração de TCCs (INE, 2017), os trabalhos de conclusão de curso são obrigatórios para a integralização curricular e são desenvolvidos ao longo de uma sequência de três disciplinas, sendo a primeira pré-requisito da segunda e a segunda pré-requisito da terceira. Essas três disciplinas são:

- I. Introdução ao Trabalho de Conclusão de Curso;
- II. Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1); e
- III. Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC2).

O Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina gerencia os projetos finais de conclusão de curso (TCCs) e suas disciplinas por meio de um sistema de software¹. Esse sistema foi desenvolvido no contexto de um TCC (BOTELHO; UGIONI, 2013) e é utilizado por alunos e professores para realizar diversas tarefas relacionadas à gestão de TCCs.

Entretanto, com o uso do Sistema de Gerenciamento de TCCs, foram percebidas necessidades de melhorias. Um trabalho de conclusão de curso identificou possíveis melhorias de usabilidade para o sistema, com foco nos usuários com perfil de aluno (GONÇALVES, 2016). Essas melhorias propostas foram implementadas em outro trabalho de conclusão de curso (Dekker; Constante, 2017).

No entanto, diversas oportunidades de melhoria foram percebidas pelos professores e membros de bancas no uso do sistema, necessitando

¹ <https://tcc.inf.ufsc.br/>

implementação. Essas melhorias representam manutenções perfectivas de software pois envolvem modificações no produto após ele ser entregue para detectar e corrigir falhas (ISO 14764, 2006).

Assim, este trabalho tem como foco o levantamento, análise e implementação de melhorias funcionais e não funcionais no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE. Espera-se que as melhorias implementadas no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE facilitem a realização dos papéis tipicamente realizados por professores em TCCs, como Responsável, Orientador, Coorientador e Membro de Banca.

1.1 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são divididos em geral e específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Implementar e avaliar melhorias funcionais e não-funcionais no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, com foco nos usuários com perfil de professor atuando nos papéis de Responsável, Orientador, Coorientador e Membro de Banca.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Identificar o Estado da Arte quanto a sistemas de Gerenciamento de TCCs.
- Analisar a literatura sobre conceitos relacionados ao tema do trabalho.

- Realizar coleta e análise de requisitos funcionais e não funcionais relacionados à manutenção perfectiva do sistema de Gerenciamento de TCCs do INE.
- Projetar e implementar melhorias no sistema de Gerenciamento de TCCs do INE.
- Implantar as novas funcionalidades ou as modificações em funcionalidades já existentes no sistema de projetos.
- Avaliar os resultados obtidos.

1.2 Método de Pesquisa

Visando alcançar os objetivos do trabalho, foi adotada uma metodologia de pesquisa dividida em cinco etapas:

Etapa 1: Análise da literatura sobre os principais conceitos relacionados ao tema deste trabalho. Essa etapa é composta pelas seguintes atividades:

Atividade 1.1: Análise da literatura sobre conceitos de engenharia de software relevante ao trabalho

Atividade 1.2: Análise da literatura sobre o processo de realização de TCCs no INE.

Atividade 1.3: Análise da literatura sobre as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE.

Etapa 2: Levantamento e análise do estado da arte referente a sistemas web para o gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso utilizando a técnica de mapeamento sistemático da literatura proposta por Kitchenham (2007). As

atividades que compõem esta etapa são as seguintes:

Atividade 1.1: Definição dos termos e estrutura das buscas.

Atividade 1.2: Execução das buscas e seleção de trabalhos relevantes.

Atividade 1.3: Análise dos trabalhos selecionados.

Etapa 3: Engenharia de requisitos envolvendo a coleta e análise de requisitos para o melhor entendimento das necessidades dos usuários do sistema com perfil de professor e identificação de possíveis melhorias.

Atividade 1.1: Realização de entrevistas com professores para a identificação de problemas e coleta de requisitos.

Atividade 1.2: Análise dos dados obtidos nas entrevistas e reestruturação dos requisitos do sistema.

Atividade 1.3: Descrição dos requisitos adicionados ou modificados na forma de casos de uso.

Etapa 4: Processo de desenvolvimento de modificações no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, envolvendo a modelagem e implementação de melhorias no sistema, com base nos novos requisitos identificados durante a etapa de engenharia de requisitos, e a implantação do sistema no ambiente de produção.

Atividade 1.1: Modelagem das modificações no banco de dados.

Atividade 1.2: Definição de protótipos de tela para as funcionalidades modificadas ou adicionadas.

Atividade 1.3: Configuração do ambiente de desenvolvimento.

Atividade 1.4: Implementação das melhorias no ambiente de

desenvolvimento.

Atividade 1.5: Implantação de uma nova versão do sistema no ambiente de produção.

Atividade 1.6: Testes exploratórios para a detecção de problemas nas principais funcionalidades do sistema.

Etapa 5: Avaliação da usabilidade e funcionalidade das modificações implementadas no sistema.

Atividade 1.1: Planejamento da avaliação.

Atividade 1.2: Execução da avaliação.

Atividade 1.3: Análise dos resultados da avaliação.

1.3 Estrutura do Trabalho

O restante deste trabalho está estruturado da seguinte maneira. O capítulo 2 apresenta as informações e conceitos que fundamentam este trabalho. O capítulo 3 aborda o estado da arte sobre sistemas web para o gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso. O capítulo 4 mostra como ocorreu o processo de coleta e análise de requisitos. No capítulo 5 é apresentado o novo modelo da base de dados do sistema e protótipos para as telas modificadas ou adicionadas. No capítulo 6 é descrito o processo de desenvolvimento, que inclui a implementação das melhorias e a implantação da nova versão do sistema no ambiente de produção. O capítulo 7 apresenta a avaliação das modificações implementadas no sistema. No capítulo 8 é apresentada a conclusão do trabalho e sugestões de trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Este capítulo descreve os conceitos e conhecimentos necessários para o entendimento do trabalho. Como este trabalho trata da evolução de um sistema de TCCs, são abordados os seguintes tópicos: engenharia de requisitos, manutenção de software, o processo de TCCs no INE/UFSC e o sistema de gerenciamento de TCCs do INE.

2.1 Engenharia de Requisitos

Segundo Pressman (2010), a engenharia de requisitos pode ser definida como o conjunto de atividades e tarefas que levam ao entendimento dos requisitos de um sistema. Os requisitos de um sistema por sua vez, descrevem o que esse sistema deve fazer e seus limites de operação e implementação (SOMMERVILLE, 2011).

Requisitos de software geralmente são classificados como *requisitos funcionais* ou *requisitos não funcionais* (ISO/IEC/IEEE, 2011). Segundo Wiegers e Beatty (2013), requisitos funcionais representam descrições de comportamentos que um sistema deve exibir dentro de condições específicas, enquanto requisitos não funcionais representam descrições de propriedades ou características de um sistema ou limitações que ele deve respeitar.

Sommerville (2011) também classifica requisitos de software em *requisitos de usuário* e *requisitos de sistema*, de acordo com o nível de detalhes que eles expressam. Requisitos de usuário devem ser escritos em linguagem natural e utilizar tabelas e diagramas de fácil de compreensão. Requisitos de sistema devem ser escritos em uma forma estruturada de linguagem natural,

suplementada por tabelas e diagramas, e expressar, de maneira precisa, as funções que o sistema deve oferecer.

De acordo com Pressman (2010), a engenharia de requisitos abrange sete tarefas distintas: *concepção, elicitação, elaboração, negociação, especificação, validação e gerenciamento*.

Na fase de concepção, estabelece-se um entendimento básico sobre os problemas, pessoas, soluções e sobre a efetividade da comunicação entre os membros da equipe de software e os stakeholders. Stakeholders são, segundo Sommerville (2011), “qualquer um afetado pelo sistema de alguma maneira”.

Durante a elicitação de requisitos os membros da equipe de software interagem com os stakeholders para descobrir os requisitos do sistema, geralmente por meio de entrevistas. Segundo Sommerville (2011) as entrevistas podem ser formais ou informais, e acontecerem de maneira aberta ou fechada. As entrevistas fechadas ocorrem com base em uma agenda pré-definida, enquanto as abertas não. No entanto, ainda segundo Sommerville (2011), o que geralmente acaba ocorrendo na prática é uma combinação desses tipos de entrevista.

A etapa de elaboração foca no desenvolvimento de um modelo refinado de requisitos que identifica vários aspectos do funcionamento, comportamento e informações do sistema (PRESSMAN, 2010). A elaboração pode ser dirigida pela criação e aperfeiçoamento de cenários de usuários que podem ser escritos, por exemplo, na forma de casos de uso e descrevem como os usuários irão interagir com o sistema.

Na etapa de negociação devem ser realizadas negociações que resolvam conflitos de interesses entre stakeholders (SOMMERVILLE, 2011) e

desenvolvam um plano de projeto que satisfaça as necessidades dos stakeholders e ao mesmo tempo reflita as limitações do mundo real (e.g., tempo, pessoal, orçamento) impostas sobre a equipe de desenvolvimento (PRESSMAN, 2010).

Durante a tarefa de especificação, os requisitos de sistema e de usuário devem ser escritos em um documento de requisitos, que recebe o nome de *software requirements specification* (ISO/IEC/IEEE, 2011). Esse documento é extremamente importante para o desenvolvimento de alguns tipos de sistemas, como, por exemplo, sistemas consideravelmente grandes ou sistemas desenvolvidos por equipes externas, mas pode ser dispensável no caso de sistemas menores (PRESSMAN, 2010) ou que são desenvolvidos por equipes que utilizam métodos ágeis de desenvolvimento de software, onde os requisitos já se tornam obsoletos a partir do momento que são inseridos no documento (SOMMERVILLE, 2011). No caso de equipes que utilizam métodos ágeis, os requisitos podem ser escritos em cartas, em forma de histórias de usuário.

A validação deve estar presente durante todo o processo de engenharia de requisitos, de forma que cada requisito e o modelo de requisitos como um todo sejam validados com relação às necessidades e expectativas dos usuários para garantir que o sistema sendo construído é o sistema correto (PRESSMAN, 2010).

O gerenciamento de requisitos é o processo de gerenciar e controlar mudanças nos requisitos do sistema (SOMMERVILLE, 2011). O entendimento dos requisitos do sistema tende a evoluir durante o processo de desenvolvimento de software. Isto geralmente faz com que requisitos precisem ser revistos e modificados (ISO/IEC/IEEE, 2011). O gerenciamento de requisitos acontece

durante todo o ciclo de vida de desenvolvimento de software. Requisitos que provavelmente precisarão ser modificados devem ser identificados e informações relacionadas ao contexto histórico dos requisitos devem ser mantidas para que a evolução dos requisitos do sistema seja acompanhada e entendida.

2.2 Manutenção de Software

Manutenção de software é o processo geral de modificação de um sistema após a sua entrega (Sommerville, 2011). Segundo a norma ISO/IEC 14764 (2006), a manutenção é necessária para garantir que um sistema continue satisfazendo as necessidades dos usuários que o usam. Ainda segundo a norma, o processo de manutenção deve ocorrer desde a concepção do software até a sua aposentadoria, e acaba consumindo grande parte dos recursos financeiros expendidos durante o seu ciclo de vida.

Segundo Sommerville (2011), existem três tipos de manutenção de software: manutenção para correção de falhas ou *manutenção corretiva*, manutenção para adaptar o software a novos ambientes ou *manutenção adaptativa*, e a manutenção para adicionar ou modificar funcionalidades ou *manutenção perfectiva*. O primeiro tipo, lida com a correção de erros, o segundo com mudanças no ambiente do sistema, como hardware, sistema operacional e outros softwares de apoio, e o terceiro com funcionalidades que precisam ser modificadas ou inseridas.

Para lidar com mudanças, melhorias e correções de erros, a norma ISO/IEC 14764 (2006) indica que durante a fase de desenvolvimento do software, sejam definidas e documentadas estratégias para a realização da

manutenção. Durante o desenvolvimento dessas estratégias devem ser estabelecidos procedimentos para o recebimento e acompanhamento de relatórios de erros e pedidos de mudanças. Ao surgirem pedidos de mudanças ou de correção de erros, eles devem ser estudados e sua viabilidade analisada. Se aprovadas, as mudanças devem ser implementadas corretamente e a documentação do software atualizada, também deve-se garantir que os requisitos não modificados pelas mudanças não sejam afetados.

Além disso, a norma ISO/IEC 14764 (2006) define um processo para a manutenção de sistemas de software, esse processo possui seis fases: (i) implementação do processo de manutenção, (ii) análise do problema e das modificações, (iii) revisão/aceitação da manutenção, (iv) implementação da modificação, (v) migração e (vi) *retirement*.

O ciclo começa com a fase de implementação do processo de manutenção onde são estabelecidos os planos e procedimentos que devem ser utilizados durante a manutenção. As fases de análise, revisão e implementação são ativadas enquanto o software estiver em fase de manutenção e podem ocorrer iterativamente quando necessidades de modificações surgirem. A etapa de migração ocorre caso o sistema seja modificado para funcionar em outros ambientes. E, por fim, a etapa de aposentadoria começa quando a vida útil do sistema tiver terminado, ou seja, contemplando atividades de migração de dados, aspectos contratuais de descontinuidade do sistema, etc. A Figura 1 mostra as fases do processo de manutenção de software da norma ISO/IEC (2006) descrito acima.

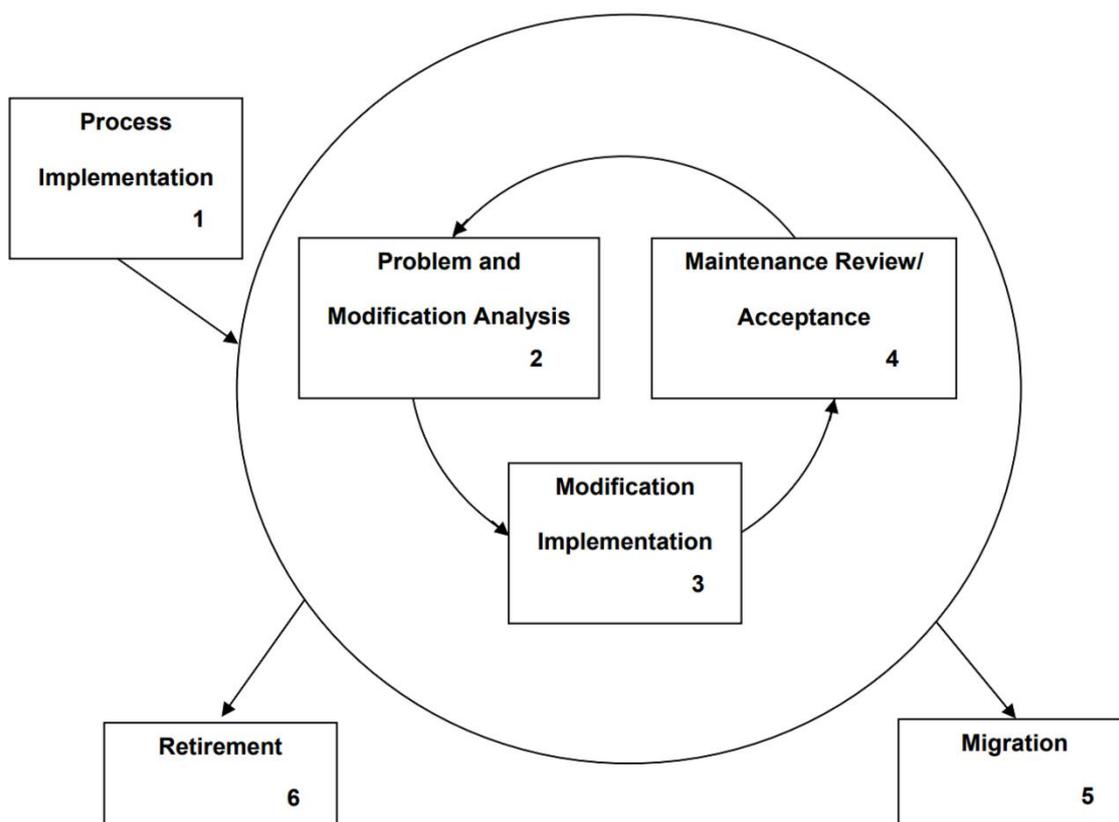


Figura 1 - Processo de manutenção (ISO 14764, 2006, pp. 6)

Um processo de manutenção tipicamente toma por base demandas de fornecedores de requisitos de um sistema. Essas demandas precisam ser registradas, gerenciadas e finalizadas de modo a atender às necessidades dos usuários dos sistemas (ISO 14764).

Para o desenvolvimento do sistema de Gerenciamento de TCCs do INE foi utilizada uma funcionalidade de acompanhamento de demandas do GitLab², um sistema gerenciador de repositórios onde o código do sistema de TCCs do INE está hospedado, que possibilita o registro de melhorias que poderiam ser implementadas e bugs que precisam ser corrigidos. A Figura 2 mostra a tela referente à essa funcionalidade no sistema GitLab.

² <https://about.gitlab.com/>

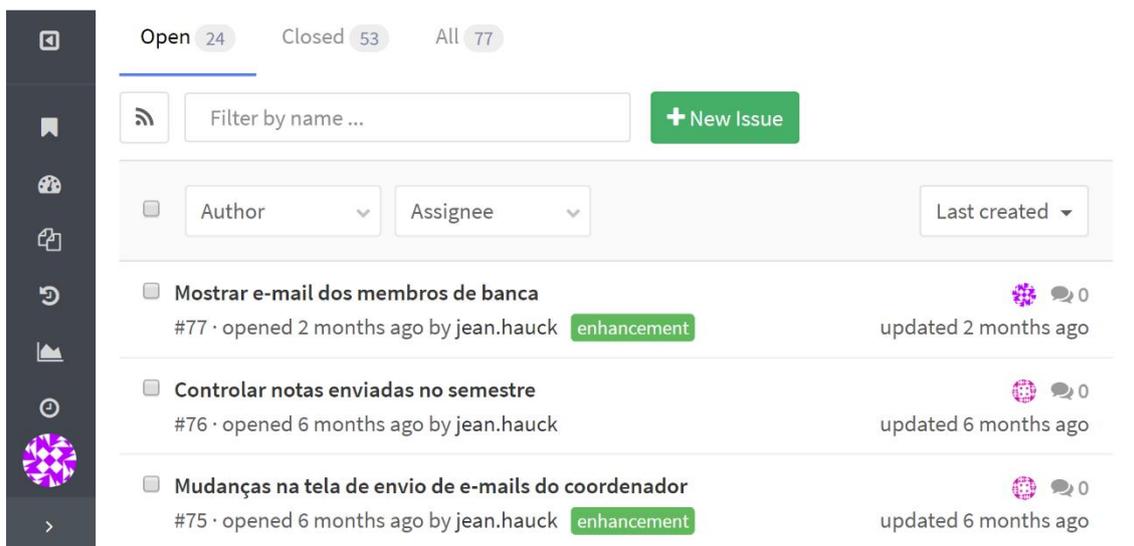


Figura 2 - Funcionalidade de acompanhamento de problemas do GitLab.

Mudanças solicitadas pelos usuários perante os administradores do Sistema Gerenciador de TCCs do INE são analisadas quanto a seu impacto e viabilidade e se aprovadas ocorre o seu registro no GitLab. As requisições de mudança são, então, implementadas e incorporadas a novas versões do sistema, que tipicamente têm sido realizadas no contexto de trabalhos de conclusão de curso de alunos do INE.

A avaliação de modificações de software pode se dar de diferentes maneiras dependendo de seu objetivo. Toda avaliação precisa de um objetivo, e segundo Gediga, Hamborg e Düntsch (1995) o objetivo de uma avaliação de software pode englobar a comparação de sistemas diferentes para identificar qual é o melhor; a determinação do grau de qualidade de um sistema pronto para se saber o quão bom ele é; e a identificação das fraquezas de um sistema para que se possa saber por que ele é ruim.

Várias técnicas podem ser utilizadas por avaliadores durante o processo de avaliação de software. Gediga, Hamborg e Düntsch (1995) dividem essas técnicas em descritivas e prescritivas. As técnicas descritivas são baseadas nos

usuários e utilizadas para descrever o estado do sistema e seus problemas de maneira direta e objetiva, exemplos de técnicas desse tipo são: entrevistas, questionários e testes de usabilidade. Um questionário tipicamente utilizado na avaliação de usabilidade de um sistema é o System Usability Scale (Brooke, 1996), por exemplo.

As técnicas prescritivas têm como objetivo principal fazer recomendações de mudanças de software para o futuro. Essas técnicas geralmente são executadas por técnicos que simulam usuários reais e suas interações com o sistema. Técnicas de inspeção, como avaliações heurística, e de percurso são exemplos de técnicas prescritivas.

Como resultado da avaliação são gerados diferentes tipos de dados, classificados por Gediga et al. (1995) como:

- **Objetivos:** Dados observados diretamente.
- **Subjetivos:** Opiniões expressas pelos usuários.
- **Quantitativos:** Dados numéricos, e.g. notas de desempenho.
- **Qualitativos:** Dados não numéricos, e.g. problemas e sugestões de modificação.

2.3 Processo de TCCs no INE

Em seu trabalho, Fretta (2016) realizou uma modelagem dos processos de realização de TCCs do INE de acordo com as normas e regras definidas nos Regimentos Internos dos cursos de Ciências da Computação e Sistemas da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Nesse trabalho foi definida uma nomenclatura para às disciplinas e participantes envolvidos nesses processos. De acordo com a nomenclatura desenvolvida por Fretta (2016), nos cursos de Sistemas de Informação e

Ciências da Computação as disciplinas que compõem o desenvolvimento de TCCs são chamadas de:

1. Introdução ao Trabalho de Conclusão de Curso (Introdução ao Projeto);
2. Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1);
3. Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC2);

Fretta (2016) também identifica os participantes envolvidos nos processos de desenvolvimento de TCCs do INE da UFSC e descreve suas atribuições, de acordo com os Regimentos Internos dos cursos de Ciências da Computação e Sistemas da Informação. Segundo Fretta (2016), os professores podem exercer cinco papéis nos processos de desenvolvimento de TCCs INE:

1. **Professor Responsável:** Integrante do corpo docente do INE, responsável por zelar pela qualidade do TCC e realizar várias tarefas como definir a composição da banca avaliadora, interagir com os avaliadores, e intermediar as relações do aluno com o Orientador, Coorientador, os Membros da Banca e o Coordenador de Projetos.
2. **Orientador:** Deve guiar o aluno durante o desenvolvimento do trabalho. Este papel pode ser exercido pelo próprio professor responsável ou por pessoa externa ao departamento, com graduação e notório saber no tema do trabalho.
3. **Coorientador:** Papel assumido pelo professor responsável quando o Orientador é pessoa externa ao departamento. Também tem a função de guiar o aluno no desenvolvimento do trabalho.

4. **Membro da Banca:** Três ou quatro avaliadores, incluídos Professor Responsável e Orientador, responsáveis por avaliar os trabalhos nas disciplinas de TCC1 e TCC2.

5. **Coordenador de Projetos:** Responsável por administrar as disciplinas relacionadas aos TCCs.

Fretta (2016) também definiu três processos, um para cada disciplina relacionada à realização de TCCs, que mostram o fluxo de atividades que precisam ser realizadas por alunos, professores e pelo Coordenador de Projetos em cada disciplina. O modo que Fretta (2016) escolheu para exibir esses processos foi usando diagramas, porém seus diagramas ficaram muito extensos e complexos, e como o foco deste trabalho está nas atividades realizadas pelos professores, apenas estas serão exibidas neste trabalho. As Tabelas 1, 2, 3 e 4 exibem as atividades que os professores exercendo os papéis de professor Responsável, Orientador, Coorientador e Membro da Banca precisam realizar em cada uma das disciplinas de TCCs.

Tabela 1 - Atividades do Professor Responsável

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Aceitar convite para ser Professor Responsável	Confirmar o recebimento do plano de trabalho do semestre	Confirmar o recebimento do plano de trabalho do semestre
Convidar membros para o projeto	Avaliar o relatório de TCC1	Receber o relatório rascunho e confirmar se este está em condições de ser apresentado
Aprovar proposta de TCC		Participar da defesa

Tabela 2 - Atividades do Orientador

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Aceitar convite para o projeto	Orientar elaboração do trabalho	Orientar elaboração do relatório rascunho
Orientar elaboração da proposta		Avaliar TCC

Tabela 3 - Atividades do Coorientador

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Aceitar convite para o projeto	Orientar elaboração do trabalho	Orientar elaboração do relatório rascunho
Orientar elaboração da proposta		

Tabela 4 - Atividades do Membro da Banca

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Aceitar convite para o projeto	Avaliar o relatório de TCC1	Receber relatório rascunho
		Marcar datas disponíveis para a defesa
		Participar da Defesa
		Avaliar TCC

2.4 O Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE

O Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina (INE/UFSC) gerencia os projetos finais de conclusão de curso

(TCCs) por meio de um sistema de software. Esse sistema foi desenvolvido no contexto de um TCC (BOTELHO; UGIONI, 2013) e é utilizado por alunos e professores para realizar diversas tarefas relacionadas à gestão de TCCs.

Antes do trabalho de Botelho e Ugioni (2013) o Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina utilizava um outro sistema para o gerenciamento de TCCs. Porém, esse sistema antigo, desenvolvido por Lanzarin (2004), não possuía integração com os demais sistemas da Universidade, o que impossibilitava a automatização de tarefas como o lançamento de notas no Sistema de Controle Acadêmico da Graduação (CAGR) e a realização do cadastro dos alunos matriculados nas disciplinas de projetos no sistema.

O Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE vem sendo desenvolvido sobre uma plataforma web, com o auxílio de um framework de desenvolvimento de aplicações implementado na UFSC para ser utilizado em sistemas internos. O sistema utiliza a linguagem de programação Java³, e tecnologias como o framework de aplicações Spring⁴ e o framework de componentes JSF⁵. Para a persistência dos dados é utilizado o framework de mapeamento objeto-relacional Hibernate⁶ e o sistema gerenciador de banco de dados MySQL⁷. A Tabela 5 mostra as tecnologias utilizadas pelo Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE.

Com o uso do Sistema de Gerenciamento de TCCs, foram percebidas necessidades de melhorias. Um trabalho de conclusão de curso identificou

³ https://www.java.com/pt_BR/

⁴ <https://spring.io/>

⁵ <https://javaee.github.io/javaxserverfaces-spec/>

⁶ <http://hibernate.org/>

⁷ <https://www.mysql.com/>

possíveis melhorias de usabilidade para sistema, com foco nos usuários com perfil de aluno (GONÇALVES, 2016). Essas melhorias propostas foram implementadas em outro trabalho de conclusão de curso.

Além disso, outras mudanças vêm sendo realizadas no sistema com o intuito de melhorar a sua performance, corrigir erros, e aprimorar funcionalidades.

Tabela 5 - Tecnologias utilizadas pelo Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE

Tecnologia	Fonte
Spring	https://spring.io/
MySQL	https://www.mysql.com/
Hibernate	http://hibernate.org/
JSF	https://javaee.github.io/javaxserverfaces-spec/

Nas próximas seções alguns detalhes dessas tecnologias são apresentados.

2.4.1 Spring

O Spring é um framework open-source que auxilia o desenvolvimento de aplicações baseadas na Java Virtual Machine (JVM) com o intuito de torná-las mais simples, ágeis e flexíveis (SPRING, 2017). De acordo com Schaefer, Ho e Harrop (2014) o framework teve sua origem com a publicação do livro Expert One-on-One: J2EE Design and Development (JOHNSON, 2002) que, segundo (JOHNSON, 2006), foi acompanhado de 30,000 linhas de código onde foram definidos muitos dos conceitos fundamentais do Spring.

Walls (2015) afirma que o Spring foi criado para lidar com o problema da complexidade no desenvolvimento de aplicações corporativas e tornar o desenvolvimento de aplicações Java EE mais fácil. No entanto, é importante notar que o Spring não se limita apenas a este tipo de aplicação, podendo ser

utilizado no desenvolvimento aplicações Java de qualquer natureza. Ainda segundo Walls, o Spring emprega algumas estratégias chaves para lidar com a complexidade das aplicações, que são derivadas de três conceitos essenciais do framework: o container Spring, a injeção de dependências (DI) e a programação orientada a aspectos (AOP).

Segundo Schaefer, Ho e Harrop (2014) o mecanismo de DI implementado pelo Spring torna o desenvolvimento das aplicações mais simples e flexível. Com a injeção de dependências não se espera que os objetos criem ou obtenham suas dependências eles mesmos. Elas lhe são fornecidas no momento de sua criação por um terceiro, que coordena cada objeto do sistema (WALLS, 2015). Com isso é possível reduzir o acoplamento entre os componentes de um sistema e aumentar a sua modularização (WEISSMANN, 2012). A programação orientada a aspectos também trata do problema do acoplamento entre os componentes, só que de uma maneira diferente (WEISSMANN, 2012). Enquanto a DI ajuda com os problemas de acoplamento entre os objetos, a AOP trata dos problemas de acoplamento relacionados a funcionalidades que se encontram espalhadas por diversos pontos de um sistema.

2.4.2 MySQL

O MySQL é um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) open source lançado em meados dos anos noventa e controlado pela Sun Microsystems desde o ano de 2008, após esta adquirir a empresa MySQL AB, que era até então a detentora dos direitos sobre o MySQL (DUBOIS, 2009).

Após uma entrada tardia no bem estabelecido mercado de SGBDs (M.M et al., 2007), o MySQL conseguiu se tornar popular devido a sua velocidade e

simplicidade, mesmo que lhe faltassem algumas funcionalidades importantes como suporte a transações e a chaves estrangeiras, funcionalidades essas que já estão presentes nas suas versões mais recentes (DUBOIS, 2009). Com isso nota-se uma importante característica do MySQL, destacada por M.M et al. (2007), o foco em implementar de maneira eficiente as funcionalidades que os usuários mais precisam.

O MySQL é utilizado por grandes empresas comerciais como Pinterest, Github, Facebook, e por organizações governamentais importantes como a Marinha dos Estados Unidos e a NASA.

2.4.3 Hibernate

O Hibernate é uma ferramenta ORM (Object/Relational Mapping), open-source e baseada em Java, que segundo Chunsheng, Mai and Zhiyong (2010), fornece serviços de alta performance para a persistência de dados em bancos de dados relacionais.

De acordo com Konda (2014), a persistência de objetos é um requisito fundamental das aplicações Java, porém o mapeamento desses objetos para o mundo relacional não é uma tarefa simples. Com a utilização do Hibernate essa tarefa se torna muito mais fácil, pois é a ferramenta que cuida de todos os detalhes do mapeamento dos objetos do domínio para tabelas do banco de dados (OTTINGER; MINTER; LINWOOD, 2014). Segundo Chunseng et al., isso faz com que as aplicações possam operar os bancos de dados utilizando a orientação a objetos, em vez de manipular dados com o JDBC e SQL, o que reduz a complexidade e aumenta a eficiência de desenvolvimento dessas aplicações.

Segundo Konda (2014. pp) “O Hibernate se tornou um sucesso e é inegavelmente a mais popular ferramenta open source no domínio das ferramentas ORM”. Segundo Ottinger et al. (2014) vários frameworks Java oferecem suporte a ferramenta. Um exemplo é o Spring, que oferece uma excelente integração com o Hibernate e inclui suporte a persistência de objetos, um conjunto especial de exceções e mecanismos de gerenciamento de transações.

2.4.4 Java Server Faces e Primefaces

O Java Server Faces (JSF) é um framework de componentes utilizado para a criação interfaces de aplicações web baseadas em Java (BURNS & SCHALK, 2010). A primeira versão do JSF (JSF 1.0), lançada em 2004, foi muito criticada por não atender as necessidades reais do desenvolvimento de interfaces web e falhar com seu objetivo de simplificar o desenvolvimento desse tipo de interface. Em 2009 foi lançado o JSF 2.0, uma versão do JSF muito mais simples e que, diferente do JSF 1.0, atendia as necessidades reais dos desenvolvedores, um exemplo disso foi adição de suporte a tecnologias populares como AJAX e REST (GEARY & HOSTMANN, 2010).

O JSF torna o desenvolvimento de aplicações Web mais simples porque, entre outras coisas, oferece uma abordagem para a criação de interfaces baseada em componentes e simplifica o uso dos dados da aplicação nas interfaces (BURNS & SCHALK, 2010). No entanto, para manter o framework leve, o JSF padrão inclui apenas componentes simples. Devido a isso, foram desenvolvidas sobre o JSF várias bibliotecas que estendem suas

funcionalidades e oferecem conjuntos de componentes mais complexos, uma das mais populares dessas bibliotecas é o Primefaces (DOBNIK & SALEJ).

O Primefaces disponibiliza vários componentes de interface mais ricos como calendários, tabelas com suporte à ordenação, filtragem e paginação dos dados, galerias de imagens, e muitos outros. A utilização desses componentes simplifica e agiliza o desenvolvimento de interfaces Web mais complexas (DOBNIK & SALEJ).

3 Estado da Arte

Este capítulo exhibe o estado da arte na área de sistemas web para apoio ao gerenciamento de projetos de conclusão de curso. Foi realizado um levantamento por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL), com base na abordagem proposta por Kitchenham (KITCHENHAM, 2004).

3.1 Definição da Revisão

A revisão sistemática da literatura procura responder uma pergunta fundamental para este trabalho: que trabalhos ou ferramentas existem sobre desenvolvimento de sistemas web de gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso?

Nesta revisão foram realizadas buscas utilizando o mecanismo de buscas Google Acadêmico⁸, que permite a realização de buscas em diversos repositórios de arquivos acadêmico. As buscas limitaram-se a trabalhos em português e inglês publicados a partir do ano 2000.

Tabela 6 - Termos da Busca

Termos	Sinônimos	Tradução (Inglês)
TCC	Trabalho de conclusão de curso, dissertação, monografia, trabalho final de curso	Final course assignment, dissertation, monograph, thesis, capstone project
Aplicação Web	Sistema web, aplicativo web, software, ferramenta	Web application, web app, web system, tool
Gerenciamento	Gestão, coordenação, gerência	Management

⁸ <https://scholar.google.com.br/>

Os termos de busca escolhidos, seus sinônimos e traduções estão detalhados na Tabela 6.

Os critérios de inclusão adotados foram:

- o trabalho deve apresentar uma aplicação web;
- a aplicação deve ser voltada ao gerenciamento de trabalhos ou disciplinas de conclusão de curso de graduação.

3.2 Execução da busca

As buscas foram realizadas em março de 2017 utilizando combinações dos termos de busca listados na Tabela 6. Os termos e resultados de cada busca estão detalhados na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultados da Busca

Termos	Resultados	Resultados relevantes	Referências
“aplicação web” “gestão” “tcc”	16100	1	(ALVES; URQUIZA; ROLAND, 2016)
“sistema web” “gerenciamento” “tcc”	6920	2	(SILVA, 2010), (OLIVEIRA, 2010)
“capstone project” “management” “web application”	34400	0	
“capstone project” “management” “web system”	30600	2	(ERRADI, 2012), (OLARTE; DOMÍNGUEZ; JAIME; GARCIA, 2014)

Os títulos, descrições e data dos 100 primeiros resultados, ordenados por relevância pelo Google Acadêmico, de cada busca foram analisados. Após a análise, foi percebido que a maioria dos trabalhos não se adequava aos critérios de inclusão, provavelmente por alguns dos termos de busca serem muito genéricos. Termos como “tcc” e “gerenciamento”, estão presentes em títulos de trabalhos de diversos domínios.

Os trabalhos que se adequaram aos critérios de inclusão foram definidos como relevantes e analisados mais detalhadamente.

3.3 Resultados da análise

Todos os trabalhos definidos como relevantes e analisados mais a fundo tratam de sistemas de gerenciamento de trabalhos e disciplinas de conclusão de curso.

3.3.1 e-Doc

O sistema e-Doc apresentado por Silva (2010) é muito parecido com sistema de TCCs do INE, ambos suportam funcionalidades como o gerenciamento dos documentos relacionados aos projetos, cadastro e busca de TCCs e foram desenvolvidos na linguagem de programação Java, com a utilização dos frameworks JSF e Spring.

Entretanto, a quantidade de funcionalidades do sistema e-Doc é muito menor que a do sistema atual de TCCs do INE. Algumas funcionalidades presentes no sistema de TCC do INE e que não estão presentes no sistema e-Doc são: gerenciamento de disciplinas relacionadas a realização de trabalhos de conclusão de curso; envio automático de e-mails aos usuários do sistema;

acompanhamento do progresso dos alunos na realização dos trabalhos; e agendamento de apresentações.

Não foram encontradas informações sobre a utilização efetiva do sistema desenvolvido. A Figura 3 mostra a página inicial do sistema e-Doc.

Listagem de TCCs				
Titulo	Autor	E-mail	Orientador	
Analise dos Frameworks JSF e Spring	Fabricio Costa Silva	fabricioesb@yahoo.com.br	Denilton Costa Silva	
Medicina alternativa	Cinara Costa Silva	cinara@bol.com.br	Fabricio Costa Silva	

Figura 3 - Tela do sistema e-Doc (SILVA, 2010, pp. 43)

3.3.2 Ferramenta de Gestão de TCCs da Universidade de La Rioja

O trabalho de Olarte et al. (2014) da Universidade de La Rioja oferece além das funcionalidades básicas esperadas de um sistema de gerenciamento de TCCs, algumas funcionalidades mais avançadas de planejamento e monitoramento de projetos de conclusão de curso, que não são suportadas atualmente pelo sistema de TCCs do INE.

Essas funcionalidades estão relacionadas ao controle de cronograma, gerenciamento das atividades e monitoramento do progresso dos projetos. O

trabalho de Olarte et al. também propõe funcionalidades interessantes, que permite que os usuários do sistema comparem o progresso de seus projetos com o progresso de outros usuários. Podem ser feitas comparações entre dois projetos específicos, o que ocorre de maneira anônima por motivos de privacidade, ou entre um projeto e dados agregados de vários projetos. Segundo Olarte et al. (2014), isso faz com que os alunos se sintam integrados a uma comunidade durante a realização de seus trabalhos e se motivem a não ficar para trás em relação aos seus colegas.

Esse sistema foi criado para ser utilizado pelo curso de Ciências da Computação da Universidade de La Rioja. Acredita-se que ele tenha sido utilizado pelo menos por algum tempo, pois no estudo descrito no artigo de Olarte et al. (2014) foram levantados dados relacionados a usuários do sistema. No entanto, não foi possível encontrar mais informações sobre o uso do sistema.

3.3.3 Gestor de TCC

Assim como o trabalho de Olarte et al. (2014) o sistema Gestor de TCC de Alves, Urquiza e Roland (2016) oferece além das funcionalidades básicas esperadas de um sistema gerenciador de TCCs, funcionalidades de gerenciamento de projetos, sendo a gerência de projetos o diferencial do sistema. O sistema também se propõe a prover funcionalidades de agendamento de bancas e de interação entre professores e alunos, essas interações envolvem envio de arquivos, avaliações, e acompanhamento das atividades. A Figura 4 mostra uma tela do sistema Gestor de TCC de Alvez, Urquiza e Roland (2016).

O sistema Gestor de TCC foi utilizado inicialmente no Centro Universitário Municipal de Franca - Uni-FACEF e acabou se tornando um sistema comercial.

Projeto Inclusão Digital

The screenshot displays the 'Projeto Inclusão Digital' interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Início, Projetos (highlighted), Inclusão Digital (expanded), Professores, Turmas, Banca, Biblioteca, Mensagens, Configurações, Tempo, Perfil, and Notificações. The main area shows three project cards:

- #001 - Introdução**: 0% progress, 5 stars (2 orange, 3 grey), 'FINALIZAR' and 'Pausar' buttons, 'Data desejada: 18 Out 2015', 'Est. Entrega: 11 Out 2015', 'Esforço estimado: 02:00', 'Projeto.docx' file, and '3 dias' duration.
- #002 - Resumo**: 8% progress, 5 stars (3 orange, 2 grey), 'FINALIZAR' and 'Iniciar' buttons, 'Data desejada: 01 Nov 2015', 'Est. Entrega: 25 Out 2015', 'Esforço estimado: 02:00', 'Projeto.docx' file, and '12 dias' duration.
- #003 - Sumário**: Card header only, no details visible.

Figura 4 - Tela do sistema Gestor de TCC (ALVES et al., 2016, pp. 11)

3.3.4 SGTCC

O sistema SGTCC, desenvolvido no trabalho de Oliveira (2010), foi o que apresentou a solução mais limitada, oferecendo apenas funcionalidades básicas de gerenciamento de projetos de TCCs. Além disso, segundo Oliveira, seis dos quinze requisitos levantados na etapa de análise de seu projeto não foram implementados. Uma das possíveis razões para os problemas encontrados por Oliveira foi o fato de este ter sido o único trabalho onde não houve a utilização de um framework web. A Figura 5 apresenta uma tela do sistema de Oliveira.



Figura 5 - Tela do sistema desenvolvido por Oliveira, (OLIVEIRA, 2010, pp. 62)

3.3.5 eazyCapstone

Além das funções básicas de criação e acompanhamento de projetos de conclusão de curso, uma característica interessante do sistema eazyCapstone desenvolvido por Errardi (2012) é o modo como é feita a autenticação dos usuários no sistema. De maneira semelhante ao que acontece no sistema de gerenciamento de TCCs do INE, a autenticação é integrada com o sistema de autenticação da Universidade do Qatar. Outro diferencial desse sistema é permitir que os usuários alunos criem blogs sobre seus projetos. Nesses blogs os usuários podem manter informações sobre seus projetos, que podem ser úteis a outros usuários interessados obter informações sobre projetos, além de servir como uma forma de documentação.

O sistema eazyCapstone foi criado para ser utilizado pelo departamento de Ciências da Computação e Engenharia da Universidade do Qatar. Errardi (2012) relata algumas conclusões sobre a utilização do sistema por alunos envolvidos em projetos de conclusão de curso como, por exemplo, o fato de expectativas claras, comunicadas aos estudantes de maneira exata, e processos

com passos levam a melhores projetos e experiências de aprendizado. No entanto, não foram encontrados detalhes sobre a utilização deste sistema.

3.3.6 Análise comparativa dos trabalhos

Para a implementação desses cinco sistemas foram utilizadas ao menos quatro linguagens de programação diferentes⁹, o que demonstra grande variedade de opções para o desenvolvimento desse tipo de aplicação. A Tabela 8 mostra as linguagens de programação e frameworks utilizados em cada um dos trabalhos.

As funcionalidades mais comuns encontradas nos sistemas analisados foram as de cadastro de documentos, gerenciamento de entregas e visualização de TCCs. O sistema de Gerenciamento de TCCs do INE já cobre essas funcionalidades, que constituem a base de sistemas de gerenciamento de TCCs. No entanto, o sistema de Gerenciamento de TCCs do INE não suporta algumas funcionalidades importantes como funcionalidades concretas de gerenciamento de projetos, análise de dados e de interação entre os alunos que realizam TCCs.

Tabela 8 - Linguagens de programação e frameworks utilizados

Referências	Linguagens	Frameworks
(ALVES; URQUIZA; ROLAND, 2016)	Python	Django
(SILVA, 2010)	Java	JSF, Spring
(OLIVEIRA, 2010)	PHP	Nenhum
(ERRADI, 2012),	C#	ASP.NET MVC
(OLARTE; DOMÍNGUEZ; JAIME; GARCIA, 2014)	Não informada	Não Informado

⁹ Não é possível saber o número exato, pois o trabalho de Olarte et al. (2014) não informava qual foi a linguagem de programação utilizada no desenvolvimento de seu sistema.

A seguir são apresentadas cinco tabelas (9 a 13), cada uma apresentando uma visão resumida dos dados coletados de cada um dos trabalhos estudados e apresentados nesta seção.

Tabela 9 - Características do sistema Gestor de TCC

Sistema	Gestor de TCC
Referência	(ALVES; URQUIZA; ROLAND, 2016)
Linguagens	Python
Tecnologias	Django, PostgreSQL
Principais Funcionalidades	Planejamento e monitoramento de projetos de conclusão de curso; Cadastro de TCCs; Envio automático de notificações por e-mail; Gerenciamento de Entregas; Avaliação; Agendamento de Apresentações;

Tabela 10 - - Características do sistema e-Doc

Sistema	e-Doc
Referência	(SILVA, 2010)
Linguagens	Java
Tecnologias	Spring, JSF, MySQL
Principais Funcionalidades	Armazenamento de dados sobre TCCs, professores, departamentos, colegiados e campi; Realização de consultas; Cadastro de banca avaliadora; Emissão de relatórios.

Tabela 11 - Características do sistema SGTCC

Sistema	SGTCC
Referência	(Oliveira, 2010)
Linguagens	PHP
Tecnologias	PostgreSQL
Principais Funcionalidades	Cadastro de áreas de pesquisa, professores, alunos e TCCs; Formulários de acompanhamento de orientação e de avaliação; Agendamento de bancas; Visualização de calendário de eventos.

Tabela 12 - Características do sistema eazyCapstone

Sistema	eazyCapstone
Referência	(ERRADI, 2012)
Linguagens	C#
Tecnologias	ASP.NET MVC
Principais Funcionalidades	Autenticação centralizada; Cadastro de TCCs; Gerenciamento de entregas; Envio de notificações; Agendamento de apresentações; Avaliações; Geração de relatórios; Criação de blogs sobre os TCCs.

Tabela 13 - Características do sistema desenvolvido por Olarte et al.

Sistema	Não informado
Referência	(OLARTE; DOMÍNGUEZ; JAIME; GARCIA, 2014)
Linguagens	Não informada
Tecnologias	Não informadas
Principais Funcionalidades	Planejamento e monitoramento de TCCs; Geração de relatórios; Gerenciamento de entregas; Análise de dados.

3.3.7 Ameaças à validade

Como qualquer pesquisa, esta revisão sistemática da literatura possui ameaças à sua validade. Uma delas foi a quantidade excessivamente grande de resultados encontrados nas pesquisas, o que impossibilitou a análise de todos eles. Dessa forma apenas os 100 primeiros resultados de cada busca foram analisados. Fazendo com que exista a possibilidade de que resultados relevantes ao trabalho não tenham sido analisados. Espera-se que o mecanismo de ordenação dos resultados empregado pela ferramenta de buscas seja eficaz, de modo que os trabalhos mais relevantes apareçam primeiro e essa ameaça seja minimizada.

Outra ameaça é o fato de somente um pesquisador ter realizado a seleção e análise dos estudos, o que faz com que essas ações sejam influenciadas pelas preferências do pesquisador.

4 Engenharia de Requisitos

Este capítulo apresenta a coleta e análise dos requisitos relacionados à manutenção perfectiva do sistema de gerenciamento de TCCs do INE. Também é apresentada uma análise do contexto do uso do sistema do ponto de vista dos professores e a modelagem dos requisitos na forma de Casos de Uso.

4.1 Coleta de Requisitos

Como este trabalho trata da manutenção perfectiva de um sistema em produção, a coleta dos requisitos foi realizada por meio de entrevistas com os professores do INE usuários do sistema atual. Essas entrevistas podem ser classificadas como informais e mistas (fechadas e abertas), pois têm o intuito de dar liberdade aos professores para expressarem suas impressões sobre o sistema e os problemas encontrados durante sua utilização.

Assim, para a realização das entrevistas foi criado um formulário (Apêndice I) com uma área para registro das informações obtidas, e uma lista de tarefas tipicamente realizadas por professores no sistema de Gerenciamento de TCCs do INE. Essa lista de tarefas, criada a partir da análise dos processos de TCCs do INE e do próprio sistema de Gerenciamento de TCCs, é utilizada para guiar as entrevistas.

A amostra de professores entrevistados foi definida a partir de uma busca no banco de dados do sistema de Gerenciamento de TCCs do INE. Essa busca identificou os professores que já haviam utilizado o sistema para realizar a orientação de TCCs e resultou em uma lista com 46 professores. Destes 46 professores, após levantamento da disponibilidade dos professores envolvidos, 6 (13%) foram entrevistados.

As entrevistas aconteceram de forma pessoal, com visitas às salas dos professores entrevistados e com a utilização do formulário de entrevistas. A partir das entrevistas foram levantadas as seguintes solicitações de melhorias:

1. Melhorar a funcionalidade de agendamento de apresentações.
2. Melhorar as funcionalidades de definição e visualização de áreas de conhecimento.
3. Criar funcionalidades ou adicionar informações que ajudem a comunicação entre os membros de um projeto.
4. Arrumar problemas relacionados a TCCs já concluídos no sistema.
5. Arrumar bugs relacionados a convites para participação em TCCs.
6. Melhorar a interação de professores que são ao mesmo tempo Responsável e Orientador de um TCC com algumas partes do sistema.
7. Melhorar as funcionalidades de avaliação de TCCs.
8. Melhorar o acesso dos professores a informações gerais sobre TCCs.
9. Melhorar a organização das informações, as opções de filtragem e o design das listas de projetos.
10. Adicionar funcionalidades de gerenciamento de projetos.
11. Arrumar problemas de segurança do sistema.
12. Adequar o sistema as regulamentações relacionadas a configuração dos membros de um projeto.

As solicitações de melhorias obtidas a partir das entrevistas foram priorizadas com base no número de ocorrências de cada uma, ou seja, quantos professores solicitaram aquela melhoria, na importância da funcionalidade envolvida, e na dificuldade de implementação do que foi solicitado. A Tabela 14 mostra o número de ocorrências de cada solicitação de melhoria e a Tabela 15 mostra a lista de solicitações ordenada por prioridade.

Tabela 14 - Número de ocorrências de cada solicitação de melhoria.

Número de ocorrências			
4	3	2	1
<i>Arrumar problemas relacionados aos TCCs já concluídos no sistema.</i>	<i>Arrumar bugs relacionados à convites para participação em TCCs.</i>	<i>Melhorar o design da janela de detalhes do projeto.</i>	<i>Criar funcionalidades ou adicionar informações que ajudem a comunicação entre os membros de um projeto.</i>
	<i>Melhorar a funcionalidade de agendamento de apresentações.</i>	<i>Redefinir a nomenclatura utilizada no sistema</i>	<i>Adequar o sistema às regulamentações relacionadas a configuração dos membros de um projeto.</i>
	<i>Melhorar às funcionalidades de definição e visualização de áreas de conhecimento.</i>	<i>Melhorar o acesso a informações gerais sobre TCCs.</i>	
	<i>Melhorar a interação de professores que são Responsável e Orientador de um mesmo TCC com algumas partes do sistema.</i>		
	<i>Melhorar as funcionalidades de avaliação dos TCCs.</i>		
	<i>Melhorar a organização das informações, as opções de filtragem e o design das listas de projetos.</i>		

Tabela 15 - Solicitações de melhorias ordenadas por prioridade.

Solicitações	
1	Melhorar a organização das informações, as opções de filtragem e o design das listas de projetos.
2	Melhorar as funcionalidades de avaliação dos TCCs.
3	Criar funcionalidades ou adicionar informações que ajudem a comunicação entre os membros de um projeto.
4	Arrumar problemas relacionados aos TCCs já concluídos no sistema.
5	Melhorar o design da janela de detalhes do projeto.
6	Melhorar a interação de professores que são Responsável e Orientador de um mesmo TCC com algumas partes do sistema.
7	Melhorar o acesso dos professores a informações gerais sobre TCCs.
8	Redefinir a nomenclatura utilizada no sistema.
9	Adequar o sistema às regulamentações relacionadas a configuração dos membros de um projeto.
10	Arrumar bugs relacionados à convites para participação em TCCs.
11	Melhorar às funcionalidades de definição e visualização de áreas de conhecimento.
12	Melhorar a funcionalidade de agendamento de apresentações.

Para as solicitações de melhorias que envolvem mudanças mais significativas ou adição de funcionalidades no sistema, foram definidos novos requisitos funcionais. Esses requisitos, que em alguns casos são completamente novos e em outros foram criados a partir da modificação de requisitos já existentes, são listados como:

RF01 – O sistema deve possibilitar que professores visualizem os TCCs dos quais participam e apliquem filtros para definir quais devem ser exibidos;

RF02 – O sistema deve possibilitar que professores definam suas áreas de conhecimento;

RF03 – O sistema permite marcar um TCC como concluído;

- RF04** – O sistema deve possibilitar que professores visualizem as seguintes informações sobre os TCCs de um curso: calendário, arquivos, links, perguntas frequentes e apresentações agendadas;
- RF05** – O sistema deve permitir que professores possam gerenciar e acompanhar os projetos pelos quais são responsáveis;
- RF06** – No sistema deve ser possível aos responsáveis visualizar as entregas pendentes de um TCC.
- RF07** – O sistema deve informar professores sobre os TCCs dos quais são membros que precisam ser avaliados;
- RF08** – O sistema deve possibilitar que os professores encontrem informações de contato dos membros dos projetos em que participam;
- RF09** – O sistema deve mostrar os convites recebidos pelos professores para participar de TCCs.

Também foram identificados novos requisitos não funcionais:

- RNF01** – O sistema deve utilizar uma nomenclatura padronizada e em conformidade com as regras e normas definidas nos Regimentos Internos dos cursos de Sistemas de Informação e Ciências da Computação do INE.
- RNF02** – O sistema deve estar adequado às regras de definição de membros de TCCs descritas nos Regimentos Internos dos cursos de Sistemas de Informação e Ciências da Computação do INE.

4.2 Análise de Requisitos

Nesta seção é definido um modelo de casos de uso, criado a partir dos requisitos definidos na seção 4.1 e de uma análise dos trabalhos anteriores que culminaram no atual sistema de TCCs do INE. Esse modelo de casos de uso identifica as necessidades dos usuários e serve de base para as etapas de modelagem e implementação.

No trabalho de Botelho e Ugioni (2015), que deu origem ao atual sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, os usuários do sistema foram divididos em dois grupos: alunos e avaliadores, sendo que a esse último foram relacionadas três especializações: administrador do curso, administrador geral e possível responsável. Durante a etapa de modelagem de requisitos de seu trabalho, Botelho e Ugioni (2015) se limitaram a criação de dois diagramas de casos de uso, um para cada grupo de usuários do sistema.

A Figura 6 apresenta o diagrama de casos de uso para os usuários do grupo avaliadores: avaliador, administrador geral, administrador do curso e possível responsável, definidos no trabalho de Botelho e Ugioni (2015). O outro diagrama definido no trabalho de Botelho e Ugioni (2015) está relacionado aos usuários do grupo aluno e como foge do escopo deste trabalho não será apresentado.

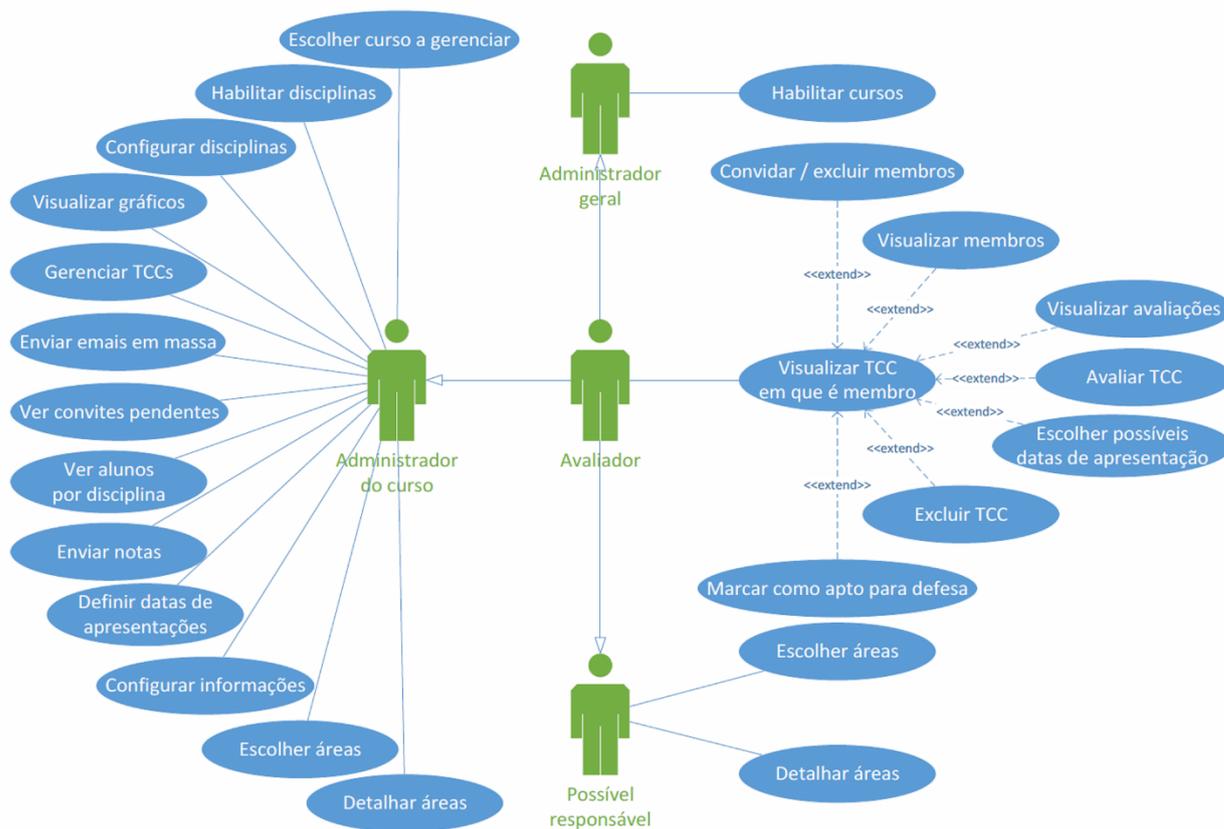


Figura 6 - Diagrama de casos de uso para os atores avaliador, administrador geral, administrador do curso e possível responsável

Fonte: (Dekker & Constante, 2017, pp. 57)

Um problema encontrado no diagrama apresentado é o fato dele não estar em conformidade com a nomenclatura definida por Fretta (2016), descrita na seção 2.3. Dessa forma, com o intuito de manter um padrão, os atores definidos por Botelho e Ugioni (2016) como Possível Responsável e Administrador do Curso serão chamados, respectivamente, de Professor Responsável e Coordenador de Projetos.

4.2.1 Casos de Uso Modificados

A partir da análise dos requisitos, alguns casos de uso do diagrama da Figura 6 foram modificados para correção de erros e para adequação aos requisitos identificados na etapa de levantamento de requisitos, esses são:

- **Convidar / excluir membros** – No diagrama da Figura 6, esse caso de uso pertence ao ator Avaliador, mas apenas o professor responsável por um TCC deve ser capaz de convidar novos membros para participar ou excluir membros que já participam desse TCC. Por esse motivo, a responsabilidade pelo caso de uso foi transferida para o ator Professor Responsável. Outro problema deste caso de uso é o fato dele expressar dois tipos de interação do ator com o sistema, para corrigir isso, o caso de uso foi dividido em dois, um para a função de convidar membros para participar de TCCs e outro para a função de excluir membros de TCCs.
- **Excluir TCC** – Esse caso de uso, assim como o caso de uso anterior, possui o mesmo problema de não pertencer ao ator correto. Apenas professores responsáveis por TCCs devem poder excluí-los, e o caso de uso pertence ao ator Avaliador, que pode ser um Membro da Banca, Orientador, etc. Dessa forma, a responsabilidade por este caso de uso foi transferida para o ator Professor Responsável, assim como aconteceu com o caso de uso “Convidar / excluir membros”.
- **Escolher áreas**: Esse caso de uso foi renomeado para expressar de maneira correta a função que representa: “Definir Áreas”.
- **Detalhar áreas**: Mesmo caso do item anterior: “Detalhar Áreas”.

- **Visualizar TCCs em que é membro:** Esse caso de uso e três outros casos de uso que o estendiam – Visualizar Avaliações, Visualizar Membros e Avaliar TCCs –, foram redefinidos para se adequar aos novos requisitos identificados na etapa de coleta. Essas modificações não são visíveis no diagrama de casos de uso atualizado, pois os nomes e responsabilidades dos casos de uso continuaram iguais, elas aparecem apenas nas descrições detalhadas de cada um desses caso de uso.

Os casos de uso relacionados as modificações citadas acima são:

- UC01 – Definir áreas de conhecimento;
- UC02 – Detalhar áreas de conhecimento;
- UC03 – Visualizar TCC em que é membro;
 - UC04 – Visualizar membros;
 - UC05 – Visualizar avaliações;
 - UC06 – Avaliar TCC;
- UC07 – Convidar membro;
- UC08 – Excluir membro;
- UC09 – Excluir TCC;

4.2.2 Novos Casos de Uso

Além dos casos de uso modificados, em decorrência dos novos requisitos levantados, surgiram casos de uso totalmente novos para o ator Avaliador, esses são:

- UC10 – Visualizar entregas;
- UC11 – Visualizar informações sobre TCCs;
 - UC12 – Visualizar calendário;
 - UC13 – Visualizar links;
 - UC14 – Visualizar arquivos;
 - UC15 – Visualizar perguntas frequentes;
 - UC16 – Visualizar apresentações agendadas;
- UC17 – Visualizar TCCs em andamento;
- UC18 – Visualizar TCCs concluídos;
- UC19 – Visualizar convites recebidos;
- UC20 – Visualizar áreas de conhecimento;

4.2.3 Diagrama de Casos de Uso

A Figura 7 apresenta um novo diagrama de casos de uso, criado com base no diagrama da Figura 6, mas atualizado de acordo com os casos de usos apresentados nas seções 5.2.1 e 5.2.2.

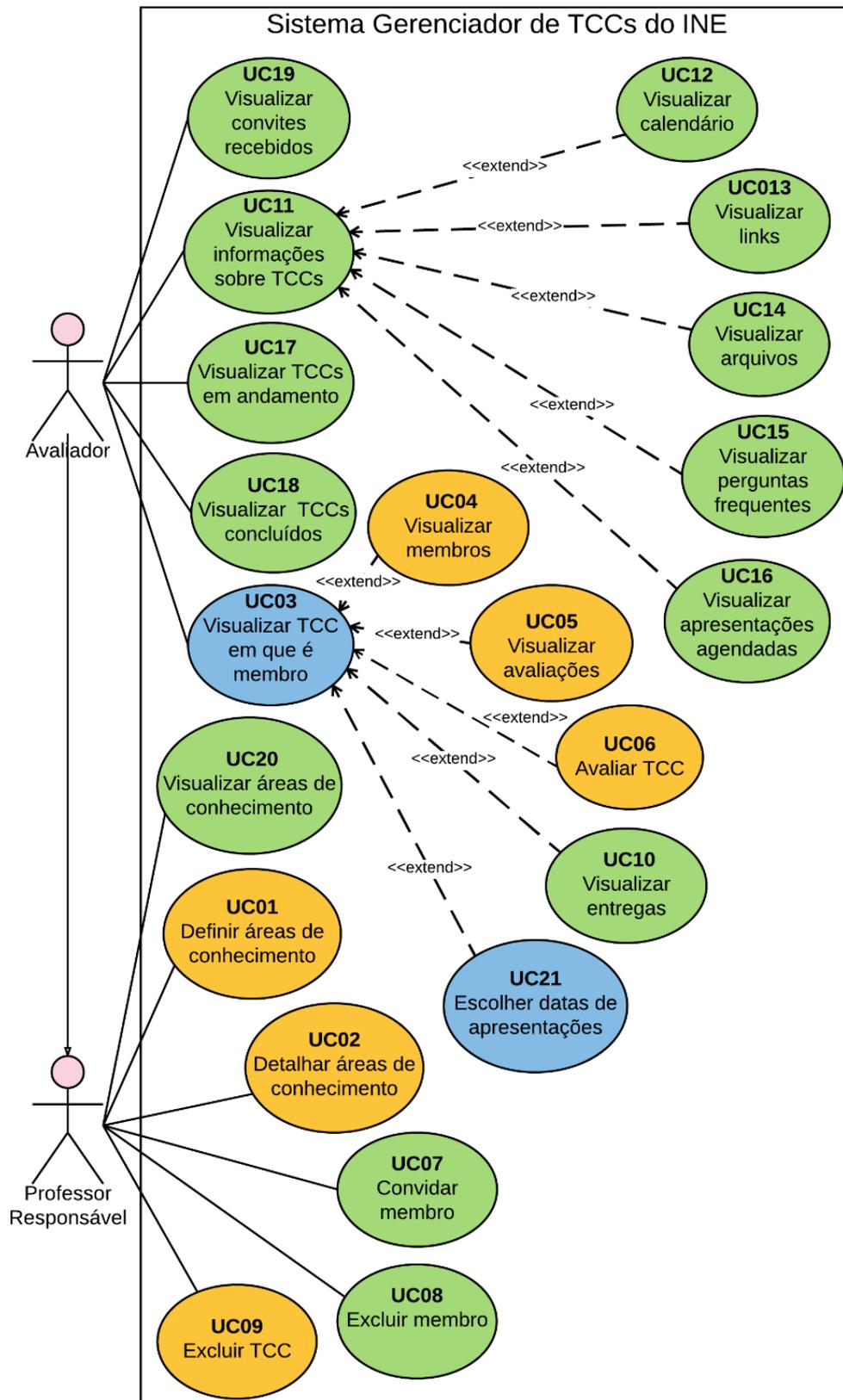


Figura 7 - Diagrama de casos de uso atualizado.

Nesse diagrama são representados casos de uso para os atores Avaliador e Professor Responsável, os casos de uso para os atores Coordenador de Projetos e Administrador Geral não são mostrados pois não precisaram ser modificados. No diagrama, os novos casos de uso são apresentados em verde, os casos de uso que não sofreram modificações em azul e os casos de uso modificados em amarelo.

Cada caso de uso do diagrama da Figura 7 foi analisado e descrito de forma detalhada. A Tabela 16 exemplifica a descrição detalhada de um caso de uso, o UC03 - Visualizar TCC do qual é membro. As descrições dos demais casos de usos se encontram no Apêndice II.

Tabela 16 - UC03 — Visualizar TCC do qual é membro.

UC03	
Caso de Uso	Visualizar TCC do qual é membro
Identificador	UC03
Ator Principal	Avaliador
Objetivo	Visualizar informações de um TCC específico do qual é membro.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	1. O avaliador seleciona a opção para visualizar os TCCs dos quais participa no menu.

	<ol style="list-style-type: none">2. O sistema exibe uma lista com os TCCs em que o avaliador é participante.3. O avaliador procura pelo TCC na lista de TCCs.4. O avaliador encontra o TCC.5. O avaliador seleciona o TCC na lista de TCCs.6. O sistema apresenta as informações do TCC selecionado.
Exceções	<ol style="list-style-type: none">1. O avaliador não participa de nenhum TCC — O avaliador precisa ser membro de algum TCC para realizar esta tarefa.2. O avaliador não encontra o TCC desejado na lista — O avaliador pode utilizar opções de filtragem da lista de TCCs para encontrar o TCC desejado mais facilmente.
Frequência de uso	Alta

5 Modelagem e Projeto

Neste capítulo é apresentada a modelagem e projeto da solução técnica para os casos de uso apresentados no Capítulo 44 e no Apêndice II. Para expressar a modelagem e projeto da nova versão do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE foi elaborado um diagrama de Entidade-Relacionamento seguindo a notação definida em *Texas Conference on Computing Systems* (1976). A elaboração de outros diagramas, e.g. diagrama de classes, também foi considerada, mas como não haveriam mudanças nesses diagramas, se não as derivadas das modificações no modelo do banco de dados, e por esse trabalho se tratar de uma manutenção perfectiva de software, se optou por não as fazer. Também foram definidos protótipos de tela para representar possíveis modificações a serem feitas nas telas do sistema, levando em conta os casos de uso identificados previamente.

Dessa forma, primeiramente é apresentada a modelagem do banco de dados e na sequência são apresentados os protótipos de telas desenvolvidos.

5.1 Diagrama Entidade-Relacionamento

Nesta seção é apresentado o diagrama Entidade-Relacionamento que ilustra a estrutura lógica do banco de dados, mostrando as entidades e suas relações. Esse diagrama, mostrado na Figura 8, foi gerado a partir de um processo de engenharia reversa do banco de dados do sistema, e modificado para corrigir problemas encontrados e adequar a estrutura do banco de dados às mudanças nos requisitos do sistema.

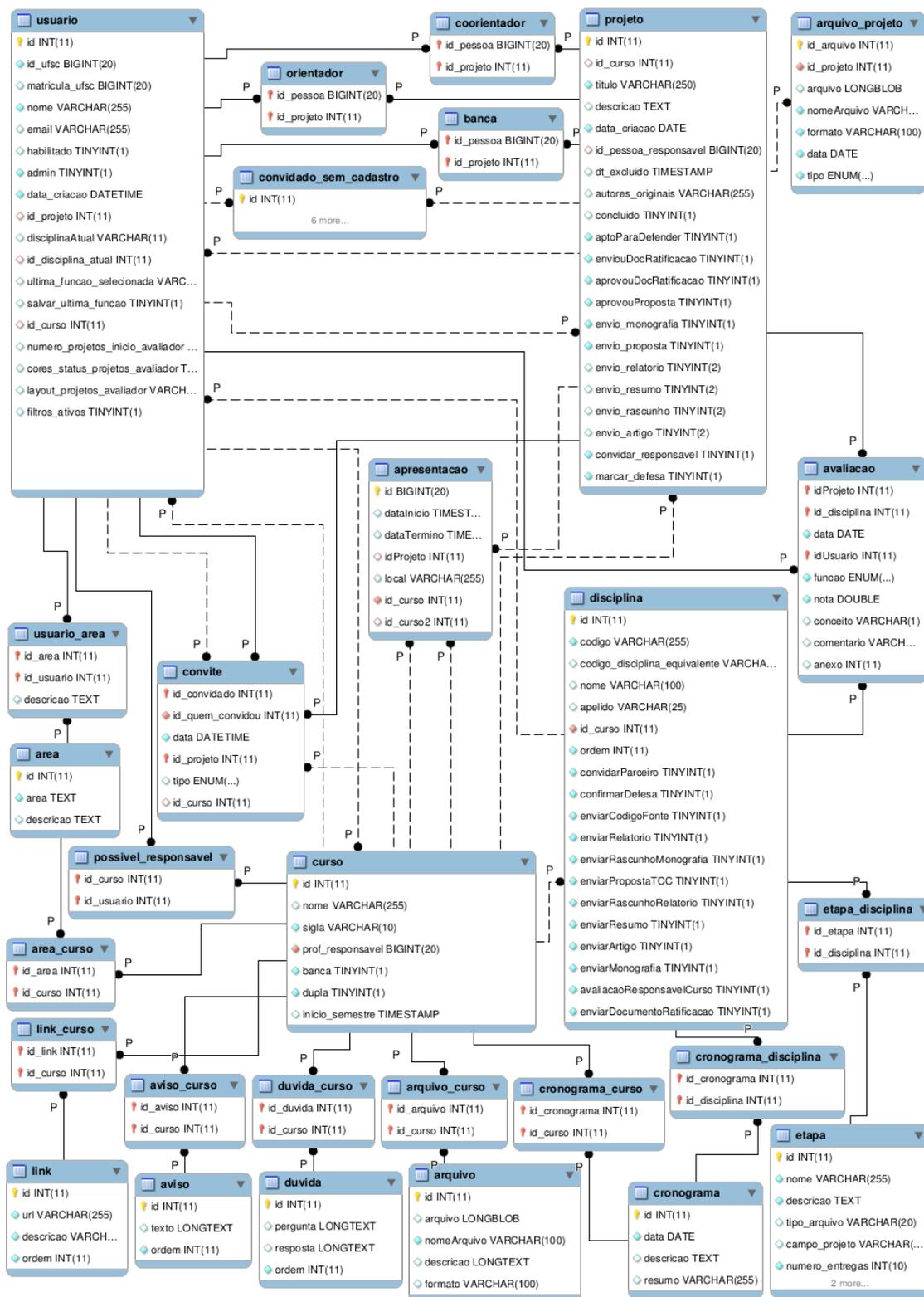


Figura 8 – Diagrama entidade relacionamento com a estrutura atualizada do banco de dados do sistema.

Diversas alterações foram percebidas como necessárias de forma a tornar possível a implementação dos requisitos definidos e os casos de uso modelados.

Dentre as alterações realizadas percebeu-se que as relações entre diversas entidades, e.g. link, cronograma, area, arquivo, e a entidade curso não estavam modeladas de maneira correta. Essas relações, que deveriam ser relações muitos-para-muitos, eram representadas, no modelo antigo, por meio de relações um-para-muitos. Com isso, dados duplicados apareciam no banco de dados quando uma dessas entidades se relacionava com diversos cursos, pois se fazia necessário a criação de diferentes registros idênticos da entidade para cada um desses cursos. Com relações muitos-para-muitos os dados duplicados não ocorrem, pois, um mesmo registro da entidade pode-se relacionar com diversos cursos.

Esse mesmo problema também ocorria com algumas entidades que se relacionavam com a entidade disciplina. Nesses casos, a solução para o problema também foi transformar as relações um-para-muitos em relações muitos-para-muitos.

Também foram adicionados novos atributos na entidade usuários. Esses atributos, e.g. `ultimo_curso_selecionado` e `ultima_funcao_selecionada`, armazenam opções selecionadas pelos usuários e estão relacionados aos casos de uso UC03 e UC11.

5.2 Protótipos de Tela

Nesta seção são apresentados os protótipos de tela organizados por caso de uso incluídos ou modificados no contexto deste trabalho, sendo importante notar que nem todos casos de usos exigiram modificações em telas do sistema ou adição de novas telas.

- UC01 – Definir áreas de conhecimento

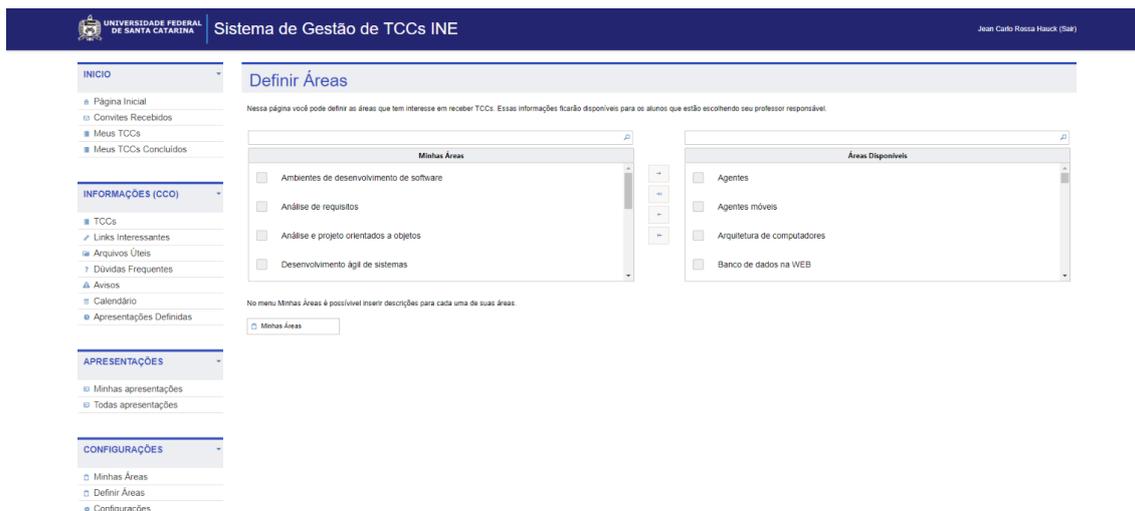


Figura 9 - Protótipo de tela para o UC01

A Figura 9 apresenta um protótipo de tela para a funcionalidade de definição de áreas de conhecimento. As principais mudanças nesta tela estão relacionadas às listas de seleção de áreas de conhecimento. Dentre as mudanças destacam-se as seguintes: correção no alinhamento da barra de busca e ícones, ajustes no tamanho e posicionamento das listas de seleção de áreas de conhecimento, e mudanças de estilo. Além das mudanças nas listas de seleção de áreas de conhecimento, foram removidos alguns textos explicativos da tela e cabeçalhos foram modificados para se adequarem ao padrão de cabeçalhos do sistema.

- UC02 – Detalhar áreas de conhecimento

Minhas Áreas

Área	Descrição	
Ambientes de desenvolvimento de software	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/	✓
Análise de requisitos	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/	✓
Análise e projeto orientados a objetos	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/	✓
Desenvolvimento ágil de sistemas	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/	✓
Engenharia de software	Detalhando a área engenharia de software	✓ ✖
Ensino na Engenharia de software	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/ e http://www.gps.ufsc.br/computing-in-schools/	✓
Gestão de projetos	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/ e http://www.gps.ufsc.br/software-project-management/	✓
Informática educativa	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/ e http://www.gps.ufsc.br/computing-in-schools/	✓
Planejamento de sistemas de informação	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/ , http://www.gps.ufsc.br/software-process-improvement/ e http://www.gps.ufsc.br/software-project-management/	✓
Processo de desenvolvimento de software	Vea mais detalhes em: http://www.inf.ufsc.br/~jeanhauck/ e http://www.gps.ufsc.br/software-process-improvement/	✓
Sistemas de informação		✓



Figura 10 - Protótipo de tela para o UC02

O protótipo da tela de detalhamento de áreas de conhecimento, Figura 10, apresenta apenas pequenas modificações. As principais mudanças estão relacionadas à tabela de áreas. Uma de suas colunas que se encontrava sempre vazia, o que ocasionava certo desperdício de espaço, foi removida e o tamanho das duas colunas restantes foi reajustado. Além disso, cabeçalhos foram modificados e textos explicativos foram removidos.

- UC03 – Visualizar TCC em que é membro

				Status
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠
				⚠

Figura 11 - Protótipo de tela para o UC03

Esse caso de uso está relacionado à janela de detalhes, mostrada na Figura 11, onde são exibidas informações sobre um TCC específico. As principais mudanças nesta tela estão relacionadas ao menu da janela de detalhes. A janela de detalhes do sistema atualmente em uso possui um menu vertical, situado à esquerda do conteúdo, esse menu foi substituído por um menu horizontal, situado acima do conteúdo.

Outras modificações realizadas nesta tela foram: remoção de títulos e bordas que se repetiam, ajustes no espaçamento e margens dos painéis, mudanças em fontes, e outros detalhes que serão descritos nos itens a seguir, que falam sobre as diferentes abas de conteúdo da janela de detalhes de um TCC.

- UC04 – Visualizar membros e UC08 – Excluir Membro

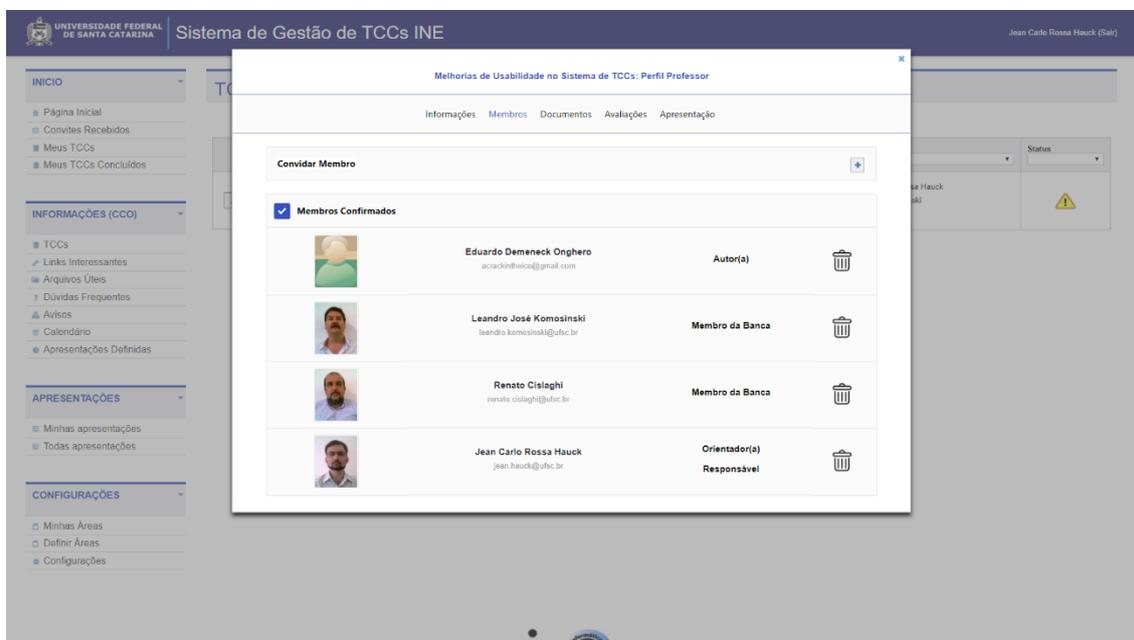


Figura 12 - Protótipo de tela para o UC04

Na versão atual da janela de detalhes de um projeto o menu possui uma aba para cada papel que um membro de TCC pode desempenhar, sendo que essas são: Aluno, Responsável, Coorientação e Banca. O protótipo de tela da Figura 12 agrupa essas cinco abas em uma só, a aba Membros.

Com essa mudança, informações e ações que antes eram específicas para cada papel precisaram ser generalizadas. Além disso, o modo como os membros são mostrados também foi modificado. Antes, os membros do projeto eram exibidos em tabelas, que possuíam muitos rótulos e bordas que pouco agregavam a tela. No protótipo da Figura 12, as tabelas foram substituídas por listas, que apresentam as informações de maneira mais clara.

- UC05 – Visualizar Avaliações e UC06 – Avaliar TCC

Um projeto de exemplo para que informações reais dos usuários não sejam mostradas

Informações Membros Documentos Avaliações Apresentação

Avaliações					
Disciplina	Função	Avaliador	Nota	Concelho	Data
Projeto I	Coordenador	Joana Mayer	9.0		01/12/2015
Projeto I	Orientador	João Roubst Souza	7.0		07/07/2016
Projeto I	Banca	Paulo Estell	6.0		07/08/2016
Projeto II	Coordenador	Joana Mayer	0.0		12/12/2016
Projeto II	Orientador	João Roubst Souza	0.0	I	12/09/2017

Avaliar

Disciplina atual: Projeto II

Nota:

Concelho?:

Figura 13 - Protótipo de tela para o UC05

Esta tela, na versão atual do sistema, está com problemas no modo como as bordas são exibidas. Alguns painéis possuem bordas repetidas, que deixam a tela confusa e diminuem a confiança dos usuários nas funcionalidades da tela. Na tela da Figura 13 foram realizadas modificações para corrigir esses problemas de bordas, além de problemas de espaçamento e estilo.

- UC07 – Convidar Membro

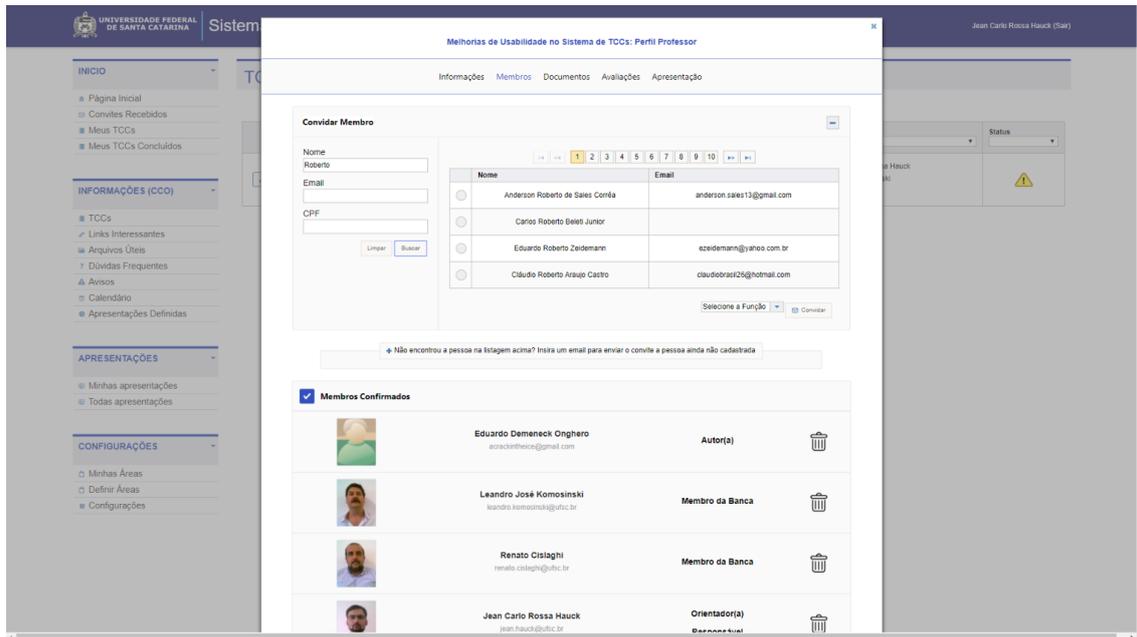


Figura 14 - Protótipo de tela para a UC07

Na tela da Figura 14, é apresentada a aba de membros com a área de convite de novos membros exposta. Na área de convites, professores responsáveis por TCCs podem executar buscas por nome, e-mail e CPF, para encontrar os usuários que desejam convidar para participar do projeto. Após a busca, os usuários encontrados são apresentados em uma lista. Para realizar o convite, o professor responsável deve selecionar o usuário desejado na lista e escolher seu papel no TCC.



Figura 16 - Protótipo de tela para os UC11 e UC15

O UC11 está relacionado ao sub menu Informações do menu principal. É a partir desse menu que avaliadores podem acessar informações sobre calendário, links, arquivos, perguntas frequentes e apresentações agendadas. Na versão atual do sistema este menu se encontra inicialmente escondido e aparece apenas após a seleção de um curso na página inicial dos avaliadores. Isso acaba dificultando o acesso dos professores a essas informações. Em certos casos, professores entrevistados na etapa de levantamento de requisitos sequer sabiam da existência desse menu.

No protótipo de tela da Figura 16, o sub menu de informações está sempre visível, e caso nenhum curso tenha sido selecionado, a opção selecionar curso se torna a única disponível. Somente após um curso ser selecionado, as informações podem ser acessadas no menu.

- UC17 – Visualizar TCCs em andamento

Título	Autor(es)	Disciplina	Membros Sou Responsável	Status
Ferramenta de gestão do processo de testes alinhada à ISO/IEC/IEEE 29119	Felipe Calisto Chabren	Projetos I (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Banca: Raul Simeon Wiatkowski Banca: Jades Fernando Hammes	✓
Desenvolvimento de um módulo web mobile para a ferramenta de controle de TCCs	Bruno Goulart Andrade	Projetos I (SIN)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Coordenador: Renato Cislaghi Problema: Banca incompleta	⚠
Um ambiente colaborativo para compartilhamento de experiências de ensino e aprendizado de computação	Eliane Mello de Souza	Projetos II (SIN)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Coordenador: Christiane Anneliese Gresse Von Wangemann Banca: Pablo Schoeffel Problema: Banca incompleta	⚠
Estimas de software em um cenário de Scrum of Scrums	Mariana Aparecida de Mattos	Projetos I (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Problema: Banca incompleta	⚠
Módulo de simulação de projetos para ensino de monitoramento e controle	Christian Luiz Galafassi Lucas Jacques	Projetos I (SIN)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Coordenador: Elder Rizzon Santos Banca: Rafael Elzeir Gonçalves Banca: Elder Rizzon Santos	✓
Melhorias de Usabilidade no Sistema de TCCs: Perfil Professor	Eduardo Demeacki Onghero	Projetos I (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Banca: Leandro José Komosinski Banca: Renato Cislaghi	✓
Integração Minetest Blockly para ensino de programação	Márcia Fernandes	Não Matriculado (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Coordenador: nenhum Problema: Banca incompleta	✓
Integração Blockly e Minetest para Ensino de Computação	Paulo Rincio Montezano	Não Matriculado (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Problema: Banca incompleta	⚠
Ferramenta para suportar uma cave 2.0 integrada a um sistema de gerenciamento de projetos	Paulo João Rodrigues Neto	Projetos I (CCO)	Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Coordenador: João Marcus Alves Banca: Alexandre Savaris Problema: Banca incompleta	✓

Figura 17 - Protótipo de tela para o UC17

Na tela de visualização de TCCs em andamento, Figura 17, os TCCs de um avaliador são exibidos em uma tabela. Com o intuito de solucionar alguns dos problemas identificados nas entrevistas com os professores, essa tabela sofreu algumas modificações, tais como: a substituição, remoção, adição e redimensionamento de colunas, adição de novas opções de filtragem, capitalização de palavras chaves, reposicionamento de ícones, e outras pequenas mudanças.

6 Desenvolvimento

Neste capítulo é apresentado o processo de implementação das melhorias relacionadas aos novos requisitos identificados para o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE. Inicialmente, é descrito como ocorreu processo de configuração do ambiente de desenvolvimento do sistema, na sequência, são apresentadas mudanças quanto à bibliotecas e tecnologias utilizadas pelo sistema, novas telas desenvolvidas, melhorias de desempenho e modificações em funcionalidades específicas. Por fim são apresentados detalhes sobre a implantação da nova versão do sistema no ambiente de produção.

6.1 Preparação do Ambiente de Desenvolvimento

O primeiro passo da implementação de melhorias no sistema de TCCs do INE foi a preparação do ambiente de desenvolvimento. Esse processo envolveu a utilização e configuração de diversas tecnologias e ferramentas.

Para facilitar a tarefa de desenvolvimento, optou-se por utilizar um ambiente integrado de desenvolvimento (IDE). Optou-se por utilizar o IDEA IntelliJ¹⁰ pois além de ter sido o IDE utilizado pela última equipe de desenvolvimento que trabalhou com Sistema de TCCs do INE, ele oferece suporte a grande parte das tecnologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema.

O processo de configuração do ambiente de desenvolvimento foi realizado em quatro passos principais, mostrados na Figura 18, e detalhados a seguir.

¹⁰ <https://www.jetbrains.com/idea/>

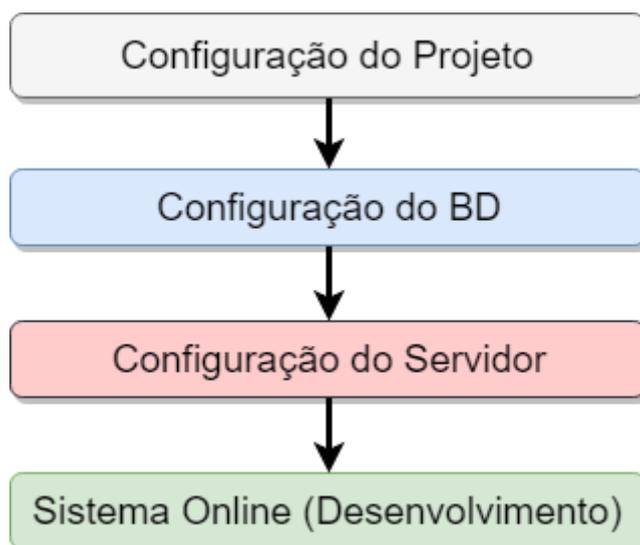


Figura 18 – Quatro passos da configuração do ambiente de desenvolvimento.

E etapa de configuração do projeto envolveu a criação e configuração de um novo projeto relativo ao sistema de gerenciamento de TCCs do INE no IDEA Intellij. Com a ajuda de um plugin do IDE, um novo projeto pode ser criado diretamente a partir dos arquivos disponíveis no repositório do sistema no GitLab, sistema gerenciador de repositórios onde o código do sistema está hospedado, apresentado na seção 2.2. Esse modo de criação do projeto a partir de um repositório do GitLab também simplificou a configuração das opções de controle de versão, que já estavam configuradas e prontas para serem utilizadas.

Para o gerenciamento de dependências, o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE utiliza o Maven¹¹. Nessa ferramenta, as dependências do projeto são definidas em um arquivo específico, que deve se chamar pom.xml e estar localizado no diretório raiz do projeto. Baseando-se no conteúdo desse arquivo, a própria ferramenta se encarrega de carregar as dependências a partir de uma central de repositórios e adicioná-las ao projeto. O IDEA Intellij oferece suporte nativo ao Maven, sem que nenhum plugin adicional precise ser instalado. Logo

¹¹ <https://maven.apache.org/>

após a criação do projeto, o arquivo pom.xml é identificado pelo IDE e as dependências podem ser carregadas automaticamente. A Figura 19 mostra como ficou a estrutura de diretórios do projeto após o carregamento de suas dependências pelo Maven.

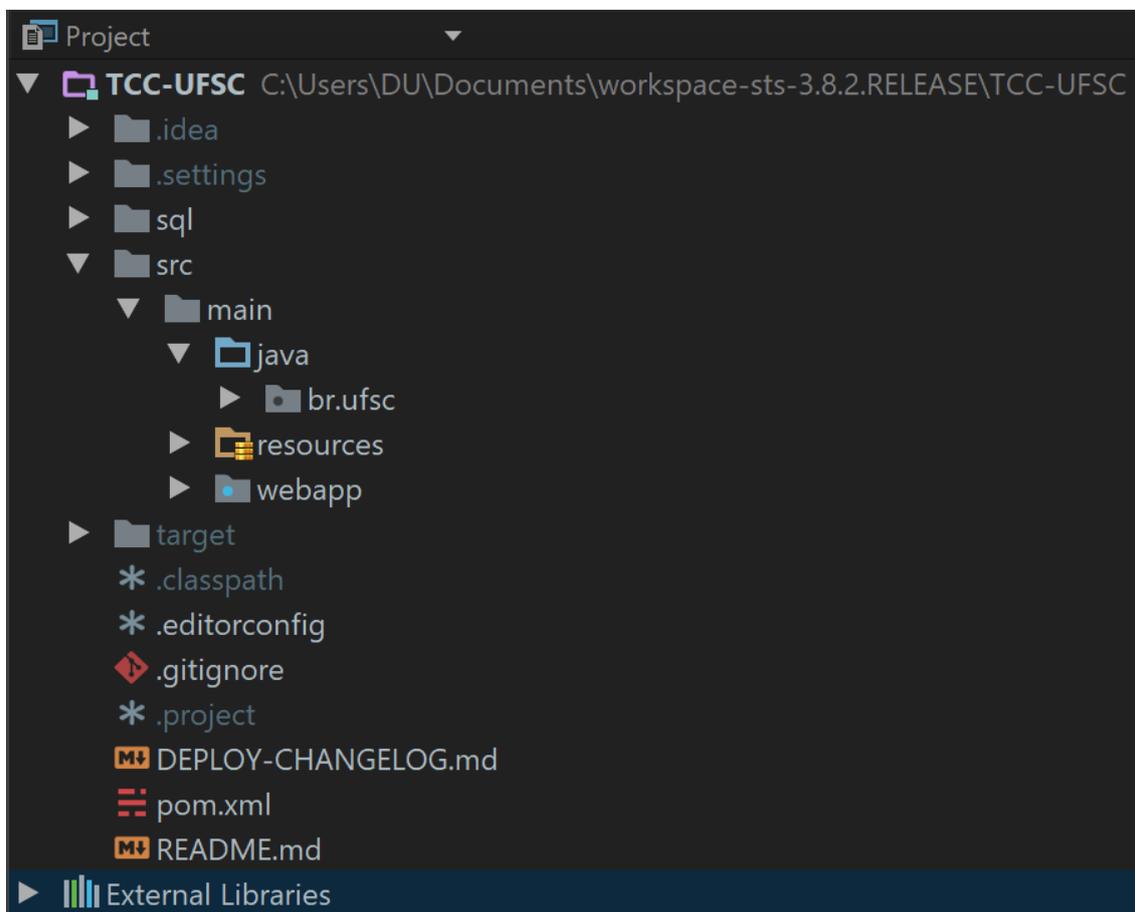


Figura 19 - Estrutura de diretórios do projeto

Mesmo com o projeto configurado no IDE, ainda é necessário configurar outras partes do sistema antes de colocá-lo para rodar no ambiente de desenvolvimento. Dessa forma, o próximo passo envolve a configuração do banco de dados do sistema.

Primeiramente, é necessário instalar o MySQL, apresentado na seção 2.4.2, no ambiente de desenvolvimento. Para que este ambiente seja o mais similar possível ao ambiente de produção, optou-se por utilizar a mesma versão do MySQL utilizada em produção (5.5.56) mesmo ela não sendo a mais atual.

O sistema de TCCs do INE realiza backups diários do seu banco de dados, que ficam disponíveis à usuários com acesso ao servidor onde o sistema está hospedado. A criação do banco de dados no ambiente de desenvolvimento foi realizada com o auxílio do MySQL Workbench¹², ferramenta que simplifica o gerenciamento e utilização do banco de dados pois oferece uma interface gráfica para as operações do MySQL. Utilizando essa ferramenta, o banco de dados pode ser criado diretamente a partir de um dos arquivos de backup do banco de dados, que além de conter o conteúdo das tabelas do sistema, também define suas estruturas. A Figura 20 mostra como ficou a estrutura do banco de dados do sistema no MySQL.

A terceira etapa da configuração do ambiente de desenvolvimento, engloba não apenas a configuração do servidor de aplicação utilizado pelo Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, o Apache Tomcat¹³, mas também a criação de uma configuração de execução no IDEA Intellij, utilizada para colocar o sistema, em sua versão de desenvolvimento, no ar.

¹² <https://www.mysql.com/products/workbench/>

¹³ <http://tomcat.apache.org/>

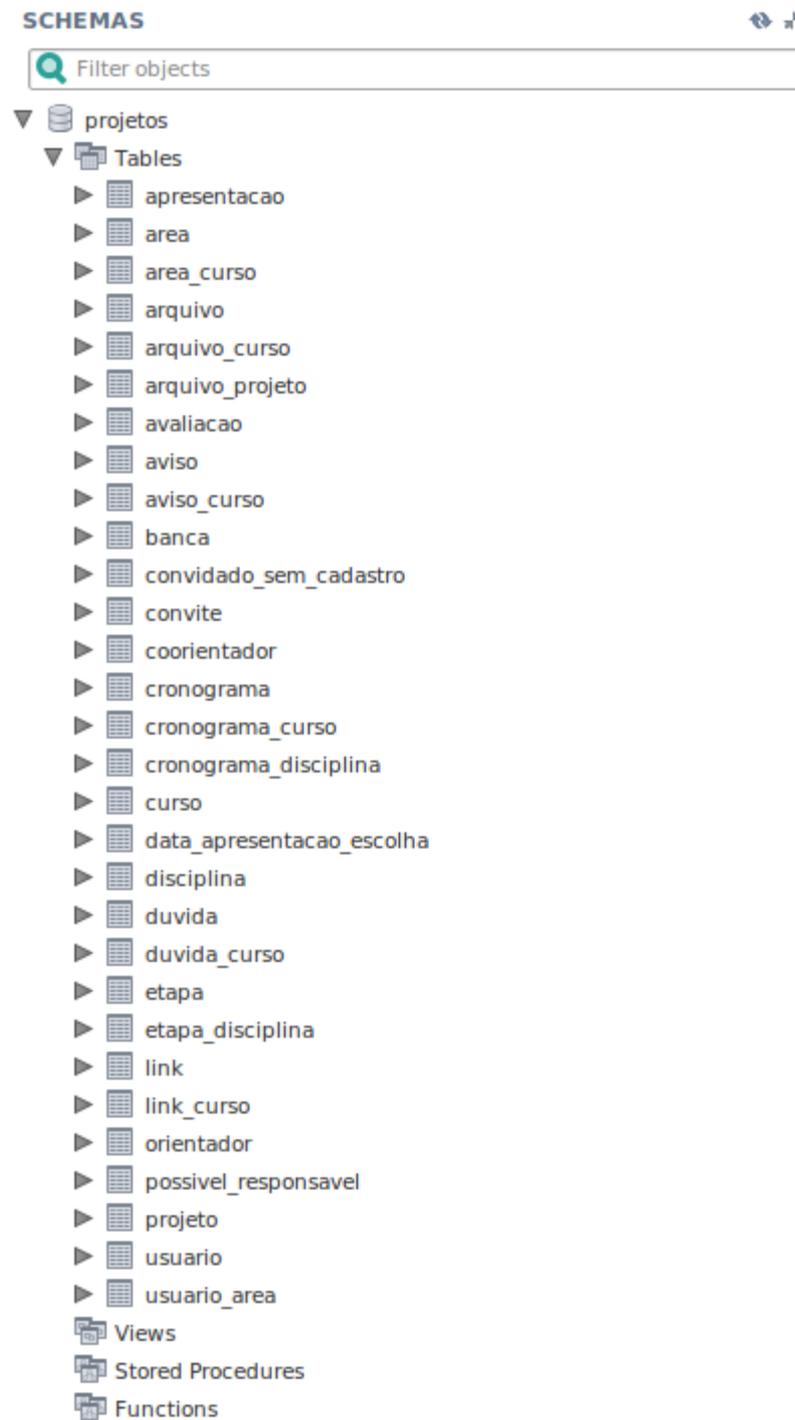


Figura 20 - Estrutura do banco de dados do sistema no MySQL.

Para que o Tomcat possa ser utilizado diretamente pelo IDEA IntelliJ na hora de rodar o sistema, não é necessário realizar nenhuma instalação, precisa-se apenas referenciar seu diretório raiz na hora da criação da configuração de execução no IDE. No entanto, alguns detalhes precisam ser acertados no

arquivo de configuração `server.xml` e alguns arquivos precisam ser adicionados ao diretório de configuração do Tomcat para configurar conexões HTTPS utilizando SSL, possibilitando que o Sistema de gerenciamento de TCCs do INE, em sua versão de desenvolvimento, possa utilizar o sistema de autenticação centralizada (CAS) da UFSC corretamente.

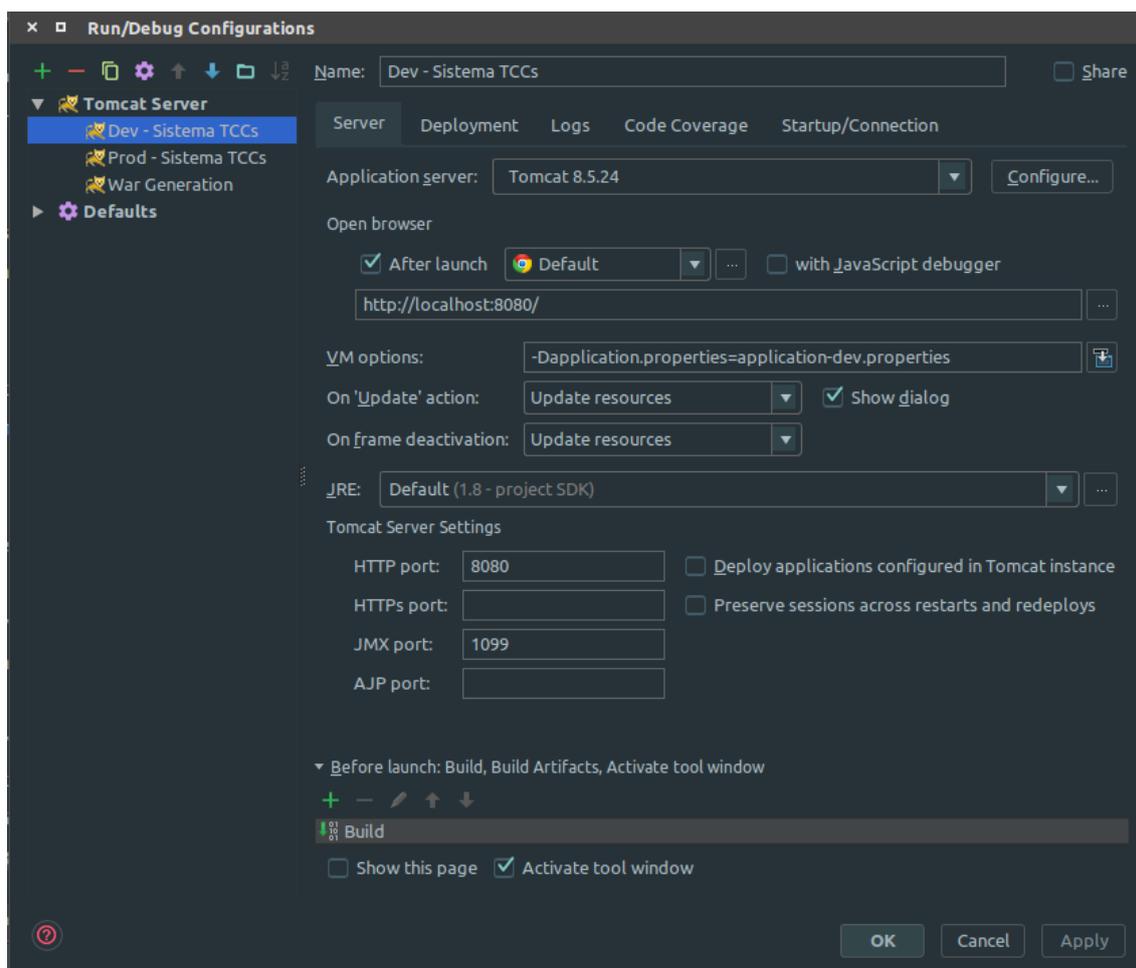


Figura 21 - Configuração de execução utilizada no ambiente de desenvolvimento

Uma configuração de execução para colocar a versão de desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE em execução pode ser criada a partir de um template do IDEA IntelliJ específico para aplicações web que utilizam o servidor Apache Tomcat. Nesse template precisam ser definidos, além da pasta raiz do Tomcat, como já citado anteriormente, quais artefatos serão implantados e algumas outras configurações específicas, que

nesse caso não serão modificadas pois as definições padrões já são suficientes. Um exemplo de configuração de execução para a versão de desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE pode ser vista na Figura 21.

Agora, com todo o ambiente de desenvolvimento configurado, a tarefa de colocar o sistema para rodar se resume a um clique no botão “Run” do IDE.

6.2 Mudanças nas Bibliotecas e Tecnologias Utilizadas

O sistema de TCCs do INE sofreu diversas modificações desde sua concepção. Algumas dessas modificações envolveram a adição e remoção de bibliotecas e tecnologias. A principal modificação deste tipo realizada no processo de desenvolvimento da nova versão do sistema foi a remoção da biblioteca Richfaces¹⁴.

Assim como a biblioteca Primefaces¹⁵, apresentada na seção 2.4.4, o Richfaces é uma biblioteca de componentes de interface JSF. Esta biblioteca foi bastante utilizada nas primeiras versões do sistema, mas vinha sendo removida aos poucos nas novas versões, pois além de oferecer menos recursos do que o Primefaces, seu projeto foi descontinuado em Julho de 2016¹⁶. A inclusão dessas duas bibliotecas, Richfaces e Primefaces, no projeto, gerava choques de dependências que impossibilitavam a utilização de vários componentes da biblioteca Primefaces, tais como: calendários, componentes de upload de arquivos e editores de texto.

¹⁴ <http://richfaces.jboss.org/>

¹⁵ <https://www.primefaces.org/>

¹⁶ <https://developer.jboss.org/wiki/RichFacesEnd-Of-LifeQuestionsAnswers>

Desconsiderando o uso da biblioteca Richfaces para a apresentação de mensagens de status, seus componentes estavam presentes em apenas duas páginas do sistema, ambas acessíveis apenas pelo Coordenador de Projetos.

Dessa forma, a remoção da biblioteca exigiu que os componentes Richfaces destas páginas fossem substituídos por componentes do Primefaces. Em ambas as páginas, os únicos componentes Richfaces utilizados eram tabelas de dados, que precisaram ser transformadas em tabelas do Primefaces. Esse processo de transformação acabou se mostrando simples e rápido, e exigiu apenas pequenas modificações nos parâmetros nas *tags* das tabelas modificadas.

Além dessas tabelas, mensagens aos usuários também eram apresentadas em componentes do Richfaces, que precisaram ser substituídos. Durante a substituição desses componentes, aproveitou-se para classificar as mensagens apresentadas aos usuários em três categorias: mensagens de erro, de aviso e de informação, os mesmos três tipos de mensagens suportados pelos componentes de mensagens do Primefaces.

Após a remoção dos componentes Richfaces das páginas, foi possível remover a dependência respectiva à essa biblioteca do arquivo pom.xml do Maven, ferramenta utilizada para o gerenciamento de dependências, apresentada na seção 6.1.

6.3 Melhorias de Desempenho

Nas versões antigas do sistema, os usuários criticavam muito o desempenho do sistema. Nos trabalhos mais recentes envolvendo o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, foram realizadas diversas modificações para

melhorar o sistema nesse sentido. Para dar continuidade a essas melhorias de desempenho, foi realizada uma análise detalhada procurando por gargalos que contribuíssem para a deterioração do tempo de resposta do sistema.

A partir dessa análise, foram encontrados problemas de desempenho significativos relacionados a janela de detalhes de projetos. Esse componente é parte importante do sistema, pois nele se encontram grande parte das funcionalidades utilizadas por avaliadores e responsáveis para acompanhar, avaliar e gerenciar TCCs.

Essa janela é implementada no sistema por um componente *dialog* da biblioteca Primefaces. Na versão anterior do sistema, o componente *dialog* contendo a janela de detalhes estava inserido integralmente em um único formulário, definido pela *tag* `<h:form>` do JSF. Isso fazia com que ao se clicar em um link ou botão dentro do componente *dialog*, todas as informações deste formulário fossem processadas e enviadas ao servidor. Com isso, mesmo ao se utilizar uma única aba ou funcionalidade da janela de detalhes, todos os dados de todas as outras abas e funcionalidades dessa janela também eram processados, e no caso de envios de formulários, enviados ao servidor. Dessa forma, mesmo a mais simples das funcionalidades da janela de detalhes demorava para ser processada.

Para corrigir este problema, o formulário gigante, que englobava toda a janela de detalhes, foi substituído por vários outros formulários menores, separando as funcionalidades que enviam dados ao servidor. Assim, ao se clicar em um botão ou link, apenas os dados do formulário onde o link ou botão se encontra são processados e enviados.

Outro problema da janela de detalhes era seu carregamento, que demorava muito. Após uma análise mais detalhada das funcionalidades das abas da janela de detalhes, percebeu-se que grande parte dos problemas de desempenho originavam-se na aba de Apresentações, especialmente de uma funcionalidade específica, relacionada ao agendamento de apresentações. Essa funcionalidade possibilitava que avaliadores informassem ao sistema, os horários nos quais estariam disponíveis para participar de apresentações de TCCs. Devido à sua péssima usabilidade e desempenho, essa funcionalidade era ignorada pelos usuários do sistema, que na prática, agendavam as apresentações comunicando-se diretamente com o Coordenador de Projetos.

Dessa forma, a funcionalidade em questão foi removida dessa tela, o que acarretou em uma melhoria significativa no tempo de carregamento da janela de detalhes, que, de acordo com testes realizados no ambiente de desenvolvimento, levava em média sete segundos e passou a levar, em média, menos de dois segundos, uma diferença significativa que, junto às modificações nos formulários, acabou com o aspecto de lentidão da janela de detalhes.

Antes dessas novas melhorias de desempenho, havia um componente de interface global, responsável por exibir o progresso de todas as operações envolvendo acessos ao lado servidor do sistema. Esse componente se fazia necessário pois grande parte das operações levavam pelo menos alguns segundos para completar, e os usuários precisavam acompanhar o seu progresso. Agora, como tempo de carregamento das operações foi reduzido substancialmente, esse componente passou a gerar um certo overhead, pois ele é apresentado mesmo para operações que, do ponto de vista dos usuários, parecem ser instantâneas. Dessa forma, o componente de exibição de progresso

global foi removido, e componentes de exibição de progresso específicos passaram a ser utilizados apenas para as operações que realmente precisam ter seu progresso exibido, como, por exemplo, operações envolvendo buscas em bases de dados externas, que tendem a ser demoradas.

6.4 Banco de Dados

Durante o processo de implementação de melhorias no Sistema de TCCs do INE, foram realizadas diversas modificações no modelo do banco de dados, de acordo com o que foi definido na seção 5.1, e nas entidades do modelo de classes do sistema, que apresentavam vários problemas estruturais. Além disso, redefiniu-se o modo como se dava o acesso ao banco de dados, com o intuito de simplificar e organizar melhor essas ações, que aconteciam de maneira desorganizada, sem seguir padrões e utilizando métodos e classes marcados como depreciados pela última equipe a trabalhar com o sistema.

Para modificar o modelo do banco de dados, de forma a satisfazer a nova especificação, foi desenvolvido um conjunto de scripts SQL. Esses scripts são responsáveis não apenas por modificar as definições das tabelas, como nomes e tipos de atributos, e configurações de chaves primárias e estrangeiras, mas também realizar as movimentações e alterações necessárias em seus dados, de modo a manter a sua integridade mesmo após as mudanças estruturais.

Outra parte importante do processo de implementação foi a modificação no modo como são realizadas as operações de acessos ao banco de dados. Até agora, a maior parte dessas operações eram realizadas utilizando queries expressas nas linguagens HQL¹⁷ (*Hibernate Query Language*), uma linguagem

¹⁷ <http://docs.jboss.org/hibernate/core/3.3/reference/en/html/queryhql.html>

de acesso ao banco de dados específica do Hibernate, e SQL. No entanto, o modo como essas operações estavam implementadas nas classes de acesso à dados não seguia padrões bem definidos, resultando em um código extremamente desorganizado e confuso. Além disso, boa parte dessas classes e operações já haviam sido marcadas como depreciadas por outros desenvolvedores, como pode ser visto na Figura 22, que mostra algumas das operações de uma interface genérica, cuja implementação era utilizada para realizar grande parte dos acessos ao banco, explicitando a necessidade de mudanças.

```
@Deprecated
public interface GenericDAOService<T, ID extends Serializable> {

    @Deprecated
    void setPersistentClass(Class<T> persistentClass);

    @Deprecated
    T getById(ID id);

    @Deprecated
    void persist(T entity);

    @Deprecated
    void update(T entity);
}
```

Figura 22 - Interface genérica de acesso ao banco de dados.

Para solucionar esse problema, decidiu-se adotar uma nova abordagem para o acesso ao banco de dados empregando o módulo Spring Data JPA, do framework Spring utilizado pelo sistema. Utilizando esse módulo, o acesso ao banco de dados pode ser feito de maneira simples e organizada por meio da utilização de uma abstração chamada Repository, que disponibiliza automaticamente, a partir das definições das entidades do modelo, operações CRUD básicas, além de possibilitar que operações mais complexas sejam

criadas utilizando uma convenção de nomeação e parametrização de métodos específica.

Dessa forma, foram definidas novas interfaces de acesso ao banco de dados, que são implementadas pelo próprio Spring Data JPA, para cada uma das entidades do sistema que depende do banco de dados. A Figura 23 mostra como ficou a estrutura do diretório contendo os arquivos relativos a essas novas interfaces. Cada uma dessas interfaces estende a interface `JpaRepository`, que representa a abstração `Repository` do Spring JPA, definindo o tipo de entidade e tipo de chave primária à qual estão relacionadas.

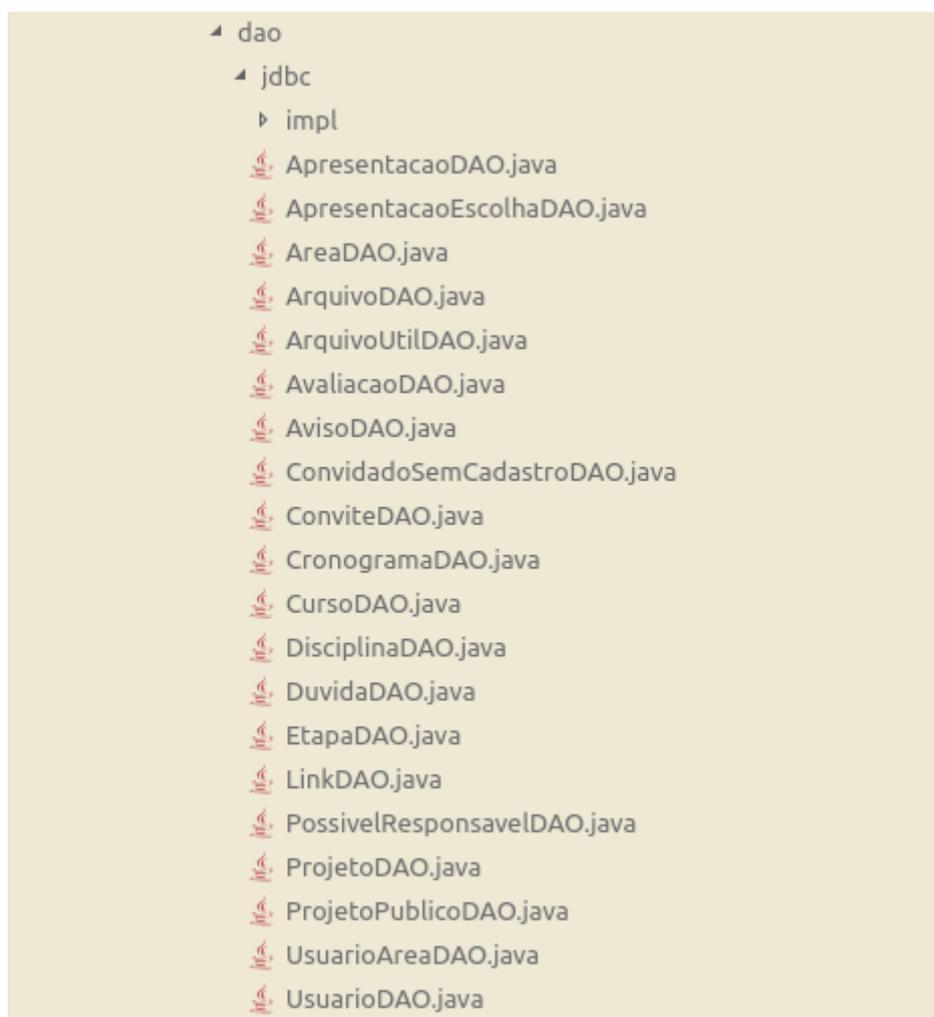


Figura 23 - Novas interfaces de acesso ao banco de dados.

Assim, a definição dos objetos de acesso ao banco de dados ficou muito mais simples e elegante, e agora é feito seguindo o padrão adotado pelo framework Spring. A Figura 24 mostra como ficou a definição dos métodos de acesso ao banco de dados para a entidade Etapa, onde são definidas quatro operações específicas, além das operações CRUD básica disponibilizadas automaticamente pela interface JpaRepository.

```
public interface EtapaDAO extends JpaRepository<Etapa, Integer> {  
    List<Etapa> findAllByDisciplinasId(Integer idDisciplina);  
    List<Etapa> findAllByDisciplinasIdCurso(Integer idCurso);  
    List<Etapa> findAllByDisciplinasIdOrderByOrdem(Integer idDisciplina);  
    List<Etapa> findAllByTipoArquivoOrderByOrdemAsc(String tipoArquivo);  
}
```

Figura 24 - Exemplo do novo tipo de interface para acesso ao banco de dados.

6.5 Melhorias de Interface

Além das modificações em telas do sistema descritas na seção 5.2, outras melhorias foram implementadas no decorrer do desenvolvimento, levando em conta as impressões dos usuários do sistema, relatadas durante a etapa de levantamento de requisitos e identificação de problemas. Nesta seção são discutidas as linhas gerais que guiaram à implementação das modificações de interface realizadas durante o processo de desenvolvimento, e são apresentadas novas versões das principais telas do sistema relacionadas aos usuários com perfil de professor, explicitando o que foi melhorado e os benefícios decorrentes dessas melhorias.

Um dos focos das melhorias de interface foi situar melhor os professores quanto ao estado dos projetos dos quais são membros, pois como identificado

durante a etapa de levantamento de requisitos e identificação de problemas, muitas vezes os usuários relataram sentirem-se perdidos, sem saber exatamente o que fazer, durante a utilização do sistema. Dessa forma, foram adicionados novos componentes de exibição de informações sobre o estado de projetos. Esses componentes indicam o que já foi feito e o que ainda precisa-se fazer em relação à avaliação, agendamento de apresentações, entrega de documentos, convite de novos membros e outras ações relacionadas ao andamento dos projetos dos quais fazem parte.

A tela de listagem de projetos, Figura 25, foi a que mais recebeu novos componentes desse tipo, destacados em vermelho, permitindo aos usuários visualizar informações sobre o andamento de projetos específicos diretamente a partir da lista dos projetos dos quais faz parte.

<p>Ferramenta de suporte ao processo de voluntariado da iniciativa Computação na Escola Autor(es): Luiz Ricardo Flôres Maestri Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Banca: Nathalia da Cruz Alves, Leandro José Komosinski Disciplina: Projetos II (SIN)</p>	<p>Ratificação Não Enviada Rascunho Pendente Defesa Não Agendada Não Avaliado</p>
<p>Desenvolvimento de Aplicativo Web Progressivo para Sistema de TCCs do INE/UFSC Autor(es): Orlando da Silva Baptista Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Banca: Renato Cislighi, Frank Augusto Siqueira Disciplina: Projetos II (SIN)</p>	<p>Ratificação Aprovada Monografia Pendente Defesa Agendada Não Avaliado</p>
<p>Desenvolvimento de uma ferramenta para abordagem Use Case 2.0. Autor(es): Thomas Fernandes Feijoo Responsável: Jean Carlo Rossa Hauck Banca: Frank Augusto Siqueira, Patricia Vilain Disciplina: Projetos II (CCO)</p>	<p>Ratificação Aprovada Rascunho Pendente Defesa Não Agendada Avaliado</p>

Figura 25 - Tela de listagem de projetos.

Para ajudar os professores a obterem informações sobre o estado no qual um projeto específico se encontra, foi desenvolvida uma nova aba na janela de detalhes. Essa aba, Figura 26, exibe o progresso do projeto selecionado durante as disciplinas de TCCs.

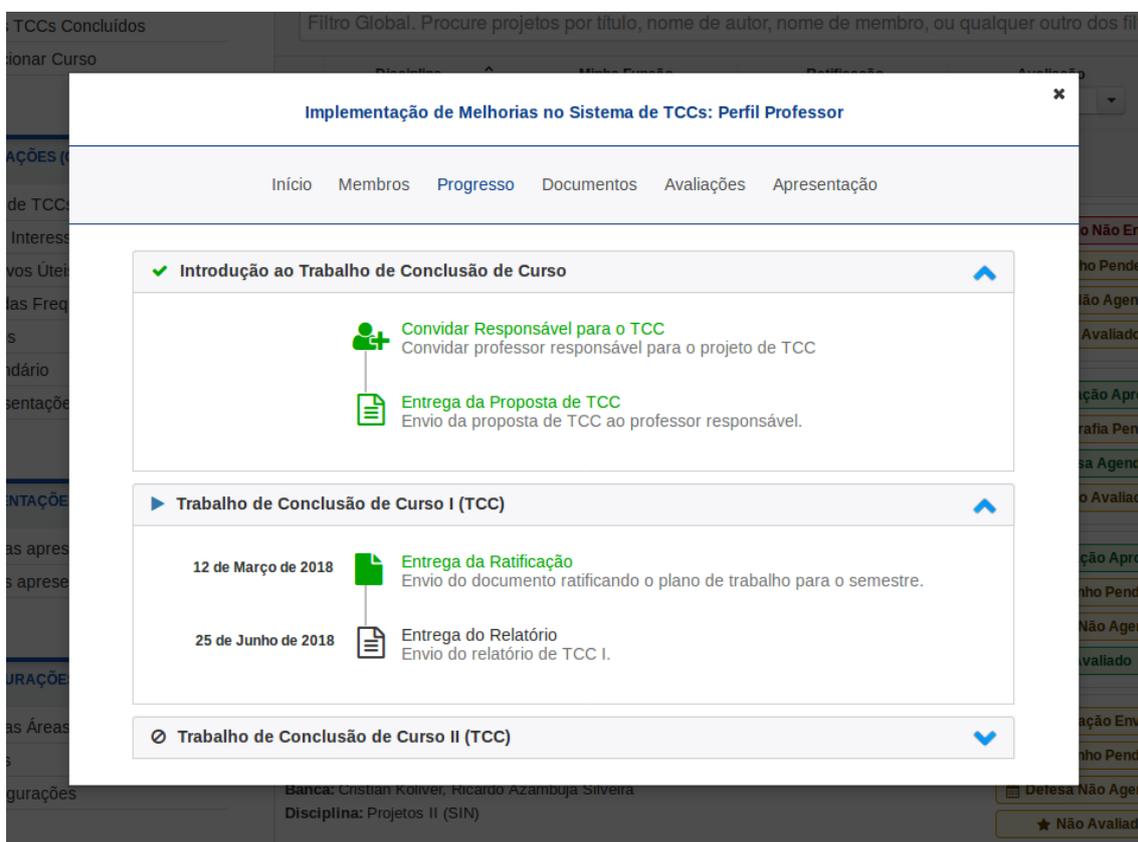


Figura 26 - Aba de progresso.

Além disso, os usuários também relataram encontrar dificuldades na obtenção de informações sobre quando certas ações relacionadas ao gerenciamento de TCCs precisam ser realizadas.

Para melhorar o acesso a essas informações, o calendário das disciplinas de TCC de um curso, que pode ser encontrado na página de calendário, e era exibido na forma de lista, passou a ser exibido por um componente Schedule da biblioteca Primefaces, como pode ser visto na Figura 27. Também foi adicionado um novo componente à página inicial do sistema, Figura 28, onde os eventos

das disciplinas de TCC são apresentados por meio de um componente Accordion do Primefaces.

Universidade Federal de Santa Catarina							Sistema de Gestão de TCCs INE							Jean Carlo Rossa Hauck (Sair)		
Calendário - CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO																
Outubro 2018																
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			

Figura 27 - Página de calendário.

Assim, os usuários com perfil de professor têm acesso a informações de cronograma de maneira compacta, logo na página inicial, e podem acessar informações mais detalhadas na página de calendário, onde um componente Schedule da biblioteca Primefaces é utilizado para exibir as informações relacionadas ao calendário das disciplinas de TCC.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA | Sistema de Gestão de TCCs INE | Jean Carlo Rossa Hauck (Sair)

Página Inicial

Tccs em Andamento - Mostrando 6 de 33 [Ver lista completa \(+27\)](#)

TCC	Orientador(a)	Responsável
Implementação de Melhorias no Sistema de TCCs: Perfil Professor Autor(es): Eduardo Demeneck Onghero Disciplina: Projetos I		
Unidade Instrucional para o ensino de programação com o apoio da Integração Minetest-Blockly Autor(es): Mayara Fernandes Disciplina: Não Matriculado		
Ferramenta de suporte ao processo de voluntariado da Iniciativa Computação na Escola Autor(es): Luiz Ricardo Fióres Maestri Disciplina: Projetos II		
Desenvolvimento de Aplicativo Web Progressivo para Sistema de TCCs do INE/UFSC Autor(es): Orlando da Silva Baptista Disciplina: Projetos II		
Desenvolvimento de uma ferramenta para abordagem Use Case 2.0. Autor(es): Thomas Fernandes Feijoo Disciplina: Projetos II		
Desenvolvimento de um servidor e componente Appinventor para IoT Autor(es): Michel Miola Disciplina: Projetos II		

Convites Pendentes - Mostrando 0 de 0 [Ver lista completa \(+0\)](#)

Cronograma [Ver no calendário](#)

- CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
 - Introdução ao Trabalho de Conclusão de Curso
 - Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC)
 - 20/08/2018 - Projeto I e II - Entrega, via sistema de Projetos, do formulário ratificando o plano de trabalho para o semestre, conforme prevê o artigo 8 do Regimento Interno. Tanto o Regimento interno quanto o modelo do formulário estão disponíveis na seção "Arquivos úteis". Caso este requisito não seja atendido, o Regimento interno prevê reprovação.
 - 27/11/2018 - PROJETO I - Envio de cópia do rascunho do relatório para todos os avaliadores do TCC. Deve ser usado o sistema para anexar o arquivo e disponibilizá-lo aos avaliadores. Os alunos devem consultar cada avaliador sobre a necessidade de providenciar cópia impressa.
 - 10/12/2018 - Data limite para que todos os avaliadores do TCC registrem suas avaliações individuais no sistema.
 - Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC)
 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Figura 28 - Tela inicial do sistema para usuários com perfil de professor.

Foram também realizadas modificações mais gerais, com o intuito de solucionar diversos pequenos problemas de estilo, como desalinhamentos entre componentes de interface, falta de padronização na utilização de fontes e cores, utilização de ícones antigos e ambíguos, excesso de textos informativos, que muitas vezes falhavam em comunicar informações relevantes aos usuários, e componentes com tamanhos desproporcionais, que as vezes eram muito grandes e as vezes muito pequenos em relação ao resto dos componentes da mesma tela.

6.5.1 Tema do Primefaces

Outra modificação importante relacionada a interface do sistema envolveu a substituição do tema da biblioteca Primefaces.

Durante o desenvolvimento da primeira versão do sistema, optou-se pelo tema Bluesky do Primefaces, que se baseia na cor branca e em tons mais claros

da cor azul, e que também passou a ser o tema padrão do sistema de TCCs do INE.

No entanto, durante o desenvolvimento das versões mais recentes, o tema do sistema foi redefinido, e passou a se basear na cor branca, tons mais escuros da cor azul e na cor cinza. Apesar disso, essas novas versões não modificaram o tema do Primefaces, que continuo sendo o Bluesky, o que forçava a sobrescrita de várias regras nos arquivos de estilos, dificultando a estilização de novos componentes. Para resolver esse problema, o tema do Bluesky foi substituído pelo tema Bootstrap, que, por condizer muito mais com o estilo adotado pelas versões mais recentes do sistema, simplificou muito as regras definidas nos arquivos de estilo.

6.6 Implantação

A última etapa do processo de desenvolvimento envolveu a implantação da nova versão do Sistema de TCCs do INE no ambiente de produção. Durante essa etapa, foram realizados acessos ao servidor onde o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE está hospedado para a instalação da nova versão da aplicação web do sistema e a atualização do banco de dados.

O servidor onde o sistema está hospedado foi acessado utilizando o protocolo SSH¹⁸, que fornece uma maneira segura para a realização de acessos à computadores remotos, e ferramentas nativas do Linux que implementam esse protocolo. Com essas ferramentas, pôde-se estabelecer uma conexão com o servidor, que passou a ser controlado remotamente por comandos enviados de um console de terminal do Linux.

Antes de realizar qualquer modificação no sistema em produção, o servidor Tomcat foi desligado, para impedir que novos dados fossem gerados por usuários do sistema durante a execução das tarefas de implantação.

Na sequência, foram realizados backups da base de dados e da aplicação web que vinha sendo utilizada no ambiente de produção. O backup da base de dados foi gerado a partir de um script shell, que já estava disponível no servidor. O backup da aplicação web por outro lado, envolveu apenas o armazenamento em ambiente local de uma cópia do arquivo WAR (Web Application Resource) relativo a essa aplicação.

```
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> source /home/tcc/script-01.sql
+-----+
| id_projeto |
+-----+
|          1990 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql>
```

Figura 29 - Exemplo de execução de um script de modificação do banco de dados.

Com os backups seguramente armazenados, partiu-se para próxima etapa do processo de implantação da nova versão do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, onde foi realizada uma atualização da estrutura e do conteúdo do banco de dados. Isso foi feito com a utilização dos scripts SQL citados na seção 6.4 e que já haviam sido testados no ambiente de desenvolvimento. A Figura 29 mostra a abordagem adotada para rodar os scripts de modificação do banco de dados no ambiente de produção, que envolve acessos ao MySQL pela

sua interface de linha de comando, e a utilização do comando *source* para a execução dos scripts.

Por fim, a última etapa do processo de implantação foi a instalação da aplicação web do sistema. Essa instalação na verdade envolveu apenas a substituição do arquivo WAR relativo à aplicação que vinha sendo utilizada no ambiente de produção, o mesmo cuja cópia havia sido salva durante a etapa de geração dos backups, pelo WAR da nova versão sendo instalada. Em seguida, a aplicação web foi reiniciada, permitindo aos usuários acessarem a nova versão do sistema. A Figura 30 mostra os comandos utilizados nesta última etapa do processo de implantação. Na Figura 30 os caminhos reais são substituídos por questões de segurança do servidor.

```
# Parar o servidor:
/<tomcat_path>/bin/shutdown.sh

# Apagar o ROOT atual em: /<tomcat_path>/webapps/
rm /<tomcat_path>/webapps/ROOT.war
rm -r /<tomcat_path>/webapps/ROOT/

# Copiar o novo ROOT:
cp /<update_folder_path>/ROOT.war /<tomcat_path>/webapps/

# Reiniciar o servidor:
/<tomcat_path>/bin/startup.sh
```

Figura 30 - Comandos utilizados para a instalação da nova aplicação web do sistema.

Foram então realizados testes exploratórios das principais funcionalidades do sistema, do ponto de vista de alunos e professores, com apoio do orientador do trabalho e do Coordenador de Projetos de TCC do INE.

Foram também convidados membros do grupo de pesquisa GQS¹⁹ para realizarem testes exploratórios do ponto de vista do aluno, sendo que nenhum bug foi relatado durante esses testes. Por fim, o sistema foi então liberado para uso.

¹⁹ <http://www.gqs.ufsc.br/>

7 Avaliação

Este capítulo apresenta a avaliação das funcionalidades adicionadas ou modificadas durante o processo de implementação realizado neste trabalho. Primeiramente são definidos os objetivos da avaliação e na sequência são apresentadas as razões para a escolha das técnicas de avaliação adotadas. Logo após, são apresentadas a execução da avaliação e a análise dos resultados.

7.1 Objetivos

O principal objetivo desta avaliação é:

Avaliar funcionalidade e usabilidade das melhorias implementadas no sistema de gerenciamento de TCCs do INE, sob o ponto de vista dos Responsáveis, Orientadores, Coorientadores e Membros de Banca.

Mais especificamente, pretende-se avaliar a qualidade do sistema, em termos de usabilidade e funcionalidade. Inicialmente, espera-se avaliar a usabilidade do sistema como um todo, considerando todas as suas funcionalidades, novas e antigas, e em seguida pretende-se avaliar a qualidade de funcionalidades específicas, especialmente as que foram adicionadas ou modificadas durante o processo de implementação.

7.2 Planejamento da Avaliação

O processo de avaliação foi dividido em duas partes. Para a avaliação do sistema como um todo, optou-se pela utilização de um *survey* (SAURO, 2015), técnica que oferece diversas vantagens, tais como permitir o anonimato das

repostas e possibilitar que as pessoas respondam no momento que lhes pareça mais apropriado. Para a avaliação de funcionalidades específicas, com ênfase nas que sofreram modificações durante a execução deste trabalho, foram realizadas entrevistas com os fornecedores de requisitos.

7.2.1 Survey com Usuários

Como trata-se de uma avaliação com foco na análise da usabilidade de uma aplicação web, optou-se por utilizar o questionário SUS, citado na seção 2.2, um questionário tradicional, que, embora simples, produz resultados confiáveis mesmo quando aplicado em amostras pequenas, e identifica eficientemente sistemas com problemas de usabilidade. A Figura 31 mostra a estrutura de uma das perguntas do questionário SUS utilizado para a avaliação de usabilidade do sistema. O questionário completo é apresentado no Apêndice 3. O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido utilizando o Google Forms²⁰.

Eu acho o sistema desnecessariamente complexo: *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Figura 31 - Exemplo de pergunta do questionário SUS.

O questionário foi enviado, por intermédio do Coordenador de Projetos de TCC, a todos usuários com papel de Orientador em algum dos TCCs ainda não concluídos, registrados no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE. A

²⁰ <http://forms.google.com>

identificação desses usuários ocorreu por meio de uma busca na base de dados do sistema, que resultou em uma lista com 40 participantes.

7.2.2 Entrevistas com Fornecedores de Requisitos

Como entrevistas pessoais exigirem mais tempo, tanto entrevistados quanto dos avaliadores, esse tipo de técnica é mais restritivo em relação ao número de participantes. No entanto, entrevistas com usuários ajudam na obtenção de informações mais detalhadas relacionadas às opiniões dos usuários sobre o sistema sendo avaliado.

A escolha dos entrevistados, priorizou os professores que haviam sido entrevistados durante a etapa de coleta de requisitos, pois forneceram as requisições de modificações. Após uma análise de disponibilidade, foram agendadas entrevistas com 5 dos 6 professores entrevistados durante etapa de levantamento de requisitos, pois um deles se encontrava em licença médica durante o período em que as entrevistas foram executadas. Com isso, foram entrevistados 15% dos professores atuando como orientadores de TCCs.

Como instrumento de coleta de dados foi elaborado um questionário simples, contendo somente três perguntas:

- 1) Quais são suas opiniões sobre as modificações nas funcionalidades do sistema?

- 2) Eu gostei das melhorias relacionadas às minhas requisições modificação implementadas no sistema:

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

3) Eu gostei do conjunto geral de melhorias implementadas no sistema:

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

7.3 Execução e Análise das Avaliações

Nesta seção é apresentado como ocorreu a aplicação do *survey* e a execução das entrevistadas de avaliação da nova versão do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE.

7.3.1 Aplicação do Survey

O processo de aplicação do questionário desenvolvido para a avaliação de usabilidade do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE envolveu apenas o envio, via e-mail em massa e por intermédio do Coordenador de Projetos de TCC, aos 40 professores identificados como aptos a participar da avaliação, no período de 27 de março a 17 de abril de 2017.

O questionário foi respondido por 17 dos 40 professores para os quais foi enviado, resultando em uma taxa de respostas de 42,5%. Desses 17 professores que responderam o questionário, 10 deles deixaram comentários com opiniões sobre o estado do sistema e sobre o próprio questionário. A Figura 32 mostra, em forma de gráfico e de maneira compacta, as respostas dos professores às perguntas do questionário SUS. Os comentários deixados pelos professores podem ser encontrados no Apêndice 3.

Uma das razões para a escolha do SUS como template de questionário foi a existência de um método padrão para a análise de resultados. Com esse método, uma nota para a usabilidade do sistema é calculada a partir das

respostas do questionário. Essa nota varia de 0 a 100, mas não deve ser interpretada como uma porcentagem.

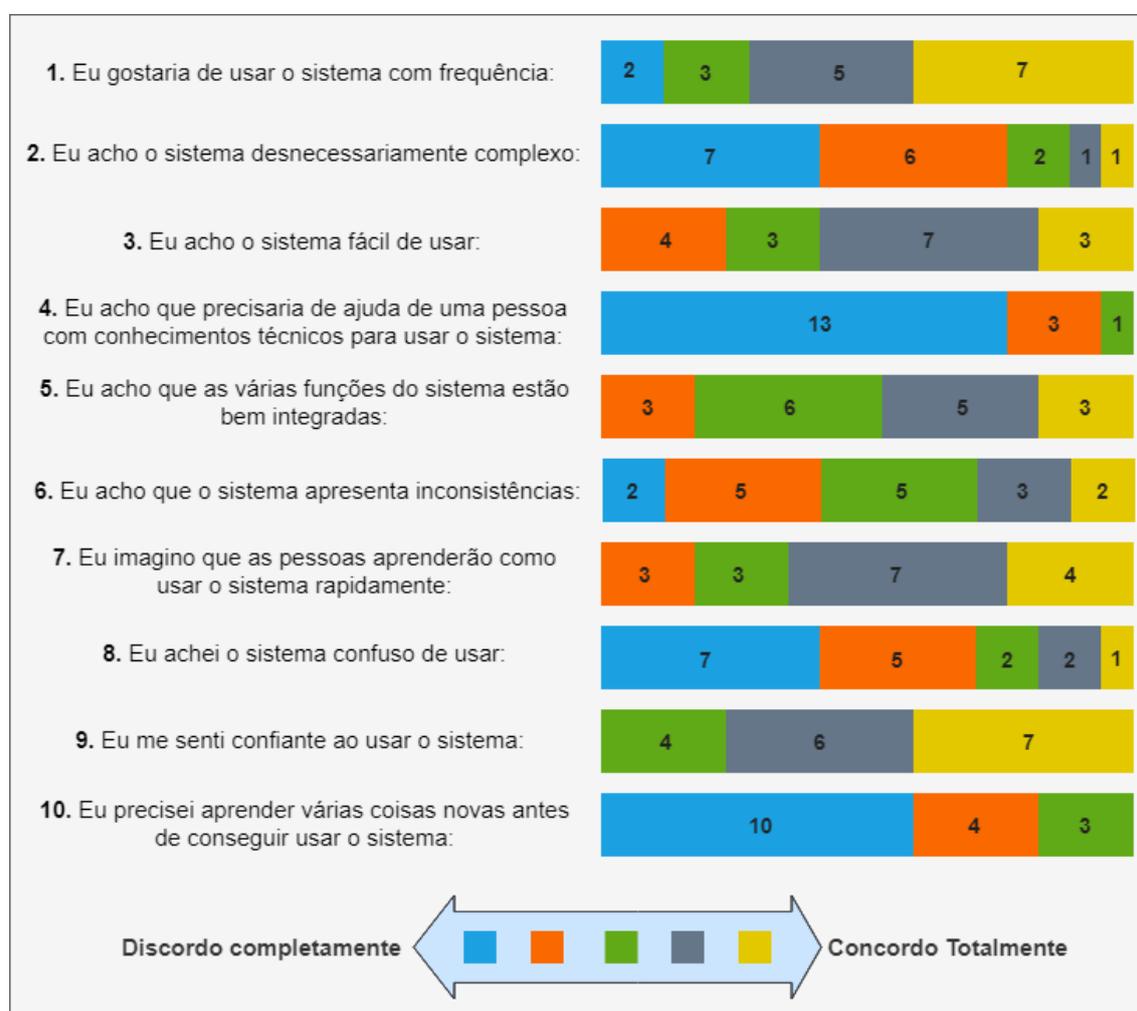


Figura 32 - Gráfico com as respostas dos professores para o questionário SUS.

De acordo com Lewis e Sauro (2009), a nota média de sistemas avaliados com o questionário SUS é de 68 pontos. Notas acima de 80 significam que os usuários estão contentes com a usabilidade do sistema e notas abaixo de 51 indicam a existência de sérios problemas de usabilidade.

A aplicação do questionário SUS para avaliação da usabilidade do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE resultou em uma nota de 72,5 pontos, indicando que a usabilidade do sistema está um pouco acima da média do SUS.

A partir de uma análise mais detalhada das respostas apresentadas na Figura 32 pode-se ter algumas ideias sobre o estado do sistema:

- De acordo com as respostas das perguntas 5 e 6, que ficaram em um meio termo entre positivas e negativas, os professores possuem opiniões diferentes em relação a consistência do sistema e o modo como suas funcionalidades estão integradas.
- Os possíveis problemas do sistema não impedem que os professores se sintam capazes de utilizá-lo para completar as tarefas relacionadas ao gerenciamento de TCCs, como indicado pelas respostas positivas das perguntas 1, 3, 7 e 9.
- As respostas positivas das perguntas 4 e 10 indicam que os professores não sofrem com problemas de falta de informações relacionadas ao gerenciamento de TCCs e conseguem utilizar o sistema mesmo sem a necessidade de assistência ou de adquirir novos conhecimentos.

7.3.2 Execução das Entrevistas

As entrevistas de avaliação aconteceram de forma pessoal, com visitas às salas dos professores entrevistados, no período de 4 a 30 de setembro de 2018.

Cada entrevista iniciou com um acesso ao Sistema de TCCs do INE, para a apresentação e explicação aos entrevistados das funcionalidades modificadas e das novas funcionalidades adicionadas. A apresentação dessas funcionalidades seguiu um roteiro personalizado para cada professor, criado com base nas solicitações de modificação feitas por aquele professor durante a etapa de coleta de requisitos.

Seguindo esse roteiro, foram primeiramente apresentadas as funcionalidades relacionadas às solicitações de modificação feitas pelo professor durante a etapa de coleta de requisitos, vide seção 4.1, e na sequência as funcionalidades modificadas ou adicionadas em decorrência de solicitações de outros professores. Durante a apresentação das funcionalidades foram tomadas notas de comentários feitos pelos professores expressando suas opiniões sobre as modificações.

Os comentários feitos pelos professores em resposta a primeira pergunta da entrevista são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Comentários dos professores entrevistados

É possível notar a melhoria de desempenho do sistema.
Na página “Meus TCCs”, quando o layout de lista é escolhido para apresentação de TCCs, fica difícil identificar como acessar a janela de detalhes.
A aba de documentos de um projeto está um pouco confusa.
A aba de progresso ficou legal.
Os documentos de um projeto deveriam poder ser acessados diretamente a partir da aba de progresso.
A possibilidade de adicionar comentários a avaliações é interessante, e ficaria ainda melhor se fosse possível adicionar documentos em anexo.
Após um projeto ser avaliado, o sistema deveria enviar um e-mail contendo nota e comentário aos autores do projeto.
A necessidade de seleção de cursos para a visualização de algumas modificações é confusa e contra intuitiva.
A funcionalidade de seleção de cursos poderia ser substituída por outro mecanismo.
Em certas partes do sistema, textos pouco importantes são destacados, sendo que alguns desses textos não tem muita utilidade.
O logo do INE, localizado na parte inferior das páginas está muito grande.
Durante o evento de aprovação do plano de ratificação para o semestre, o sistema poderia exibir o documento de ratificação enviado pelo aluno.
A aparência do sistema está bem mais profissional.

Próximo ao cronograma, na página inicial, poderia haver um componente mostrando eventos das disciplinas de TCCs próximos a acontecer.
Os status dos projetos poderiam aparecer apenas para os TCCs nos quais o professor é responsável.
Talvez a página “Meus TCCs” devesse apresentar apenas os TCCs em que um professor é responsável.
Poderia existir alguma integração entre o calendário do sistema e outros sistemas de calendário, e. g. Google Agenda. Isso seria especialmente interessante se as datas das apresentações fossem automaticamente exportadas para esses sistemas.
A apresentação de TCCs com o layout de tabela é mais interessante do que no novo layout em forma de lista.
Alguns textos presentes nos e-mails enviados pelo sistema possuem erros gramaticais.

A partir dos comentários dos professores entrevistados, se percebe que a nova funcionalidade de aba de progresso do TCC foi aprovada, e que pode ser interessante integrá-la com outras funcionalidades do sistema, como por exemplo, a aba de documentos.

Outras modificações elogiadas foram as melhorias de desempenho e a nova funcionalidade de comentário nas avaliações. Além disso, os entrevistados também fizeram comentários positivos em relação a aparência do sistema, que havia sido bastante criticada durante as entrevistas de coleta de requisitos.

Entre as funcionalidades criticadas, a que mais se destacou foi a funcionalidade de seleção de curso. Grande parte dos professores entrevistados fizeram comentários negativos em relação a essa funcionalidade, sendo que alguns deles sugeriram possíveis melhorias relacionadas a modificação ou substituição da seleção de cursos.

Como modificações na funcionalidade de seleção de cursos exigiriam mudanças significativas na estrutura do sistema, elas, assim como algumas outras modificações sugeridas por professores, foram consideradas como fora do

escopo deste trabalho e são apresentados como possíveis trabalhos futuros.

Por outro lado, algumas melhorias sugeridas por professores foram consideradas mais simples e razoáveis de serem implementadas ainda neste trabalho. Essas melhorias foram:

- Correção de erros gramaticais nos textos das mensagens enviadas pelo sistema via e-mail.
- Modificações com o intuito de facilitar a identificação links e botões, e.g. título do projeto na lista de projetos.
- Modificação de textos ambíguos e remoção de textos com pouca importância e utilidade, e.g. texto da página de acesso.

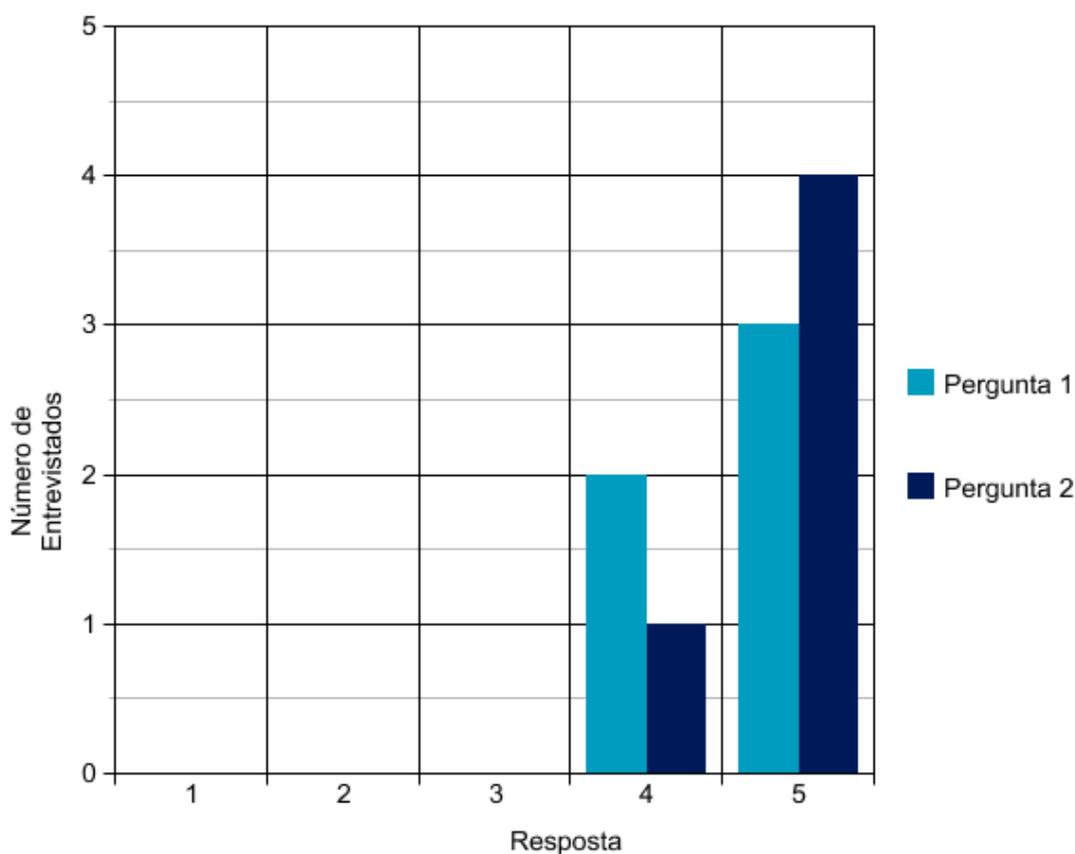


Figura 33 - Gráfico com as respostas do questionário das entrevistas.

A Figura 33 mostra as respostas dos professores ao questionário aplicado ao final das entrevistas. Essas respostas indicam que os professores

entrevistados gostaram das modificações realizadas no sistema, tanto as relacionadas às solicitações de modificação feitas pelo professorar durante a etapa de coleta de requisitos, quanto as modificações resultantes de solicitações de outros professores.

7.4 Considerações finais

Neste capítulo foram apresentadas as duas avaliações realizadas das melhorias implementadas no Sistema de TCCs do INE: a primeira com a utilização de um survey e a segunda com entrevistas.

A avaliação realizada por meio de *survey* utilizando a escala SUS indica que a usabilidade do sistema se encontra em um nível acima da média e que os professores compartilham ideais similares sobre a usabilidade do sistema.

A segunda avaliação realizada por meio das entrevistas indica que as funcionalidades solicitadas pelos fornecedores de requisitos foram implementadas. Além disso os comentários dos professores entrevistados indicam que as modificações realizadas no sistema foram positivas e facilitaram a execução das tarefas de gerenciamento de projetos finais de conclusão de curso.

Assim, os resultados dessas avaliações levantam indícios de que os principais objetivos de melhoria do sistema de TCCs implementados neste trabalho foram atingidos.

8 Conclusão

Neste trabalho é apresentado o processo de implementação de melhorias no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, tendo como foco as funcionalidades sistema utilizadas por usuários com perfil professor.

Primeiramente realizou-se um estudo da literatura e do estado da arte na área de implementação de aplicações web para o gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso. Esse estudo envolveu buscas por trabalhos relacionados ao tema, que foram analisados em relação ao seu conteúdo e resultados, e indicou que o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, na versão até então utilizada, cobria grande parte das funcionalidades que constituem a base de sistemas de gerenciamento de TCCs, mas que ainda existiam pontos para melhora.

Na sequência, foram realizadas entrevistas com professores usuários do sistema, com o intuito de identificar os principais problemas do sistema e possíveis oportunidades de melhorias. Esse processo resultou em um conjunto de solicitações de melhoria, analisadas e documentadas na forma de casos de uso.

Para a implementação das melhorias no sistema, foram modelados protótipos de telas e diagramas com a estrutura da base de dados. Em seguida, de acordo com os novos requisitos identificados, funcionalidades já existentes foram modificadas e novas funcionalidades adicionadas.

A implementação dessas modificações envolveu modificações nas telas do sistema, nos controladores de interface e no modo de acesso ao banco de dados. Além disso, foram analisadas e substituídas bibliotecas desatualizadas, que eram pouco utilizadas e causavam conflitos e instabilidades.

Para disponibilizar essas melhorias aos usuários, uma nova versão do Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE foi implantada no ambiente de produção. O processo de implantação envolveu acessos ao servidor onde o sistema está hospedado para a atualização da estrutura e conteúdo do banco de dados e para a instalação de uma nova versão da aplicação web do sistema.

Por fim, avaliou-se a usabilidade e funcionalidade das melhorias implementadas no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE por meio de questionários e entrevistas com usuários. Os resultados das avaliações mostram que os professores compartilham uma visão positiva das mudanças implementadas e que a usabilidade do sistema está em um nível acima da média.

Dessa forma, entende-se que o objetivo geral deste trabalho de implementar e avaliar melhorias no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE foi atingido e que as modificações realizadas no sistema possibilitarão que os professores do INE realizem as tarefas relacionadas ao gerenciamento de trabalhos de conclusão de curso mais facilmente. Além disso, as modificações realizadas na estrutura do sistema simplificarão a realização de novos trabalhos de modificação ou adição de funcionalidades no Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE de acordo com as necessidades de seus usuários.

8.1 Trabalhos Futuros

Nesta seção serão apresentadas sugestões de trabalhos futuros para o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE, formuladas com base em informações obtidas durante o estudo do estado da arte, a implementação das modificações e nos resultados da avaliação do sistema.

- Revisão da modelagem da base de dados, das entidades do modelo e das interfaces de acesso aos dados do sistema, que mesmo sendo modificada durante a execução deste trabalho ainda apresentam alguns problemas estruturais.
- Realização de análise de dados sobre a base de dados do sistema, com o intuito de obter informações que permitam identificar as principais dificuldades encontradas por alunos e professores dos cursos de Sistemas de Informação e Ciências da Computação durante a realização de trabalhos de conclusão de curso.
- Revisão da documentação de requisitos do sistema, que se encontra desatualizada e incompleta, causando diversas dificuldades para a realização de manutenções no sistema. Um trabalho com foco na adequação da documentação de requisitos do sistema às melhores práticas da engenharia de software seria muito benéfico a possíveis novos trabalhos envolvendo o sistema.
- Integração do sistema com aplicações de gerenciamento de projetos, agendamento de apresentações e administração de cronogramas, como sugerido por professores durante a etapa de avaliação das modificações implementadas neste trabalho.

Referências

ALVES, Lucas Castejon; URQUIZA, Murilo Ferreira; ROLAND, Carlos Eduardo de França. Gestor De Tcc: **Desenvolvimento De Sistema Para Gestão De Trabalhos Acadêmicos**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e de Gestão Tecnológica v. 7, n. 1, 2016.

BROOKE, John.. **SUS: a 'quick and dirty' usability scale**. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, and I. L. McClelland (Eds.) *Usability Evaluation in Industry (189--194)*. London: Taylor and Francis. 1996

BOTELHO, Felipe Gonçalves; UGIONI, Pedro Henrique Rocha. **TCC UFSC - Nova Aplicação WEB para suporte à Coordenação de Projetos**. 2015. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Sc, 2015.

BURNS, Ed; SCHALK, Chris. **Java Server Faces 2.0: The Complete Reference**. New York, Ny: Mcgraw-hill, 2010.

CHUNSHENG Zhao, MAI Jiang, ZHIYONG He, **The Design of E-Commerce System Architecture Based on Struts2, Spring and Hibernate** 2010
IEEE 978-1-4244- 7618-3 /10.

DEKKER, Bruno de Abreu; CONSTANTE, Yuiiri Pereira. **IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS DE USABILIDADE NO SISTEMA DE TCC DO INE**. 2016. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Ctc, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Sc, 2017.

DOBNIK, Leon; SALEJ, Marcel. **Developing Rich Web Applications with PrimeFaces in Java EE7**. 2017.

DUBOIS, Paul. **MySQL**. 4. ed. Upper Saddle River, Nj: Addison-wesley, 2009. 1301 p.

ERRADI, Abdelkarim. EasyCapstone: **A framework for managing and assessing capstone design projects**. jul. 2012, [S.l.]: IEEE, jul. 2012. p.1345–1350

GEARY, David; HORSTMANN, Cay. **Core Java Server Faces**. 3. ed. Boston, Ma: Printice Hall, 2010. 636 p.

- GONÇALVES, Diego Fretta. **MELHORIA DA USABILIDADE DO SISTEMA DE TCC DO INE/UFSC DO PONTO DE VISTA DO ALUNO**. 2016. 117 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Sc, 2016. Disponível em: <http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/07/TCC_Diego_Fretta.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- GEDIGA, Günther; HAMBORG, Kai-Christoph; DÜNTSCH, Ivo. Novo manual de redação: gramática, literatura, interpretação de texto. São Paulo: Círculo do Livro, 1995.
- INE – Departamento de Informática e Estatística. Sistema de Gerenciamento de TCCs, Regimento Interno para Elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso. Disponível em: <<https://tcc.inf.ufsc.br/>>. Acessado em: 07/11/2017.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **ISO/IEC/IEEE 29148: Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering**. 1 ed. Geneva, Swi: Iso/iec/iee, 2011. 94 p. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6146379/>>. Acesso em: 22 out. 2017.
- JOHNSON, Rod. **Spring Framework: The Origins of a Project and a Name**. 2006. Disponível em: <<https://spring.io/blog/2006/11/09/spring-framework-the-origins-of-a-project-and-a-name>>. Acesso em: 15 fev. 2017.
- JOHNSON, Rod. **Expert One-on-One: J2EE Design and Development**. Indianapolis, Indiana: Wrox, 2002. 768 p.
- KONDA, Madhusudhan. **Just Hibernate**. Sebastopol, Ca: O’reilly, 2014. 120 p.
- KITCHENHAM, B. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering - Version 2.3. EBSE Technical Report, Keele University and University of Durham, 2007.
- LANZARIN, F. **Aplicação via web para suporte à coordenação de projetos**. 2003. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- M.M, Seyed; TAHAGHOGHI, “Saied”; WILLIAMS, Hugh E. **Learning MySQL**. Sebastopol, Ca: O’reilly, 2007. 600 p.
- OBJECT MANAGEMENT GROUP (Usa). **OMG Unified Modeling Language**. Needham, Ma: Object Management Group, 2015. 752 p.

Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/UML/2.5>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

OLARTE, J J et al. **A tool for capstone project management in computer science engineering**. nov. 2014, [S.l.]: IEEE, nov. 2014. p.65–68.

OLIVEIRA, Rodrigo. **SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE TCCS DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA UNIPAC**. 2010. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade do Planalto Catarinense, Lages, 2010.

OTTINGER, Joseph B.; MINTER, Dave; LINWOOD, Jeff. **Beginning Hibernate**. 3. ed. New York, Ny: Apress, 2014. 209 p.

PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David. **WEB ENGINEERING A PRACTITIONER'S APPROACH**. New York, Ny: Mcgraw-hill Higher Education, 2009. 480 p.

PRESSMAN, Roger S. **Software Engineering: A Practitioner's Approach**. 7. ed. New York, Ny: Mcgraw-hill, 2010. 895 p.

LEWIS J.R., SAURO J. (2009) **The Factor Structure of the System Usability Scale**. Kurosu M. (eds) Human Centered Design. HCD 2009. Lecture Notes in Computer Science, vol 5619. Springer, Berlin, Heidelberg

SAURO, Jeff. **Using Surveys to Measure the User Experience**. 2015. Disponível em <<https://measuringu.com/survey-ux/>>. Acesso em 03 ago. 2018.

SCHAEFER, Chris; HO, Clarence; HARROP, Rob. **Pro Spring**. 4. ed. New York, Ny: Apress, 2014. 698 p.

SILVA, Fabrício Costa. **Desenvolvimento de um Sistema de Controle de TCC para a UESB Utilizando JSF e Spring**. 2010. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2010.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering**. 9. ed. Boston, Ma: Addison-wesley, 2011. 773 p.

SPRING. **Spring Homepage**. Disponível em: <<https://spring.io/>>, 2017. Acesso em: 24 fev. 2017.

TEXAS CONFERENCE ON COMPUTING SYSTEMS, 5., 1976, Austin, Tx. **BASIC DATA STRUCTURE MODELS EXPLAINED WITH A COMMON**

EXAMPLE. Minneapolis, Minnesota: Eee Computer Society Publications Office, 1976. 7 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/291448084_BASIC_DATA_STRUCTURE_MODELS_EXPLAINED_WITH_A_COMMON_EXAMPLE>. Acesso em: 21 nov. 2017

WALLS, Craig. **Spring in Action**. 4. ed. Shelter Island, Ny: Manning, 2015. 600 p.

WEISSMANN, Henrique Lobo. **Vire o jogo com Spring Framework**. São Paulo, Sp: Casa do Código, 2012. 252 p.

WIEGERS, Karl; BEATTY, Joy. **Software Requirements: Best practices**. 3. ed. Redmond, Wa: Microsoft Press, 2013. 637 p.

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Convidar membros para o projeto	Confirmar o recebimento do plano de trabalho do semestre	Confirmar o recebimento do plano de trabalho do semestre
Aceitar convite para ser Professor Responsável	Avaliar o relatório de TCC1	Receber o relatório rascunho e confirmar se este está em condições de ser apresentado
Aprovar proposta de TCC	Convidar membros para o projeto	Avaliar TCC

Introdução ao TCC	TCC1	TCC2
Aceitar convite para o projeto	Avaliar o relatório de TCC1	Receber relatório rascunho
		Marcar datas disponíveis para a defesa
		Avaliar TCC

Encontrar TCCs específicos
Encontrar respostas para dúvidas relacionadas a realização de TCCs
Definir áreas de conhecimento

Apêndice II

UC01	
Caso de Uso	Definir áreas de conhecimento
Identificador	UC01
Ator Principal	Professor Responsável
Objetivo	Definir em quais áreas trabalha e possui mais conhecimento.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como professor responsável no sistema; O professor deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor seleciona o item para definir áreas de conhecimento no menu de configurações. 2. O sistema apresenta uma lista com áreas de conhecimento. 3. O professor seleciona áreas de conhecimento na lista. 4. O sistema apresenta as áreas de conhecimento selecionadas pelo professor.
Exceções	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor não encontra uma determinada área de conhecimento na lista — O professor deve falar com o administrador do sistema sobre a adição dessa nova área de conhecimento à lista.
Frequência de uso	Baixa

UC02	
Caso de Uso	Detalhar áreas de conhecimento
Identificador	UC02
Ator Principal	Professor Responsável
Objetivo	Adicionar informações mais detalhadas sobre áreas de conhecimento.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como professor responsável no sistema; O professor deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor seleciona o item para visualizar suas áreas no menu de configurações. 2. O sistema apresenta as áreas de conhecimento previamente definidas pelo professor. 3. O professor seleciona uma área de conhecimento. 4. O sistema possibilita que detalhes sobre a área de conhecimento sejam inseridos. 5. O professor detalha a área de conhecimento.
Exceções	
Frequência de uso	Baixa

UC03	
Caso de Uso	Visualizar TCC em que é membro
Identificador	UC03

Ator Principal	Avaliador
Objetivo	Visualizar informações de um TCC específico do qual se é membro.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 7. O avaliador seleciona a opção para visualizar os TCCs dos quais participa no menu. 8. O sistema exibe uma lista com os TCCs em que o avaliador é participante. 9. O avaliador procura pelo TCC na lista de TCCs. 10. O avaliador encontra o TCC. 11. O avaliador seleciona o TCC na lista de TCCs. 12. O sistema apresenta as informações do TCC selecionado.
Exceções	<ol style="list-style-type: none"> 3. O avaliador não participa de nenhum TCC — O avaliador precisa ser membro de algum TCC para realizar esta tarefa. 4. O avaliador não encontra o TCC desejado na lista — O avaliador pode utilizar opções de filtragem da lista de TCCs para encontrar o TCC desejado mais facilmente.
Frequência de uso	Alta
Problemas em Aberto	<ol style="list-style-type: none"> 1. As opções de filtragem podem ser aprimoradas. 2. O desempenho do sistema para carregar a lista de projetos e exibir os detalhes de um projeto é ruim.

UC04

Caso de Uso	Visualizar Membros
Identificador	UC04
Ator Principal	Avaliador
Objetivo	Visualizar informações sobre membros de um TCC.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar visualizando um TCC — Ver UC03 ;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona no menu a opção para visualizar os membros do TCC. 2. O sistema exibe uma lista com os membros do TCC.
Exceções	
Frequência de uso	Alta
Problemas em Aberto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ainda é necessário definir melhor quais as informações sobre os membros dos projetos são as mais relevantes e ver se não há nada faltando.

UC05

Caso de Uso	Visualizar Avaliações
Identificador	UC05
Ator Principal	Avaliador

Objetivo	Visualizar informações sobre avaliações de um TCC.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O professor deve estar visualizando um TCC — Ver UC03 ;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona no menu a opção para visualizar as avaliações do TCC. 2. O sistema exibe uma lista com informações sobre as avaliações do TCC. 3. O avaliador procura na lista as informações que precisa.
Exceções	
Frequência de uso	Média
Problemas em Aberto	1. O modo como avaliações de diferentes semestres são exibidas precisa ser repensado.

UC06	
Caso de Uso	Avaliar TCC
Identificador	UC06
Ator Principal	Avaliador
Objetivo	Definir uma nota para um TCC em um determinado semestre.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar visualizando um TCC — Ver UC03 ;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona no menu a opção para visualizar as avaliações do TCC. 2. O sistema exibe uma área para avaliação do TCC. 3. O avaliador avalia o TCC.
Exceções	
Frequência de uso	Média
Problemas em Aberto	

UC07	
Caso de Uso	Convidar membro
Identificador	UC07
Ator Principal	Professor Responsável
Objetivo	Convidar membros para participar de um TCC.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como professor responsável no sistema; O professor deve ter selecionado e estar visualizando um TCC do qual é responsável — Ver UC03 ;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor seleciona no menu a opção para visualizar os membros do TCC. 2. O sistema exibe uma opção para convidar novos membros. 3. O professor seleciona a opção para convidar novos membros.
Exceções	
Frequência de uso	Média

Problemas em Aberto	
UC08	
Caso de Uso	Excluir membro
Identificador	UC08.
Ator Principal	Professor Responsável.
Objetivo	Excluir membros de um TCC.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como professor responsável no sistema; O professor deve ter selecionado e estar visualizando um TCC do qual é responsável — Ver UC03;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona no menu a opção para visualizar os membros do TCC. 2. O sistema exibe uma lista com os membros do TCC e para cada membro, a opção de remove-lo. 3. O professor encontra o membro que deseja remover a seleciona a opção para remove-lo. 4. O sistema remove o membro do TCC.
Exceções	
Frequência de uso	Baixa
Problemas em Aberto	

UC09	
Caso de Uso	Excluir TCC
Identificador	UC09.
Ator Principal	Professor Responsável.
Objetivo	Excluir um TCC.
Pré-condições	
Cenário	
Exceções	
Frequência de uso	Baixa
Problemas em Aberto	

UC10	
Caso de Uso	Visualizar entregas
Identificador	UC10
Ator Principal	Avaliador
Objetivo	Visualizar informações sobre entregas de um TCC.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar visualizando um TCC — Ver UC03 ;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 3. O avaliador seleciona no menu a opção para visualizar as entregas do TCC. 4. O sistema exibe uma lista com os membros do TCC.
Exceções	
Frequência de uso	Alta

Problemas em Aberto	2. Ainda é necessário definir melhor quais as informações sobre os membros dos projetos são as mais relevantes e ver se não há nada faltando.
---------------------	---

UC11	
Caso de Uso	Visualizar informações sobre TCCs
Identificador	UC11.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar informações sobre a realização de TCCs de um curso específico.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona a opção para selecionar um curso no menu de informações. 2. O sistema exibe uma lista com cursos. 3. O avaliador escolhe o curso sobre o qual deseja visualizar informações. 4. O sistema atualiza o menu de informações, possibilitando que o avaliador acesse informações específicas do curso selecionado.
Exceções	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador não encontra o curso que deseja na lista de cursos — Será possível visualizar informações apenas dos cursos suportados pelo sistema. 2. O avaliador não encontra o tipo de informação que deseja — O sistema disponibiliza apenas as opções definidas nos casos de uso: UC11, UC12, UC13, UC14 e UC15.
Frequência de uso	Alta
Problemas em Aberto	

UC12	
Caso de Uso	Visualizar calendário.
Identificador	UC12.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar o calendário de TCCs de um curso específico.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona a opção para visualizar o calendário no menu de informações. 2. O sistema exibe o calendário de TCCs do curso selecionado.
Exceções	
Frequência de uso	Média

Problemas em Aberto	1. Atualmente o calendário é exibido em forma de lista. Talvez seria interessante mudar a sua forma de exibição para um calendário de verdade, ou talvez a forma de exibida definida por Fretta (2016) em seu trabalho.
---------------------	---

UC13	
Caso de Uso	Visualizar links.
Identificador	UC13.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar links relacionados a realização de TCCs de um determinado curso.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	1. O avaliador seleciona a opção para visualizar links no menu de informações. 2. O sistema uma lista com os links relacionados a realização de TCCs do curso selecionado.
Exceções	
Frequência de uso	Média
Problemas em Aberto	

UC14	
Caso de Uso	Visualizar arquivos.
Identificador	UC14.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	1. O avaliador seleciona a opção para visualizar arquivos no menu de informações. 2. O sistema exibe os arquivos relacionados a realização de TCCs do curso selecionado.
Exceções	
Frequência de uso	Média
Problemas em Aberto	1. O modo como os arquivos são exibidos precisa ser melhorado, seria melhor mostrar primeiro a descrição, pois é mais relevante para identificar o arquivo do que seu nome.

UC15	
Caso de Uso	Visualizar perguntas frequentes.
Identificador	UC15.
Ator Principal	Avaliador.

Objetivo	Visualizar as perguntas frequentes sobre a realização de TCCs em curso.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona a opção para visualizar as perguntas frequentes no menu de informações. 2. O sistema exibe as perguntas frequentes relacionadas ao curso selecionado.
Exceções	1. O avaliador não encontra resposta para a pergunta que estava procurando — Para encontrar mais informações o avaliador precisará falar com o coordenador de projetos.
Frequência de uso	Média

UC16

Caso de Uso	Visualizar apresentações agendadas.
Identificador	UC16.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar as apresentações já agendadas de TCCs de um curso.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador seleciona a opção para visualizar as apresentações agendadas no menu de informações. 2. O sistema exibe as apresentações já agendadas do curso selecionado.
Exceções	
Frequência de uso	Média

UC17

Caso de Uso	Visualizar TCCs em andamento.
Identificador	UC17.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar todos os TCCs em andamento dos quais participa.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador deve selecionar a opção para visualizar os TCCs em andamento no menu principal. 2. O sistema exibe os TCCs em andamento dos quais o avaliador participa.
Exceções	
Frequência de uso	Alta

UC18	
Caso de Uso	Visualizar TCCs concluídos.
Identificador	UC18.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar todos TCCs concluídos dos quais já participou.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema;
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador deve selecionar a opção para visualizar os TCCs em andamento no menu principal. 2. O sistema exibe os TCCs em andamento dos quais o avaliador participa.
Exceções	
Frequência de uso	Média

UC19	
Caso de Uso	Visualizar convites recebidos.
Identificador	UC19.
Ator Principal	Avaliador.
Objetivo	Visualizar os convites recebidos para participação em TCCs.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como avaliador no sistema; O avaliador deve estar na página inicial do sistema; O avaliador já deve ter um curso selecionado.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O avaliador selecionado a opção para visualizar os convites recebidos no menu principal. 2. O sistema exibe os convites recebidos pelo avaliador para participar de TCCs.
Exceções	
Frequência de uso	Média

UC20	
Caso de Uso	Visualizar áreas de conhecimento
Identificador	UC21.
Ator Principal	Professor Responsável.
Objetivo	Visualizar informações relacionadas a áreas de conhecimento.
Pré-condições	O usuário deve estar autenticado como professor responsável no sistema; O professor deve estar na página inicial do sistema.
Cenário	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor seleciona a opção para visualizar suas áreas de conhecimento. 2. O sistema exibe as áreas de conhecimento do professor.
Exceções	

Frequência de uso	Alta
-------------------	------

Apêndice III

Caro professor(a) você está sendo convidado a avaliar o sistema de TCCs do INE.

Este formulário é parte do trabalho de conclusão de curso do aluno Eduardo Demeneck Onghero, orientado pelo professor Jean Carlo Rossa Hauck.

Você deve levar em torno de 5 minutos para completar o formulário.

Se você tiver qualquer dúvida ou comentário sobre este formulário, entre em contato pelo e-mail: do.demeneck@gmail.com

*Obrigatório

1. Eu gostaria de usar o sistema com frequência: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

3. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

5. Eu acho que as várias funções do sistema estão bem integradas: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

6. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar o sistema rapidamente: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

7. Eu acho que o sistema apresenta inconsistências: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

8. Eu achei o sistema confuso de usar: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

9. Eu me senti confiante ao usar o sistema: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema: *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente						Concordo completamente

Você gostaria de deixar alguma sugestão ou comentário sobre o Sistema de Gerenciamento de TCCs do INE?

--

Comentários e Sugestões
O sistema deveria apresentar os prazos para entrega dos documentos (proposta de TCC, rascunho do TCC, ...) de maneira mais clara.
As vezes, ao acessar as informações de um TCC, quando passamos para outro TCC, o sistema se perde um pouco... fica com o estado e informações do primeiro acessado (por exemplo, ao convidar membros de banca). Tem alguns comportamentos que, quando estranhos, é melhor deslogar do sistema e entrar novamente, como se iniciasse do zero.
O sistema está muito bom, por vezes é um pouco lento para carregar as páginas, fora isso, parabéns!
Não consigo pagar membros de banca que tem que ser trocados
Re-engenharia, principalmente da usabilidade. Lentidão é outro problema sério.
A nova versão do sistema está muito boa. Parabéns! No entanto, vale ressaltar que minha avaliação foi feita com base no uso de *parte* das funcionalidades da nova versão.
Há duas formas de verificarmos as perguntas acima: avaliar o que é o sistema atualmente e sua comparação com as versões anteriores (que foi como respondi) ou como PODERIA ser um sistema de apoio a TCCs, diante dos desafios contemporâneos desta fase dos cursos de graduação. Para esta segunda missão penso que ainda temos um bom caminho a percorrer. Os TCCs contemporâneos exigem trabalho em equipe não apenas para os processos de avaliação, mas desde seu próprio planejamento. Se realizados em parceria ou mesmo coprodução com empresas, necessitam de ambientes de aportes coletivos para que sejam realizados. A própria questão da realização de TCCs coletivos precisa ser devidamente analisada e apoiada por sistemas de informação. Enfim, se for feito um Planejamento Estratégico do Sistema de TCC, a pergunta deve iniciar sobre qual é o futuro dos TCCs, para só então haver uma definição (e testes) de uma proposta de sistema. Um ponto de partida interessante para esta reflexão é o trabalho do Prof. Jonny da Engenharia Mecânica, em seu livro recém-lançado sobre como tornar seus TCCs empreendimentos.
Resolver instabilidades
Há uma inconsistência no sistema. Quando clico em "Meus TCCs" e na coluna Membros seleciono o papel "Sou Orientador" o resultado é uma tabela vazia, como se eu não fosse o orientador de nenhum TCC.
O sistema deveria permitir ao professor poder eventualmente incluir algum feedback ao aluno juntamente com a nota nos dois momentos de avaliação e também poder deixar registrado as suas observações no momento da avaliação da fase de projeto para quando o projeto for entregue na versão final poder verificar se suas recomendações foram atendidas ou não pelo aluno
Parabéns pelas melhorias - principalmente a coluna de status ajuda muito na visualização do status. Porém, ainda acho que o sistema já deve abrir diretamente nesta página para reduzir a necessidade de ter clicar no meus tccs para abrir a tela que uso em 99,99% dos casos. Como estamos ainda no início do semestre não analisei/testei ainda as demais tarefas (avaliação etc.)

