

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET
CÂMPUS GUARAPUAVA

RENAN GABRIEL ALMEIDA SILVA

**APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DE
PROCESSOS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE
TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET DA UTFPR
CÂMPUS GUARAPUAVA**

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUARAPUAVA
2018

RENAN GABRIEL ALMEIDA SILVA

**APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DE
PROCESSOS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE
TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET DA UTFPR
CÂMPUS GUARAPUAVA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet - TSI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Guarapuava, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador: Prof. Dr. Diego Marczal

Coorientador: Prof. Dr. Hermano Pereira

GUARAPUAVA
2018

RESUMO

SILVA, Renan. Aperfeiçoamento do Sistema de Gestão de Processos de Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet da UTFPR Câmpus Guarapuava. 2018. 35 f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2018.

No curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (TSI), o processo de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é automatizado por um sistema que gerencia as atividades de entrega de documentos, agendamento de bancas, registro de orientações e divulgação de informações. Esse sistema de gestão do TCC (SGTCC) contribui em vários aspectos como por exemplo, na centralização dos dados, visto que antigamente o processo de TCC era realizado de forma manual. Porém, o SGTCC contém alguns problemas, tais como: a necessidade de uso de papel impresso, falta de relatórios gerais e específicos, e empecilhos em sua usabilidade com relação as buscas e filtros. Dessa forma, o seguinte trabalho foca-se em resolver essas questões, explicando como e quais os documentos que serão transformados do meio impresso para o meio digital, utilizando a assinatura eletrônica. Além de, esclarecer como vão ser feitas as principais melhorias no SGTCC com base em seus problemas atuais. E, quais os principais relatórios que serão utilizados, como os gerais que consta entre eles, o tempo médio que o acadêmico demora para desenvolver seu TCC, ou os específicos, tal como, o número de professores disponíveis para orientação. Ademais, pretende-se elaborar uma documentação para instalação e uso do SGTCC, para que outros cursos desta instituição possam também utilizá-lo. Por fim, o objetivo desse trabalho é aperfeiçoar o SGTCC do curso de TSI, de modo a eliminar o uso de documentos impressos e assinaturas físicas, ocasionando toda sua prática da gestão do TCC de maneira digital. Assim, espera-se contribuir tanto para curso de TSI da UTFPR câmpus Guarapuava, como para outros cursos da UTFPR que possam a vir utilizar o SGTCC aperfeiçoado por esse projeto.

Palavras-chave: Desenvolvimento web. Programação. Trabalho de conclusão de curso. TCC.

ABSTRACT

SILVA, Renan. Refinement of Management System of Final Paper Process of the Technology Systems for Internet Course from UTFPR Câmpus Guarapuava. 2018. 35 f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2018.

In Technology Systems for Internet (TSI) course, the process of final paper is automated through a system that manages the submission of documents, scheduling of stands, register of orientations and disclosure of informations. This management system of final paper (MSFP) helped in multiples aspects, for example in the centralisation of data, since in the past the final paper process was done only by manual form. However, the MSFP contain some problems, such as: the utilization of paper printed, lack of general and specifics reports, and other obstacles of usability as your searches and filters. That way, the following project focus in resolve this issues, explaining how and which documents will be converted from printed medium to digital environment, using the electronic signature. Besides clarifying how will be made the principal improvements in the MSFP on the basis in yours current problems. And, which the principal reports that will be used, as the general, just like the average time that the academic took to develop your final paper, or the specifics, such as the number of available professors for orientation. In addition, it is intended to elaborate the documentation for the installation and system usage, in order to other courses of this institution also may use it. Finally, the objective of this work is refine the MSFP of the TSI course, in order to eliminate the use of printed documents and physical signature, following all your managing of final paper being accomplished by digital environment. Thus, it is hoped to contributes both for the TSI course of UTFPR câmpus Guarapuava, as well as others UTFPR courses that may come use the refined MSFP by this project.

Keywords: Web development. Programming. Final paper.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Assinatura de chave simétrica com Big Brother	11
Figura 2 – Assinatura de uma mensagem com chave pública	12
Figura 3 – Exemplo de uso do Pivotal Tracker	26
Figura 4 – Modelagem do banco de dados	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Histórias do módulo do professor responsável (início).	27
Quadro 2 – Histórias do módulo do professor responsável (fim).	28
Quadro 3 – Histórias do módulo do professor orientador.	28
Quadro 4 – Histórias do módulo do professor de TCC 1.	29
Quadro 5 – Histórias do módulo do acadêmico.	29
Quadro 6 – Histórias do módulo do membro externo.	30
Quadro 7 – Histórias do módulo do site do TCC.	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TSI	Tecnologia em Sistemas para Internet
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
BB	Big Brother
CA	Certification Authority (Em português: Autoridade certificadora)
SGTCC	Sistema de gestão do TCC
CRC	Cyclic Redundancy Check (Em português: Verificação Cíclica de Redundância)
QR	Quick Response
PDF	Portable Document Format (Em português: Formato Portátil de Documento)
WYSIWYG	What You See Is What You Get

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.1.1 Objetivo Geral	2
1.1.2 Objetivos Específicos	2
2 – SISTEMA ATUAL DE GESTÃO DO TCC	3
2.1 MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL	3
2.2 MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR	4
2.3 MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1	5
2.4 MÓDULO DO ACADÊMICO	5
2.5 SITE DO TCC	6
2.6 TIMELINE	6
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
3 – METODOLOGIA REFERENTE AO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	8
3.1 SCRUM	8
3.1.1 PAPÉIS	8
3.1.2 ARTEFATOS	8
3.1.3 EVENTOS	9
3.1.4 FRAMEWORK APRESENTADO EM FUNÇÃO DO PROJETO	9
4 – ASSINATURAS E CERTIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS	11
4.1 ASSINATURAS DIGITAIS	11
4.1.1 ASSINATURAS DE CHAVE SIMÉTRICA	11
4.1.2 ASSINATURAS DE CHAVE PÚBLICA	12
4.1.2.1 CERTIFICAÇÃO DE CHAVE PÚBLICA	12
4.1.3 SOBRE O USO DA ASSINATURA DIGITAL NO PROJETO	13
4.2 ASSINATURA ELETRÔNICA	13
5 – PROCEDIMENTOS PARA SEREM TRANSFORMADOS DO MEIO IMPRESSO PARA O MEIO DIGITAL	15
5.1 TERMO DE COMPROMISSO DE ORIENTAÇÃO DE TCC	15
5.2 TERMO DE COMPROMISSO DE ACEITE E REALIZAÇÃO DE TCC EM EMPRESA OU INSTITUIÇÃO	16
5.3 FICHA DE ENCAMINHAMENTO DE DOCUMENTO PARA DEFESA	16
5.4 ATA DE DEFESA DE TCC	17
5.5 FICHA DE AVALIAÇÃO DE DEFESA DE TCC	17

5.6	FICHA PARA ENCAMINHAMENTO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DE TCC	18
5.7	TERMO DE DESISTÊNCIA DE ORIENTAÇÃO DE TCC	18
5.8	DOCUMENTOS DE DEPÓSITO DA MONOGRAFIA NA BIBLIOTECA	19
6	– PRINCIPAIS MELHORIAS NO SISTEMA DE GESTÃO DO TCC	20
6.1	MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL	20
6.2	MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR	20
6.3	MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1	21
6.4	MÓDULO DO ACADÊMICO	21
6.5	MÓDULO DO MEMBRO EXTERNO	22
6.5.1	COORIENTADOR EXTERNO	22
6.5.2	RESPONSÁVEL DE EMPRESA OU INSTITUIÇÃO	22
6.5.3	MEMBRO DE BANCA DE DEFESA	22
6.6	SITE DO TCC	22
6.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
7	– PRINCIPAIS RELATÓRIOS A SEREM IMPLEMENTADOS NO SGTCC	24
7.1	PROFESSORES	24
7.2	ACADÊMICOS	24
7.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
8	– PRODUCT BACKLOG	26
8.1	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL	27
8.2	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR	28
8.3	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1	29
8.4	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO ACADÊMICO	29
8.5	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO MEMBRO EXTERNO	30
8.6	HISTÓRIAS DO MÓDULO DO SITE DO TCC	30
9	– DESENVOLVIMENTO	31
10	– RESULTADOS PARCIAIS	32
11	– CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	Referências	34

1 INTRODUÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma atividade presente na maioria dos cursos de graduação. Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (TSI), é um processo constituído por duas disciplinas da grade curricular, são elas o TCC 1 e o TCC 2. Entre seus principais objetivos destacam-se a criação da competência de utilização dos princípios e teorias obtidos no decorrer do curso, além de estimular o interesse pela pesquisa (COEPP, 2006). No curso de TSI os professores constataram a necessidade de um sistema para automatizar o processo do TCC, o qual era realizado de maneira manual pelos professores e acadêmicos. Em 2015, esse sistema foi desenvolvido como um TCC de Ferreira (2015), desde então ele é utilizado no curso.

O atual sistema de gestão do TCC (SGTCC) automatiza o processo em várias demandas como a vinculação de orientador e acadêmico, envio de documentos, agendamentos de bancas e divulgação de informações. Contudo possui alguns problemas tais como: a) Necessidade do uso de papel impresso para documentação necessária, como por exemplo, para a assinatura do termo de compromisso de orientação; b) Dificuldade no envio e visualização da proposta, projeto ou monografia; c) Ausência de relatórios gerais como o número de acadêmicos que o professor orientou, ou está orientando, tempo médio da duração de um TCC, e número de estudantes que estão matriculados na disciplina de TCC 1 e TCC 2; d) Falta de relatórios específicos referentes as atividades desenvolvidas pelos acadêmicos, dentre elas, registro de reuniões, envio de documentos, e progresso do aluno.

Um sistema de gestão é indispensável para o gerenciamento adequado e a coleta de dados do processo de TCC, tanto para o seu desenvolvimento quanto para o seu aprimoramento. Um fator a ser considerado é a consciência ambiental, professores e pesquisadores relacionados a sustentabilidade tem percebido a demora da inclusão das responsabilidades ambientais nas universidades (MARCOMIN; SILVA, 2009). Desse modo, extrair a obrigação do documento impresso ao longo do TCC destina-se facilitar o seu andamento e estimular o comprometimento ambiental.

O SGTCC exige documentos impressos e assinaturas físicas, mas estes podem ser substituídos pela assinatura eletrônica. Além disso, é de fundamental importância apresentar relatórios relevantes aos envolvidos no processo, para que estes sejam capazes de realizar, com o tempo o aperfeiçoamento nos métodos empregados.

Os desafios predominantes deste projeto são a migração do uso de formulários impressos para o formato digital, para isso será feito um estudo de como cada formulário será convertido para o meio digital. Ademais, como e quais relatórios estatísticos do processo de TCC serão desenvolvidos, para que realmente enquadre os pontos mais significativos de suas etapas.

A contribuição principal é fornecer um sistema de gestão de processos do TCC de maneira sustentável, e que entregue os relatórios essenciais para os envolvidos no processo

do TCC, a saber: a) Professor Responsável; b) Professor de TCC 1; Professor Orientador; c) Coorientador; d) Acadêmico; e) Membro de banca de TCC e; f) Instituição externa, quando o acadêmico realiza seu TCC envolvido com uma empresa ou organização. Por fim, a expectativa é que tudo relacionado as atividades do TCC seja realizado por meio do sistema.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é aperfeiçoar o sistema de gestão do TCC do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Câmpus Guarapuava, de modo a eliminar o uso de documentos impressos e assinaturas físicas. Para esse fim, será utilizado a assinatura eletrônica.

1.1.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desse trabalho:

- Definir quais documentos serão gerados e assinados eletronicamente;
- Definir e implementar o processo de geração e assinatura eletrônica dos documentos;
- Definir e implementar quais relatórios sobre o TCC serão gerados pelo sistema;
- Especificar a documentação para instalação e uso do sistema para que outros cursos da UTFPR possam utilizá-lo.

2 SISTEMA ATUAL DE GESTÃO DO TCC

O atual SGTCC foi desenvolvido em 2015, com o intuito de facilitar o gerenciamento de suas atividades e automatizar o seu processo. Visto que, antes de sua implantação, toda a administração do processo de TCC era realizado pelos professores e acadêmicos através de vários documentos de forma manual.

Além disso, o desenvolvimento do SGTCC foi dividido nos seguintes módulos: a) Módulo do professor responsável; b) Módulo do professor orientador; c) Módulo do professor de TCC 1; d) Módulo do acadêmico; e) Site do TCC e; f) Timeline. Nas próximas seções será relatado o funcionamento de cada módulo, e posteriormente, as vantagens e desvantagens do sistema em geral.

2.1 MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL

Segundo [Ferreira \(2015\)](#), o módulo do professor responsável é o que tem a maior quantidade de funções. Em razão de que, este módulo gerencia o andamento de todos os processos referente ao TCC do curso de TSI da UTFPR-GP.

Além do mais, neste módulo é possível realizar o cadastro de acadêmicos, professores orientadores, professor de TCC 1 e outros professores responsáveis pela administração do sistema.

Uma das principais limitações relacionadas ao cadastro dos envolvidos no processo de TCC, é que não existe uma distinção entre professor orientador e professor coorientador, o que pode causar dúvidas na posterior leitura dessas informações. Ademais, não existe uma opção de cadastrar instituições externas e seus responsáveis, sendo que, os acadêmicos podem desenvolver seu TCC em outras instituições.

Outra funcionalidade deste módulo é a *timeline*, que representa um semestre de atividades do acadêmico no TCC 1 ou TCC 2. Esta era formada por um gráfico e envolvia as datas de entregas referentes a cada atividade, dessa forma os acadêmicos poderiam acompanhar com mais facilidade o seu progresso no TCC. Atualmente, a *timeline* não está sendo utilizada no sistema, em consequência de que a customização da biblioteca *Fabric.js*¹ parou de funcionar.

O sistema também conta com a opção de definir o calendário de um semestre, em que é possível cadastrar e editar novas atividades que integram as matérias de TCC 1 ou TCC 2, tais como: entrega da proposta, defesa do projeto, entrega da monografia corrigida, etc. Além disso, o professor responsável pode filtrar os itens do calendário por TCC ou semestre específico. A sua principal limitação, é a ausência da funcionalidade de definição de um calendário base para ser utilizado no cadastro de uma nova *timeline*.

Neste módulo também é possível acompanhar os registros de orientações, visto que

¹Biblioteca JavaScript utilizada para manipulação de canvas do HTML5.

o regulamento de TCC exige no mínimo, quatro encontros presenciais entre orientador e orientando. As principais dificuldades dessa etapa são: realizar buscas e aplicar filtros, como por exemplo, por tipo de TCC e semestre. Uma vez que, no sistema atual existe apenas uma busca simples por nome do acadêmico.

No sistema o professor responsável também tem um seção para o gerenciamento de bancas de TCC, em que o mesmo pode visualizar e marcar bancas, selecionando o acadêmico e os professores que avaliarão o trabalho, inclusive especificar a data e o tipo da banca (proposta de TCC 1, projeto de TCC 1 ou monografia). Porém, neste cadastro não é possível diferenciar professores convidados de professor orientador e ou professor coorientador, o que prejudica a posterior leitura e geração de estatísticas.

Adicionalmente, por este módulo é possível gerenciar algumas páginas públicas do sistema, nas quais são disponibilizadas informações aos acadêmicos pelo site do TCC. Um dos empecilhos na edição das páginas públicas do TCC, é que o professor responsável precisa conhecer a linguagem *Markdown*² para formatar o conteúdo. Todavia, essa seção não possui ferramentas de texto apropriadas para o cadastro e edição de conteúdos.

Por fim, esse módulo inclui a seção de notícias utilizada para mostrar informações no site do TCC, entre suas categorias de notícias estão: as datas e horários das defesas de projeto do TCC, orientadores e orientandos do semestre, etc. Entretanto, no processo de TCC as datas de entrega e de defesa das atividades são bem definidas. Assim sendo, torna-se dispensável a seção de notícias, posto que, raramente vai ocorrer novidades em seu processo.

2.2 MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR

O módulo do professor orientador tem todas as informações sobre as atividades do TCC em que o mesmo está envolvido, ou já esteve. Tendo como exemplo, a página principal do módulo onde é possível ver todos os seus processos de TCC, onde antigamente incluía a possibilidade de visualizar a *timeline* de seus orientandos, quando ela estava em funcionamento.

Além disto, este módulo também tem uma funcionalidade para visualizar todas as orientações, e o que foi anotado em cada reunião. Um ponto crítico nesta seção é a falta da possibilidade de realizar buscas através de campos e filtros.

Neste módulo o professor orientador pode visualizar todas as entregas de seus orientandos através da seção de entregas, com a opção de aprovar ou reprovar a mesma. Essas entregas eram feitas pela *timeline*, porém como ela não está sendo usada no sistema, os acadêmicos estão realizando as entregas por outros meios, como por exemplo via e-mail.

Ademais, o módulo abrange a seção de cadastro de orientações, onde é possível escrever o relatório relacionado às mesmas, tendo algumas ferramentas para formatar o conteúdo, como por exemplo: criar listas, deixar palavras em negrito ou itálico, criar um parágrafo, etc. Apesar

²Linguagem de marcação criada por [John Gruber](#) que permite converter seu texto para XHTML (ou HTML).

disso, essa seção não possui a opção de adição de links externos, que poderia ser utilizada para incluir referências para os orientandos pesquisarem algo.

Complementarmente, o professor orientador pode visualizar as próximas bancas em que vai estar presente, ou bancas anteriores em que esteve. Contudo, nesta seção não existe a opção de realizar filtros e buscas. Além do mais, quando um professor orientador é marcado para ser membro de uma banca, o sistema envia-lhe um e-mail notificando sobre o evento (FERREIRA, 2015). No entanto, não existe um sistema de notificações em períodos próximos do dia em que vai ocorrer a banca, para os que todos os membros relembrem da ocasião.

2.3 MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1

O módulo do professor de TCC 1 é onde o professor da matéria pode gerenciar sua turma. Esse módulo possui a seção *timelines*, que contém a lista dos acadêmicos matriculados na disciplina de TCC 1, onde o professor consegue filtrar esses dados por ano e semestre, também antigamente era possível visualizar a *timeline* de um acadêmico em específico. O principal problema desta seção, é a falta de um campo para realizar buscas de orientadores ou acadêmicos.

Além disso, o professor de TCC 1 consegue acompanhar todas as entregas que foram realizadas pelos acadêmicos da disciplina. Todavia, devido a problemas técnicos da *timeline* os acadêmicos não estão mais realizando entregas pelo sistema e o professor não consegue mais cadastrar atividades para os mesmos. Em vista disso, o professor precisa utilizar um outro sistema para postar atividades para os acadêmicos.

2.4 MÓDULO DO ACADÊMICO

É o módulo desenvolvido para os acadêmicos acompanharem seu avanço durante o processo de TCC. Em sua página inicial contém uma *timeline*, porém ela não está em funcionamento. Aliás, isso desestimula os acadêmicos usarem o SGTCC, pois os mesmos precisam recorrer a outras ferramentas para realizar tarefas, como o envio de documentos para o professor de TCC 1. Portanto, para evitar futuros problemas técnicos na *timeline*, seria interessante realizar o mesmo procedimento de visualização de entregas através de uma forma mais simples.

Além disso, na seção de orientações o acadêmico consegue visualizar as reuniões que teve, e o detalhamento da mesma, tendo como opção de concordar com a orientação proposta, ou deixá-la pendente. Apesar disso, neste módulo o acadêmico não possui uma opção de filtrar suas orientações relacionadas a uma data específica.

2.5 SITE DO TCC

O site do TCC foi feito destinado para o público, ele tem uma integração com o sistema que permite o professor responsável editar algumas páginas do site pelo sistema. Em sua página inicial, contém os dados principais sobre as próximas bancas, que foram cadastradas previamente no SGTCC.

Da mesma maneira, o site possui uma página que mostra os professores e sua área de pesquisa, para futuros acadêmicos interessados em realizar o TCC, encontrar informações sobre qual professor seria mais adequado para sua pesquisa, ou desenvolvimento de software.

Ademais, no site é possível visualizar os TCCs aprovados, e em andamento, de acordo com os mais recentes tendo uma opção de realizar o *download* dos seus documentos, como a proposta, projeto ou monografia.

O site dispõe também, informações sobre o fluxo das atividades do TCC que seriam as etapas do processo do TCC no curso de TSI. Além de que, no momento atual o site tem mais seções dinâmicas, especificamente a dos documentos sobre o TCC, tais como: ajuda, agenda e modelo *LaTeX*³ da UTFPR.

Por outro lado, o site não tem todas as páginas dinâmicas, o que dificulta para um outro curso utilizar o mesmo. Também, os campos de adição de texto da descrição de reunião de bancas e de páginas no site, não possuem caixas de ferramentas de texto mais completas, e apropriadas para sua formatação. Além de tudo, a seção de agenda do site utiliza uma ferramenta auxiliar o Google Docs, em razão de problemas técnicos relacionados ao calendário do SGTCC.

2.6 TIMELINE

De acordo com [Ferreira \(2015\)](#), o sistema todo se constitui na *timeline*, que foi desenvolvida, fundamentada nas atividades que estabelecem um processo do TCC. O seu objetivo era mostrar a quem visualiza a mesma, o progresso durante o processo de TCC.

A *timeline* foi desenvolvida como uma customização da biblioteca *Fabric.js*, porém essa customização parou de funcionar e não está vigorando em vários módulos do sistema. Assim, a *timeline* será removida do sistema e será feito algo mais simples para comportar a visualização das atividades do processo de TCC.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as principais vantagens que o sistema de gestão do TCC fornece é automatizar o seu processo, que era efetuado somente de forma manual, através de documentos e fichas, como nas reuniões do TCC. Do mesmo modo, para saber o número exato de atividades do TCC

³LaTeX é um sistema de composição tipográfica, que inclui recursos para a produção de documentos técnicos e científicos.

que estavam em andamento, ou estavam concluídas, o professor responsável teria que recorrer aos documentos, e então realizar a contagem (FERREIRA, 2015). Além disso, o SGTCC ajudou a centralizar as informações, dado que, o professor responsável não precisa perguntar para o professor orientador sobre o andamento das reuniões, uma vez que, as orientações podem ser consultadas pelo sistema. Assim como, não é preciso que o acadêmico procure o seu professor orientador, caso esqueça de alguma data de entrega do seu TCC. Em razão de que, atualmente, essas informações podem ser encontradas através da agenda do site do TCC. Portanto, com estas tarefas sendo realizadas de forma automatizada pelo sistema, houve uma melhora na comunicação dos envolvidos e economia de tempo através da redução na procura de informações específicas do processo de TCC em documentos físicos (FERREIRA, 2015).

Entre suas desvantagens está a exigência de documentos impressos, pois ainda é necessário assinar os documentos no decorrer do processo como o termo de compromisso da orientação do TCC, termo de compromisso de aceite de realização de TCC em empresa ou instituição, ficha de encaminhamento de TCC para banca avaliadora, ficha de avaliação de defesa de TCC, ata de defesa de TCC, termo de desistência de TCC e ficha para encaminhamento de entrega da versão final de TCC. Além de que, é necessário o uso de outros sistemas para realizar tarefas, como o Google Docs para o uso da agenda no site do TCC e o e-mail na questão de envio de documentos pelos acadêmicos. Dado que, o envio de anexos era feito pela *timeline*, quando era clicado em um item da mesma, aparecia a opção de enviar os documentos, entretanto ela não está funcionando no sistema.

Ademais, no SGTCC não existe uma distinção entre professor orientador e professor coorientador do acadêmico. Nota-se também uma carência na geração de relatórios gerais e específicos, que poderiam auxiliar no aperfeiçoamento de procedimentos do processo de TCC. Outro fator a ser considerado é a questão da usabilidade no sistema, pois a busca por acadêmicos ou professor no sistema, só pode ser feita pelo nome, desconsiderando acentos também em sua procura, para não ocasionar resultados imprecisos. Da mesma maneira, o sistema não possui filtros e nem buscas adequadas para facilitar sua usabilidade. Além do mais, o sistema não permite que um professor membro de banca realize a avaliação do TCC via sistema, se assim as considerações estariam automaticamente disponíveis para o professor orientador e também para o acadêmico.

3 METODOLOGIA REFERENTE AO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

No capítulo presente será descrito a metodologia proposta para a solução do problema apresentado neste trabalho.

3.1 SCRUM

Segundo Schwaber e Sutherland (2016) o *scrum* é um framework utilizado na criação e manutenção de sistemas complexos. Sendo composto por papéis (*product owner*, *scrum master* e *development team*), artefatos (*product backlog*, *sprint backlog* e *product increment*) e eventos (*sprint*, *sprint planning*, *daily scrum meeting*, *sprint review*, e *sprint retrospective*). Os mesmos, serão descritos nas seções seguintes.

3.1.1 PAPÉIS

O *product owner* é o membro responsável por potencializar o valor do projeto e das atividades da equipe de desenvolvimento. Além disto, ele cuida do gerenciamento da prioridade das tarefas, que devem ser realizadas pelo time de desenvolvimento (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

Outro papel importante é o do *scrum master*, que é encarregado de apoiar todos os comprometidos do projeto a entender e consentir com os conceitos e atividades do *scrum*. Ele age como um mentor, pois promove métodos do *scrum* para melhorar o desempenho e organização da equipe de desenvolvimento (RUBIN, 2012).

Por último, tem o papel da *development team* que seria todos os membros da equipe de desenvolvimento. De acordo com Sutherland (2010) ela é responsável por produzir o sistema para o usuário usufruir. Além disso, ela é auto-organizada e tem alta liberdade de, por exemplo escolher quais objetivos se envolver, e qual é a melhor maneira de finalizar aquele objetivo.

3.1.2 ARTEFATOS

Em um projeto, o *scrum* é conduzido através de uma visão de um produto reunida pelo *product owner* e apresentada no *product backlog*, que é um quadro com os itens fundamentais para o desenvolvimento do projeto, classificados por prioridade (SUTHERLAND, 2010), normalmente escritos como histórias.

Da mesma forma, segundo Viscardi (2013) *sprint backlog* é um registro de histórias e tarefas para serem desenvolvidas durante uma *sprint*. Também a equipe pode incluir, retirar ou alterar tarefas que estão sendo realizadas.

Conforme Schwaber e Sutherland (2016) o último artefato é o *product increment*, que seria o resultado de todas as tarefas do *product backlog* concluídas na *sprint* em questão. Na

etapa conclusiva da *sprint* o *product increment* precisa ser considerado pronto, isso significa refletir na definição de "pronto" criada pela equipe do *scrum* e também ser utilizável.

3.1.3 EVENTOS

O ponto central do *scrum* é a *sprint*, que é uma etapa de aproximadamente um mês ou menos, onde é desenvolvido uma versão utilizável do sistema. Aliás, uma nova *sprint* inicia-se logo após o término da *sprint* antecedente (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

No início de cada *sprint*, é feito o *sprint planning* que é uma reunião feita com o *product owner*, *scrum master* e *development team* para analisar a prioridade dos itens do *product backlog*, e adicioná-los à *sprint backlog* (VISCARDI, 2013).

Além do mais, existe outra reunião chamada *daily scrum* que acontece a cada dia da *sprint* com a *development team* e dura aproximadamente quinze minutos, feita para analisar o progresso das tarefas em direção ao objetivo da *sprint* (RUBIN, 2012).

Segundo Stelman e Greene (2014) no final de cada *sprint*, existe a *sprint review* onde a *development team* exibe o que foi feito no sistema de forma funcional, para realizar um debate com os *stakeholders* que seria as partes interessadas do projeto que podem influenciar os seus processos. De acordo com a conversa, é anotado o que será feito na próxima *sprint*.

Após a *sprint review*, acontece a *sprint retrospective* que seria uma reunião onde a equipe de desenvolvimento discute uma estratégia para o aperfeiçoamento da maneira que a equipe está realizando o seu trabalho (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

3.1.4 FRAMEWORK APRESENTADO EM FUNÇÃO DO PROJETO

No projeto será utilizado o *scrum* com adaptações de algumas de suas estruturas para o ambiente acadêmico. Dessa forma, os seus papéis serão divididos entre o professor orientador e o acadêmico, os artefatos serão realizados em ferramentas específicas, e os eventos moldados para o seu desenvolvimento.

Por conseguinte, o papel de *product owner* será atribuído ao professor orientador, o qual será responsável pela ordem das atividades do *product backlog*, devido a sua visão do atual SGTCC. Além do mais, os papéis de *scrum master* e *development team* será conferido para o acadêmico que vai realizar o aperfeiçoamento do sistema, sendo responsável por definir o melhor modo de concluir as tarefas, cumprir os prazos de entrega e evitar interrupções.

Ademais, os artefatos como *product backlog* e *sprint backlog* serão registrados em uma ferramenta chamada *Pivotal Tracker*⁴, que é um sistema web utilizado para administrar projetos ágeis.

No *Pivotal Tracker* será usado o conceito do *kanban*, que segundo Stelman e Greene (2014) é uma metodologia para aprimorar o processo no desenvolvimento de sistemas utilizado por equipes ágeis. Assim sendo, nessa ferramenta as histórias serão armazenadas e divididas

⁴*Pivotal Tracker*: <https://www.pivotaltracker.com/>

em pequenas tarefas. Também, existirá colunas específicas para saber se a história está em desenvolvimento, em revisão ou pronta. Portanto, será possível analisar o progresso das tarefas no seu desenvolvimento.

Além disto, será usado o gráfico *burndown* referente a cada *sprint*, que de acordo com Sutherland (2010) realiza uma estimativa do tempo das tarefas, baseadas em pontos ou horas para a equipe saber quanto tempo resta para eles finalizarem a *sprint*. Nesse projeto em cada *sprint* será feito uma aproximação do tempo que levará para realizar todas as tarefas, e assim utilizar o gráfico *burndown*, e saber se a *sprint* está atrasada ou adiantada.

Com relação aos eventos, cada ciclo do projeto será feito em *sprints* com duração de quinze dias, para criação de uma versão funcional do sistema. Logo, no início da mesma terá uma *sprint planning* junto com o professor orientador para o seu devido planejamento. De modo similar, será feito a *sprint review* e a *retrospective* para validar se o resultado proposto é o esperado, e também discutir os detalhes da próxima *sprint*.

4 ASSINATURAS E CERTIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos e diferenças, referentes a assinatura digital e eletrônica, com o intuito de esclarecer qual será usada no sistema para resolver o problema relativo a transferência dos documentos assinados fisicamente para o meio eletrônico.

4.1 ASSINATURAS DIGITAIS

Segundo [Kurose e Ross \(2012\)](#), a assinatura digital é um método que utiliza a criptografia, para desempenhar os objetivos de apontar o autor de um documento, e esclarecer que um indivíduo está de acordo com o assunto do mesmo no meio digital.

Do mesmo modo que a assinatura física, a assinatura digital precisa conter algumas características, tais como: a) Averiguar a identidade manifestada pelo transmissor; b) Evitar o não repúdio futuramente pelo transmissor referente ao objeto da mensagem; c) e que o receptor não consiga forjar uma mensagem ([TANENBAUM; WETHERALL, 2011](#)).

4.1.1 ASSINATURAS DE CHAVE SIMÉTRICA

A técnica utilizada nesse tipo de assinatura é a presença de uma autoridade principal, onde todos acreditam e podem transportar sua chave secreta, por exemplo, *Big Brother* (BB). Assim que, Alice precisa enviar um comunicado assinado, P , para Bob, ela gera $K_A (B, R_A, t, P)$ onde B é a identificação do receptor, R_A um algoritmo arbitrário escolhido pela Alice, t é uma marca para garantir a atualidade, e $K_A (B, R_A, t, P)$ o comunicado cifrado com sua chave, K_A . Em seguida, ela envia o comunicado como na [Figura 1](#), BB verifica a mensagem, e realiza sua descryptografia, e envia para Bob assinada $K_B (A, R_A, t, P, K_{BB} (A, t, P))$ ([TANENBAUM; WETHERALL, 2011](#)).

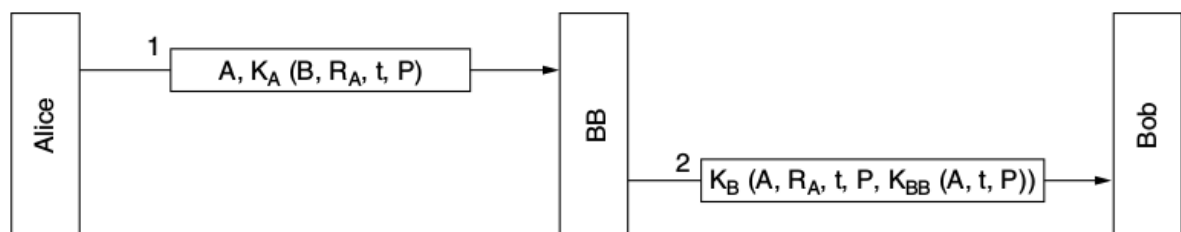


Figura 1 – Assinatura de chave simétrica com Big Brother

Fonte: [Tanenbaum e Wetherall \(2011, p. 798\)](#)

4.1.2 ASSINATURAS DE CHAVE PÚBLICA

De acordo com Behrouz (2006), nesse tipo de assinatura digital entre a comunicação de mensagens, é usado a chave privada para realizar a encriptação do conteúdo da mensagem, e a chave pública para processar a decodificação da mesma. Assim como, mostra o exemplo da Figura 2, onde Alice usa a chave privada dela para codificar e assinar a sua mensagem, e Bob usa a chave pública de Alice para decodificar, e verificar a autenticidade da assinatura de Alice.



Figura 2 – Assinatura de uma mensagem com chave pública

Fonte: Behrouz (2006, p. 714)

Em adição, tem a a assinatura digital feita em documentos, em que é usado duas chaves de criptografia relacionadas a um certificado digital⁵. Sendo que, a chave privada é utilizada no decorrer do procedimento da criação da assinatura, e a chave pública que está salva no certificado digital é empregue na confirmação da assinatura (ICP-BRASIL, 2015).

Tendo como exemplo, se a assinatura digital de chave pública fosse implementada no SGTCC, os professores e acadêmicos teriam que comprar um certificado digital, para o fim de garantir a validade jurídica do documento no processo da assinatura. Assim, com o certificado digital salvo no SGTCC, o professor orientador ou responsável poderia gerar um documento referente ao processo do TCC, onde ele usaria sua chave privada para assinar, e o certificado digital armazenado no SGTCC para validar sua assinatura.

4.1.2.1 CERTIFICAÇÃO DE CHAVE PÚBLICA

Para assegurar que uma chave pública pertence a uma entidade específica, existe a certificação de chave pública, que normalmente é realizada por uma autoridade certificadora (CA)⁶, que faz uma associação de uma chave pública com uma entidade particular, que tem como objetivos: autenticar as identidades e gerar certificados (KUROSE; ROSS, 2012).

⁵Certificado digital: documento eletrônico com validade jurídica utilizado para realizar assinatura digital.

⁶Do inglês: Certification Authority.

4.1.3 SOBRE O USO DA ASSINATURA DIGITAL NO PROJETO

No projeto não será utilizado a assinatura digital, devido a implicação da utilização de um certificado digital. Também, porque isso vai acabar gerando mais complexidade no seu desenvolvimento, e utilização pelos professores e acadêmicos.

Portanto, o método que será utilizado vai ser o de assinatura eletrônica, visando resolver o problema de redução de documentos impressos, utilizados no decorrer do processo de TCC.

4.2 ASSINATURA ELETRÔNICA

A assinatura eletrônica é formada por uma junção de dados eletrônicos, conectada ou relacionada com outro conjunto de provas eletrônicas, para certificar a veracidade ou autoria da mesma. Além disso, ela pode ser adquirida de várias maneiras, sendo através por intermédio de dispositivos ou sistemas, por um código de acesso com login e senha, biometria, etc. (ICP-BRASIL, 2015).

Ademais, no sistema para comprovar a autoria e integridade do documento, a assinatura eletrônica vai utilizar o meio de confirmação através do login e senha do usuário pelo sistema, que tem como fundamento o art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015:

Art. 6º A autoria, a autenticidade e a integridade dos documentos e da assinatura, nos processos administrativos eletrônicos, poderão ser obtidas por meio de certificado digital emitido no âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, observados os padrões definidos por essa Infraestrutura.

§ 1º O disposto no caput não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem identificação por meio de nome de usuário e senha (BRASIL, 2015).

No SGTCC será usado a assinatura eletrônica por meio de login e senha. Como exemplo, pode-se citar a assinatura de uma Ata de Defesa de Monografia de TCC. Nesse caso o sistema, de acordo com os dados previamente cadastrados, irá gerar o documento referente a defesa. Posteriormente, todos os envolvidos receberão uma notificação para assinar eletronicamente o mesmo, assim ele estará disponível em uma área específica do sistema, destinada a assinaturas de documentos. Após logar no sistema cada membro deve entrar nesta área, selecionar o documento, então assiná-lo, no momento da assinatura o sistema irá confirmar novamente seu login e senha.

A cada assinatura confirmada será adicionado uma nota de documento, constando quem assinou, data e hora, *link* para verificação de autenticidade e um *Quick Response* (QR) *Code* para fácil acesso a ele. Para confirmar a autenticidade do documento, o usuário deve acessar o *link* específico gravado no final do documento assinado, então será redirecionado a

uma página de confirmação, com um código verificador e um código CRC (Verificação Cíclica de Redundância⁷), para que o usuário possa utilizar nessa página.

Dessa forma, foi visto a diferença entre a assinatura digital e eletrônica, sendo que a assinatura digital é um dos tipos de assinatura eletrônica. Porém, nela é necessário o uso de um certificado digital e alguma técnica de criptografia, podendo ser simétrica ou assimétrica. Aliás, os dois tipos de assinaturas são válidos legalmente, o que torna o processo seguro para seu uso no sistema. A propósito, o método que vai ser utilizado no SGTCC será o da assinatura eletrônica, por meio de login e senha, visando solucionar a questão da transição de assinaturas em documentos físicos para o âmbito eletrônico.

⁷Do inglês: Cyclic redundancy check.

5 PROCEDIMENTOS PARA SEREM TRANSFORMADOS DO MEIO IMPRESSO PARA O MEIO DIGITAL

Nesse capítulo serão descritos quais documentos, atualmente, são necessários no processo de elaboração de um TCC, adicionalmente como estes serão transformados do meio físico para o meio digital, de modo a utilizar o método de assinatura eletrônica para garantir a autoria, e concordância entre os envolvidos do registro.

5.1 TERMO DE COMPROMISSO DE ORIENTAÇÃO DE TCC

Na primeira semana da disciplina de TCC 1, no curso de TSI na UTFPR, o professor exige que os acadêmicos procurem um orientador e um tema para desenvolver seu TCC. Por conseguinte, o acadêmico tem um prazo de uma semana para cumprir essa tarefa, salvo qualquer exceção (COINT, 2014). Logo após isso, o acadêmico ou professor orientador precisa imprimir o documento do Termo de Compromisso de Orientação de TCC⁸, onde ambos precisam preencher as informações sobre o trabalho a ser desenvolvido e assiná-lo fisicamente, para então formalizar a orientação de TCC.

Dessa forma, no SGTCC o procedimento referente ao Termo de Compromisso de Orientação vai funcionar da seguinte forma: no módulo do professor orientador será disponibilizado uma opção para o cadastro de uma nova orientação de TCC, onde será necessário preencher as mesmas informações que contém em seu documento físico. Assim, vai ser preciso selecionar o acadêmico, escrever o nome do tema escolhido para o TCC, e na condição de contar com coorientação, terá a opção para selecionar o professor coorientador. Também, caso envolva uma empresa ou instituição apresentará a possibilidade de selecionar a mesma, previamente cadastrada no SGTCC. Além do mais, deverá ser selecionado a opção que indica se existirá desenvolvimento de software ou algoritmo no trabalho.

Por sua vez, o professor orientador solicitará a criação do documento que irá constituir-se com todas as informações necessárias preenchidas, para sua assinatura no meio digital. Após, a geração de todos os documentos referente a assinatura eletrônica, os mesmos serão disponibilizados na área de assinaturas. E, uma notificação via email será enviada para todos os comprometidos no processo, sejam capazes de assinar o documento eletronicamente. Então, cada um que recebeu o email, vai conseguir assinar o arquivo, após o login no SGTCC.

Para esse processo, será pedido uma reconfirmação através do login e senha. Some-se a isto, a cada confirmação de assinatura uma atualização do documento no Formato Portátil de Documento⁹ (PDF), com seu nome, data e hora, e uma marca de água sobre a mesma. Por fim, de todas as assinaturas, o SGTCC vai atualizar o PDF para a verificação de sua autenticidade, com um *link* para a visualização da mesma, que vai constar no rodapé do

⁸Termo de Compromisso de Orientação de TCC.

⁹Do inglês: Portable Document Format.

registro. A propósito, qualquer um que tiver o documento pode confirmar a sua autenticidade, informando o código verificador e o código CRC presente nele, com o objetivo de ter acesso na área referente a verificação de arquivos assinados do SGTCC. Portanto, devido ao fluxo de atividades do SGTCC, depois da geração de um documento como mencionado anteriormente, nas próximas seções será omitido esses procedimentos e isso resumirá somente como assinatura eletrônica.

5.2 TERMO DE COMPROMISSO DE ACEITE E REALIZAÇÃO DE TCC EM EMPRESA OU INSTITUIÇÃO

O acadêmico dispõe também, da opção de realizar seu TCC, em conjunto com alguma empresa ou instituição externa. Nesse caso, em que ele que vai desempenhar seu trabalho nesse local, é exigido o Termo de Compromisso e Aceite e Realização de TCC em Empresa/Instituição¹⁰ (COINT, 2014). No qual, o professor orientador, acadêmico e representante da instituição devem concordar que o trabalho seja feito, em certo setor específico da instituição sem prejuízo para ambas as partes.

Acrescenta-se também, que este documento vai estar disponível para sua geração no módulo do professor orientador, depois do cadastro de uma nova orientação de TCC. Posteriormente a criação desse registro, o responsável da empresa ou instituição receberá um email com seus dados para efetuar o login no SGTCC, e ter acesso a área do documento para então realizar a sua assinatura eletrônica.

5.3 FICHA DE ENCAMINHAMENTO DE DOCUMENTO PARA DEFESA

Ademais, outro processo existente é o que ocorre depois que o acadêmico finalizar alguma de suas etapas do desenvolvimento no TCC, referindo-se a escrita da proposta, projeto ou monografia. Em que, é preciso imprimir a declaração da Ficha de Encaminhamento para Defesa¹¹, para que o orientador e o acadêmico assinem, concordando que o documento específico da fase do TCC, pode ser encaminhado para uma banca de defesa. Aliás, para essa entrega ser aceita, o registro precisa estar completo, isso significa que é essencial satisfazer algumas condições, particularmente a: a) Entrega da cópia digital ou versão impressa de acordo com o regulamento do TCC; b) Efetivação do registro de no mínimo quatro orientações no SGTCC em meses diferentes; c) e a entrega do código-fonte com as orientações de aplicação e arquivos auxiliares, se exigido.

Além disto, o SGTCC no módulo do acadêmico verificará automaticamente se o mesmo pode submeter seu trabalho para avaliação, verificando os requisitos para a criação da Ficha de Encaminhamento, tal como se: as quatro orientações durante o período foram realizadas, e o código fonte foi enviado (somente no caso da monografia), se necessário. E, se

¹⁰Termo de Compromisso e Aceite e Realização de TCC em Empresa/Instituição.

¹¹Ficha de Encaminhamento para Defesa.

estiver tudo certo, a possibilidade para o acadêmico enviar seu arquivo para o SGTCC vai estar disponível. Em seguida, a opção de gerar o documento, para que o orientador e o acadêmico possam assiná-lo no meio eletrônico, estará livre. Caso contrário, se os requisitos não forem efetuados, o SGTCC não vai permitir a geração do registro especificando os itens que está faltando.

5.4 ATA DE DEFESA DE TCC

Logo após, a apresentação do acadêmico referente a defesa da proposta ou projeto, o professor da disciplina de TCC 1 deve complementar a Ata de Defesa de TCC¹², informando se o mesmo foi aprovado, aprovado com ressalva ou reprovado, acompanhado das assinaturas dos membros das bancas e a respectiva data. De modo similar, ocorre o mesmo processo após a defesa da monografia, alterando apenas o professor que preenche os dados da ata, sendo o orientador ou responsável.

No SGTCC, o procedimento de criação da Ata de Defesa vai estar disponível depois que o professor responsável marcar uma defesa de proposta, projeto ou monografia. Então, após a apresentação do acadêmico no dia da defesa de sua respectiva etapa, o professor de TCC 1, orientador ou responsável vão informar se o acadêmico foi aprovado, aprovado com restrições (nesse caso o SGTCC, vai apresentar uma caixa de texto para ser anotado a descrição), ou reprovado para que todos os comprometidos com o registro recebam um email para assiná-lo no meio eletrônico.

5.5 FICHA DE AVALIAÇÃO DE DEFESA DE TCC

Para cada defesa de proposta, projeto ou monografia de TCC, é gerado a Ficha de Avaliação de Defesa de TCC¹³ para que o orientador, e os avaliadores possam passar uma nota referente ao TCC apresentado, e ter uma média final para considerar a situação do acadêmico, entre estar: aprovado, aprovado com ressalvas, reprovado ou não comparecer. Também, o professor orientador, e avaliadores do TCC precisam assinar o documento, que consta com o registro da data de acontecimento.

Diante disso, a Ficha de Avaliação de Defesa de TCC vai estar acessível para ser gerada após o professor responsável marcar a defesa de alguma banca pelo SGTCC. Dessa maneira, os professores selecionados para a banca vão ter uma opção para lançar a nota no SGTCC, onde a cada nota lançada será atualizada no documento, para a realização do cálculo da média final. Inclusive, terá a opção de descrever os detalhes caso o acadêmico seja aprovado com ressalvas. Por fim, todos os membros assinam eletronicamente para comprovar a validade do documento.

¹²Ata de Defesa de TCC.

¹³Ficha de Avaliação de Defesa de TCC.

5.6 FICHA PARA ENCAMINHAMENTO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DE TCC

Além do mais, outro procedimento no decorrer do processo de TCC, é o que passa-se depois que o acadêmico apresenta sua proposta, projeto ou monografia. Visto que, os professores da defesa vão solicitar para que o mesmo, realize correções necessárias no documento, para então, encaminhar a entrega da versão final de acordo com a Ficha para Encaminhamento de Entrega da Versão Final de TCC¹⁴. No qual, esse documento precisa estar de acordo com orientador e o acadêmico do trabalho de TCC, verificando a: a) Entrega da versão final do registro no formato PDF; b) Entrega do código-fonte com a rotina para a execução e documentos auxiliares, se necessário; c) Documentos para biblioteca, somente em TCC 2 (COINT, 2014).

Dessa forma, após o acadêmico corrigir o que for preciso, ele vai precisar submeter para o SGTCC sua versão final do documento. No caso da monografia, terá a opção de enviar também o código-fonte, se já foi requerido na criação de sua orientação, e de gerar os documentos necessários para a biblioteca preenchendo as informações relacionadas a ele. Seguidamente, quando o acadêmico gerar em seu módulo o registro da Ficha para Encaminhamento, o professor orientador e o acadêmico vão precisar assiná-lo.

5.7 TERMO DE DESISTÊNCIA DE ORIENTAÇÃO DE TCC

Pode ser que, em algum caso uma das partes do projeto do TCC, sendo o professor orientador ou acadêmico queiram desistir do projeto. Por sua vez, caso o professor orientador quiser renunciar sua orientação, ele precisa imprimir um Termo de Desistência de Orientação de TCC pelo Professor Orientador¹⁵, informando o acadêmico do trabalho, e os motivos da desistência.

Do mesmo modo, segue-se o acadêmico quiser abandonar seu TCC, ele precisa imprimir o Termo de Desistência de Orientação de TCC pelo Acadêmico¹⁶, onde é preciso informar o nome do orientador, e as causas da desistência. Também, para o acadêmico esse termo deve ser entregue juntamente com o Termo de Compromisso de Orientação do TCC, assinada pelo novo orientador. Pois, o mesmo não pode defender seu TCC sem um professor orientador (COINT, 2014).

De acordo com as normas do COINT (2014), ambas as solicitações sendo o Termo de Desistência de Orientação de TCC pelo Professor Orientador ou pelo Acadêmico, somente podem ser requeridas com tempo mínimo de sessenta dias antes da banca final.

Assim sendo, o SGTCC na área do professor orientador vai ter a opção para desistir da orientação, onde ele vai ser redirecionado para uma tela, para escrever sobre os motivos da desistência, e marcar o acadêmico. Após, finalizar sua descrição o SGTCC vai disponibilizar a

¹⁴Ficha para Encaminhamento de Entrega da Versão Final de TCC.

¹⁵Termo de Desistência de Orientação de TCC pelo Professor Orientador.

¹⁶Termo de Desistência de Orientação de TCC pelo Acadêmico.

opção de geração do arquivo para sua assinatura eletrônica.

De modo semelhante, o módulo do acadêmico contará com a alternativa de renúncia do TCC, em que o mesmo terá que definir as razões da desistência, e selecionar o professor orientador, e o novo processo de TCC, previamente cadastrado. Logo após, o acadêmico poderá gerar o Termo de Desistência para somente ele assinalar e, o novo Termo de Compromisso de Orientação em que é preciso ser assinado por todos os envolvidos de maneira eletrônica.

5.8 DOCUMENTOS DE DEPÓSITO DA MONOGRAFIA NA BIBLIOTECA

Ao final da entrega da versão final da monografia, a biblioteca do câmpus exige um documento no meio digital. Além de outros, como: a) Declaração de Autoria; b) Termo de Autorização para publicação; c) Termo de Autorização para Divulgação, se necessário; d) e Termo de Confiabilidade e Sigilo, se requerido. Todavia, a biblioteca do câmpus exige a assinatura física, nesses documentos que serão depositados, portanto, o recolhimento dessas assinaturas vai ficar pela responsabilidade da mesma. E, esses registros serão apenas gerados no SGTCC, mas não assinados eletronicamente.

6 PRINCIPAIS MELHORIAS NO SISTEMA DE GESTÃO DO TCC

Nesse capítulo será apresentado os principais problemas e suas respectivas soluções, que serão aplicadas para o aperfeiçoamento do SGTCC. Além disso, essas questões serão divididas pelos módulos gerais do SGTCC.

6.1 MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL

No módulo do professor responsável do atual SGTCC, suas principais adversidades são: a falta de distinção entre professores como orientador, coorientador, e convidados de banca, ausência de um cadastro para as instituições externas, buscas pelos acadêmicos, pois, a mesma funciona somente por nome, carência de ferramentas de texto específicas para edição de *Markdown* para as páginas do site do TCC, etc.

Dessa forma, para resolver as questões mencionadas sobre o módulo do professor responsável, será essencial ter opções no cadastro de professores uma seleção entre professor orientador ou coorientador, afim de, evitar futuras dúvidas. Além do mais, será possível o professor responsável cadastrar uma empresa ou instituição externa, para que o responsável da empresa possa usar o SGTCC e realizar assinaturas eletrônicas. Também, incluirá a opção de definir um calendário base, de acordo com as etapas do processo do TCC. Acrescenta-se, no cadastro de bancas a distinção entre professores convidados, orientador e coorientador. Além disso, editores de texto mais completos (WYSIWYG - *What You See Is What You Get*) para as páginas do site, e filtros com mais opções, com o objetivo de encontrar as informações facilmente.

Acrescenta-se na página inicial do módulo do professor responsável, uma *Dashboard* que seria um painel de controle com algumas estatísticas ou avisos sobre o SGTCC. Como por exemplo: lista com os acadêmicos que estão matriculados nas disciplinas de TCC 1 e TCC 2, datas de defesas, documentos que precisam ser assinados, alertas sobre as datas de orientações e estatísticas gerais e específicas do TCC, que serão detalhadas no capítulo 7.

6.2 MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR

O módulo do professor orientador, também possui algumas falhas, tais como: falta de opções com relação as buscas e filtros em sua lista de reuniões cadastradas, do mesmo modo, nos relatórios sobre as bancas em que esteve presente. Ademais, a ferramenta para edição de orientações tem poucos recursos, e sente-se a falta de um sistema de notificações em datas próximas de bancas de defesa.

Por sua vez, para solucionar tais falhas do módulo do professor orientador, será necessário adicionar: opções de buscas e filtros relacionadas a suas orientações e, em relatórios

de bancas de defesa em que já esteve presente. Some-se a isto, a realizar o aperfeiçoamento na ferramenta de cadastro de reuniões, e a presença de notificações relativas as datas de banca.

Também, nesse módulo será incluído uma *Dashboard* específica para os professores orientadores, com informações relacionadas as suas: orientações atuais, documentos para assinar, últimas reuniões, datas de bancas próximas, etc.

6.3 MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1

Do mesmo modo, que os módulos anteriores o professor de TCC 1 encontra alguns inconvenientes, pois, ele não tem a opção de realizar buscas referentes aos professores orientadores e, acadêmicos nas orientações de TCC cadastradas no SGTCC. Assim como, não consegue cadastrar atividades, e fazer o acompanhamento das entregas realizadas pelos acadêmicos matriculados na disciplina. Um dos motivos disso é que o módulo acadêmico não permite o envio de documentos devido a instabilidade da biblioteca utilizada para apresentar a *timeline* do mesmo, visto que nesta área as atividades são iniciadas a partir dessa *timeline*.

Portanto, no módulo do professor de TCC 1 para suprir suas necessidades, será necessário adicionar um campo de busca para pesquisar orientadores e acadêmicos, entre todas as orientações. Ademais, ter uma opção para o professor de TCC 1 enviar atividades para os acadêmicos, no decorrer da matéria. Também, o professor ser capaz de visualizar as entregas feitas pelos acadêmicos em seu módulo. E, ter uma *Dashboard* em sua página principal com suas respectivas datas de bancas, registros a serem assinados, etc.

6.4 MÓDULO DO ACADÊMICO

Além do mais, o módulo do acadêmico é o que possui menos recursos e, o mesmo possui problemas que acabam dificultando o uso do SGTCC, pelos acadêmicos inscritos nas disciplinas de TCC. Entre suas dificuldades está, a falta de um *timeline* mais simples, a possibilidade de enviar documentos referente ao TCC, e a opção de filtrar suas orientações de acordo com um período de data específico.

Assim, com o intuito de fazer com que os acadêmicos que realizam seu TCC utilizem o SGTCC, será feito: uma *timeline* mais simples para evitar futuros problemas técnicos, disponibilizar uma opção para o envio de todos os documentos referente ao ciclo do TCC, como proposta, projeto, e monografia. Além disso, contará com opções para filtrar suas orientações de acordo com uma data específica, para facilitar sua pesquisa em certos relatórios. Semelhantemente aos outros módulos do SGTCC, o acadêmico terá sua *Dashboard* com informações sobre as: datas das últimas reuniões com o orientador, entrega de documentos, bancas próximas, etc.

6.5 MÓDULO DO MEMBRO EXTERNO

Em adição, terá o módulo do membro externo que será relacionado a assinatura de documento, acompanhamento de TCC, e avaliação de TCC. Além do mais, o módulo será dividido em áreas distintas para os membros externos, sendo classificados como: coorientador externo, responsável de empresa ou instituição, e membro de banca. Assim, nas próximas subseções será explicado o que vai conter nessas áreas.

6.5.1 COORIENTADOR EXTERNO

Essa área será destinada para o coorientador externo, conseguir realizar o acompanhamento do TCC, do mesmo modo que o professor orientador e coorientador. Por isso, sua área terá as mesmas opções que o módulo do professor orientador, para o acompanhamento do acadêmico.

6.5.2 RESPONSÁVEL DE EMPRESA OU INSTITUIÇÃO

Dado que, o acadêmico possui a opção de realizar seu TCC com uma empresa e, necessita assinar o Termo de Compromisso e Aceite de Realização de TCC em Empresa/Instituição, juntamente com o seu orientador, e representante da instituição. Dessa forma, o responsável da empresa, precisa ter uma área para realizar a sua assinatura eletrônica nesse documento.

6.5.3 MEMBRO DE BANCA DE DEFESA

Além do mais, no SGTCC terá uma opção para os membros de banca efetuarem sua avaliação. Sendo assim, será incluído uma área específica para os membros de banca convidados, que não tem contato com o SGTCC realizarem a sua avaliação do TCC.

6.6 SITE DO TCC

O site do TCC é uma área do professor responsável, e entre suas principais complicações estão: não ter todas as páginas de maneira dinâmica, falta de ferramentas completas para edição de *WYSIWYG* em suas páginas, e utilizar uma ferramenta externa para armazenar a agenda referente a algumas etapas do TCC.

Devido a isso, para sanar as questões relacionadas ao site do TCC, o mesmo possuirá todas as páginas adicionadas de forma dinâmica, para que, dessa maneira outros cursos também possam utilizar o SGTCC e editar suas informações. Também, a ferramenta de edição das páginas do site, terá opções para transformar com facilidade o conteúdo para *Markdown*, e a ligação da agenda vai ser feita com as datas dos processos do TCC, previamente cadastrados no SGTCC, sem o uso de ferramentas externas.

Além disso, no módulo do professor orientador terá uma área que será integrada com o site, para que os mesmos disponibilizem: suas orientações atuais e concluídas, possíveis Trabalhos de Conclusão de Curso, áreas de pesquisa, etc.

6.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi mencionado, nas seções anteriores desse capítulo fica claro que as melhorias do SGTCC, se destacam em problemas gerais como o da usabilidade, na questão da ausência de buscas e filtros em vários módulos do mesmo. E, adição de recursos que não estão presentes, ou não estão mais em funcionamento para o seu devido uso, visto que, professores e acadêmicos precisam utilizar sistemas externos, para realizar tarefas como o envio de documentos referente ao TCC.

Assim, o objetivo é desenvolver o que está faltando, de modo que todos os envolvidos utilizem o SGTCC para os procedimentos das etapas do TCC. Por fim, aperfeiçoar o mesmo e adicionar novos recursos como o uso da assinatura eletrônica, para evitar a impressão de papéis, incluir a opção de realizar a avaliação do TCC via SGTCC, e geração de relatórios gerais e específicos que serão abordados no capítulo seguinte, para aprimorar o processo do TCC.

7 PRINCIPAIS RELATÓRIOS A SEREM IMPLEMENTADOS NO SGTCC

Nesse capítulo será abordado os principais relatórios que serão implementados no SGTCC. Por meio desses relatórios os professores terão um feedback completo do andamento do TCC, seja em um aspecto específico ou geral. Acrescenta-se que, os tipos de relatórios serão divididos em duas seções, sendo a dos professores e acadêmicos.

7.1 PROFESSORES

No SGTCC atual, o professor responsável não possui relatórios gerados pelo sistema para o mesmo saber, a quantidade de professores disponíveis para orientação, total de professores, orientações atuais, etc. Devido a isso, o professor responsável precisa encontrar essas informações de forma manual, quando sente-se a necessidade de gerar algum tipo de relatório.

Dessa forma, no módulo do professor responsável terá relatórios relacionados ao número de professores disponíveis para orientação, não disponíveis e o total dos mesmos. Além disto, o número de orientações atuais, finalizadas e desistentes (número geral e por período).

7.2 ACADÊMICOS

Além do mais, com relação aos acadêmicos sente-se a falta de relatórios para o público que acessa o site do TCC, conseguir pesquisar ou visualizar mais informações sobre o TCC dos acadêmicos. E, também relatórios sobre o progresso do acadêmico em seu módulo.

Portanto, após a finalização de um TCC, terá uma opção para o professor responsável visualizar os detalhes de um TCC específico como se fosse uma linha do tempo, informando as datas que o acadêmico realizou as entregas dos procedimentos referente ao TCC. Ademais, no site terá um campo de busca para pesquisar um TCC concluído por *tags* relacionadas a alguma tecnologia utilizada, área de pesquisa, etc.

No módulo do professor responsável em sua *Dashboard*, terá informações sobre o número total de acadêmicos inscritos na disciplina de TCC 1 e 2 do semestre atual, assim como, a relação de desistentes. Também, o número total de acadêmicos aprovados, desistentes e tempo médio para conclusão do TCC. E, no módulo do acadêmico, em sua *Dashboard* terá um progresso relacionado a sua conclusão do TCC.

7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi visto que o atual SGTCC, não possui qualquer tipo de relatório e isso acaba gerando dúvidas a certas estatísticas relacionadas ao processo de TCC. Além disso, o professor responsável precisa gerar informações relacionadas aos professores e acadêmicos de forma manual.

Concluí-se que é fundamental para o novo SGTCC, portar relatórios importantes sobre o seu processo, relacionado aos professores e acadêmicos, para que no futuro os professores sejam capazes de melhorar o processo de TCC, tendo em mãos mais informações para realizar pesquisas, de tais acontecimentos como: o número de desistentes, tempo médio de conclusão de TCC, progresso geral dos acadêmicos, etc.

8 PRODUCT BACKLOG

Nesse capítulo será mencionado as histórias divididas pelos módulos do SGTCC, que serão utilizadas no *product backlog*, sendo um dos artefatos da metodologia ágil *Scrum*. Cada história é uma descrição simples e concisa de alguma funcionalidade que vai conter no SGTCC, da perspectiva de algum usuário do sistema.

Além do mais, para realizar o gerenciamento do projeto será usado o sistema de controle de projetos ágil *Pivotal Tracker*. Ele é um sistema colaborativo, onde o professor orientador pode acompanhar a evolução do acadêmico durante o desenvolvimento, e aprovar tarefas para serem consideradas prontas. Essa ferramenta web, funciona de modo similar as ferramentas utilizadas para a gestão de projetos como *Trello*¹⁷ e *Waffle.io*¹⁸.

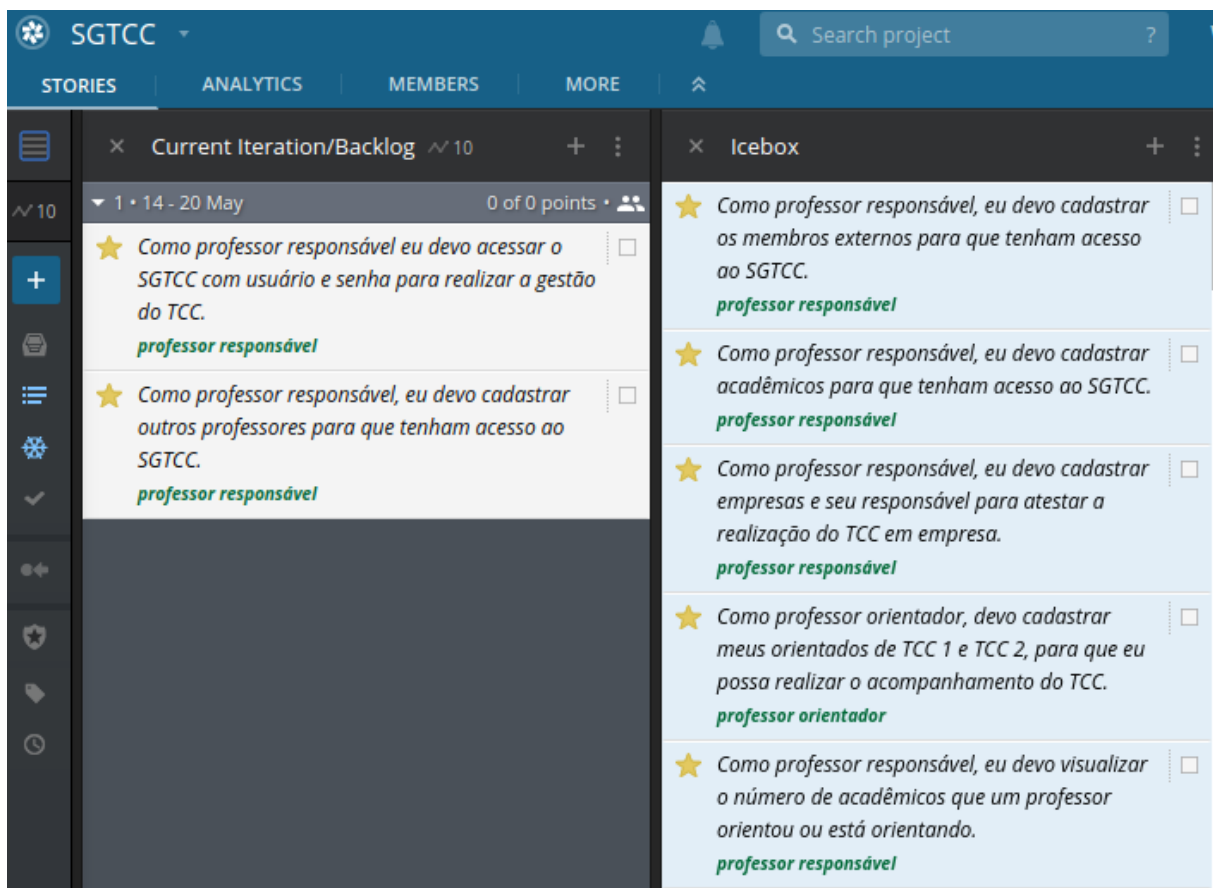


Figura 3 – Exemplo de uso do Pivotal Tracker

¹⁷Trello: <https://trello.com/>

¹⁸Waffle.io: <https://waffle.io/>

8.1 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR RESPONSÁVEL

Segue-se o quadro que contém as histórias referente ao módulo do professor responsável.

Quadro 1 – Histórias do módulo do professor responsável (início).

ID	História
1	Como professor responsável, eu devo acessar o SGTCC com usuário e senha para realizar a gestão do TCC.
2	Como professor responsável, eu devo cadastrar outros professores para que tenham acesso ao SGTCC.
3	Como professor responsável, eu devo cadastrar os membros externos para que tenham acesso ao SGTCC.
4	Como professor responsável, eu devo cadastrar acadêmicos para que tenham acesso ao SGTCC.
5	Como professor responsável, eu devo cadastrar empresas e seu responsável para atestar a realização do TCC em empresa.
6	Como professor responsável, eu devo cadastrar as atividades bases para o TCC 1.
7	Como professor responsável, eu devo cadastrar as atividades bases para o TCC 2.
8	Como professor responsável, eu devo cadastrar um calendário referente as atividades do ciclo do TCC 1.
9	Como professor responsável, eu devo cadastrar um calendário referente as atividades do ciclo do TCC 2.
10	Como professor responsável, eu devo acompanhar o progresso dos acadêmicos de TCC 1.
11	Como professor responsável, eu devo acompanhar o progresso dos acadêmicos de TCC 2.
12	Como professor responsável, eu devo ter acesso a área de assinaturas eletrônicas para assinar os documentos.
13	Como professor responsável, eu devo realizar o cadastro de bancas de defesa para que os selecionados sejam notificados.
14	Como professor responsável, eu devo ter acesso a uma área integrada com o site do TCC, para editar as páginas do site.
15	Como professor responsável, eu devo visualizar o número de acadêmicos que um professor orientou ou está orientando.
16	Como professor responsável, eu devo visualizar o número total de professores disponíveis para orientação, não disponíveis e total dos mesmos. (continua).

Quadro 2 – Histórias do módulo do professor responsável (fim).

ID	História
17	Como professor responsável, eu devo visualizar em forma de linha do tempo detalhes de um TCC finalizado por qualquer acadêmico.
18	Como professor responsável, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os documentos que devem ser assinados.
19	Como professor responsável, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os acadêmicos ativos em TCC 1.
20	Como professor responsável, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os acadêmicos ativos em TCC 2.
21	Como professor responsável, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os relatórios sobre, o número de acadêmicos inscritos em TCC 1 e TCC 2, número de orientações com sua relação de orientador e orientando, tempo médio para conclusão do TCC, e número total de orientações concluídas com sucesso, desistentes, e em andamento.
22	Como professor responsável, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as pendências no cadastro de orientações de TCC 1 e TCC 2.

8.2 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR ORIENTADOR

Quadro 3 – Histórias do módulo do professor orientador.

ID	História
1	Como professor orientador, devo cadastrar meus orientados de TCC 1 e TCC 2, para que eu possa realizar o acompanhamento do TCC.
2	Como professor orientador, eu devo cadastrar as reuniões realizadas com os meus orientandos.
3	Como professor orientador, eu devo ter acesso a área de assinaturas eletrônicas para assinar os documentos.
4	Como professor orientador, eu devo ter acesso ao meu registro de bancas para visualizar as bancas que já ocorreram e as próximas.
5	Como professor orientador, eu devo ter uma área integrada com o site do TCC, para que eu possa cadastrar possíveis Trabalhos de Conclusão de Curso.
6	Como professor orientador, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os documentos que devem ser assinados.
7	Como professor orientador, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os meus orientandos ativos.
8	Como professor orientador, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as próximas bancas de TCC em que fui selecionado.
9	Como professor orientador, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as minhas pendências de reuniões de TCC.

8.3 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO PROFESSOR DE TCC 1

Quadro 4 – Histórias do módulo do professor de TCC 1.

ID	História
1	Como professor de TCC 1, eu devo ter acesso a todos os processos de TCC 1 cadastrados no SGTCC.
2	Como professor de TCC 1, eu devo cadastrar atividades para que os acadêmicos da disciplina possam realizar as tarefas.
3	Como professor de TCC 1, eu devo ter acesso a área de assinaturas eletrônicas para assinar os documentos.
4	Como professor de TCC 1, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar a lista de acadêmicos de TCC 1 seguido dos seus orientadores.
5	Como professor de TCC 1, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os documentos que devem ser assinados.
6	Como professor de TCC 1, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as datas das próximas bancas de defesa.

8.4 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO ACADÊMICO

Quadro 5 – Histórias do módulo do acadêmico.

ID	História
1	Como acadêmico de TCC, eu devo ter acesso a área de orientações para acompanhá-las.
2	Como acadêmico de TCC, eu devo ter acesso a área de envio de documentos referentes ao calendário de TCC 1 ou 2.
3	Como acadêmico de TCC, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as principais entregas do calendário.
4	Como acadêmico de TCC 1, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar meu progresso em TCC 1.
5	Como acadêmico de TCC 2, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar meu progresso em TCC 2.
6	Como acadêmico de TCC, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar os documentos que devo assinar.
7	Como acadêmico de TCC, eu devo ter acesso a <i>Dashboard</i> para visualizar as últimas reuniões cadastradas.

8.5 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO MEMBRO EXTERNO

Quadro 6 – Histórias do módulo do membro externo.

ID	História
1	Como coorientador ou coorientador externo, eu devo ter acesso a área do sistema do mesmo modo que o professor orientador, para acompanhar o processo do acadêmico.
2	Como responsável de empresa, eu devo ter acesso ao SGTCC para realizar assinaturas eletrônicas.
3	Como membro de banca, eu devo ter uma área para que eu possa realizar a avaliação de TCC via SGTCC.

8.6 HISTÓRIAS DO MÓDULO DO SITE DO TCC

Quadro 7 – Histórias do módulo do site do TCC.

ID	História
1	Como usuário visitante, eu devo acessar as páginas criadas pelo professor responsável para visualizar as informações do TCC.
2	Como usuário visitante, eu devo visualizar a página de cada professor orientador no site de TCC.
3	Como usuário visitante, eu devo acessar a página de Trabalhos de Conclusão de Curso finalizados para conseguir pesquisar os mesmos por tags.

9 DESENVOLVIMENTO

Segue-se na [Figura 4](#) a modelagem do banco de dados, que contém as tabelas iniciais que serão utilizadas no desenvolvimento do SGTCC.

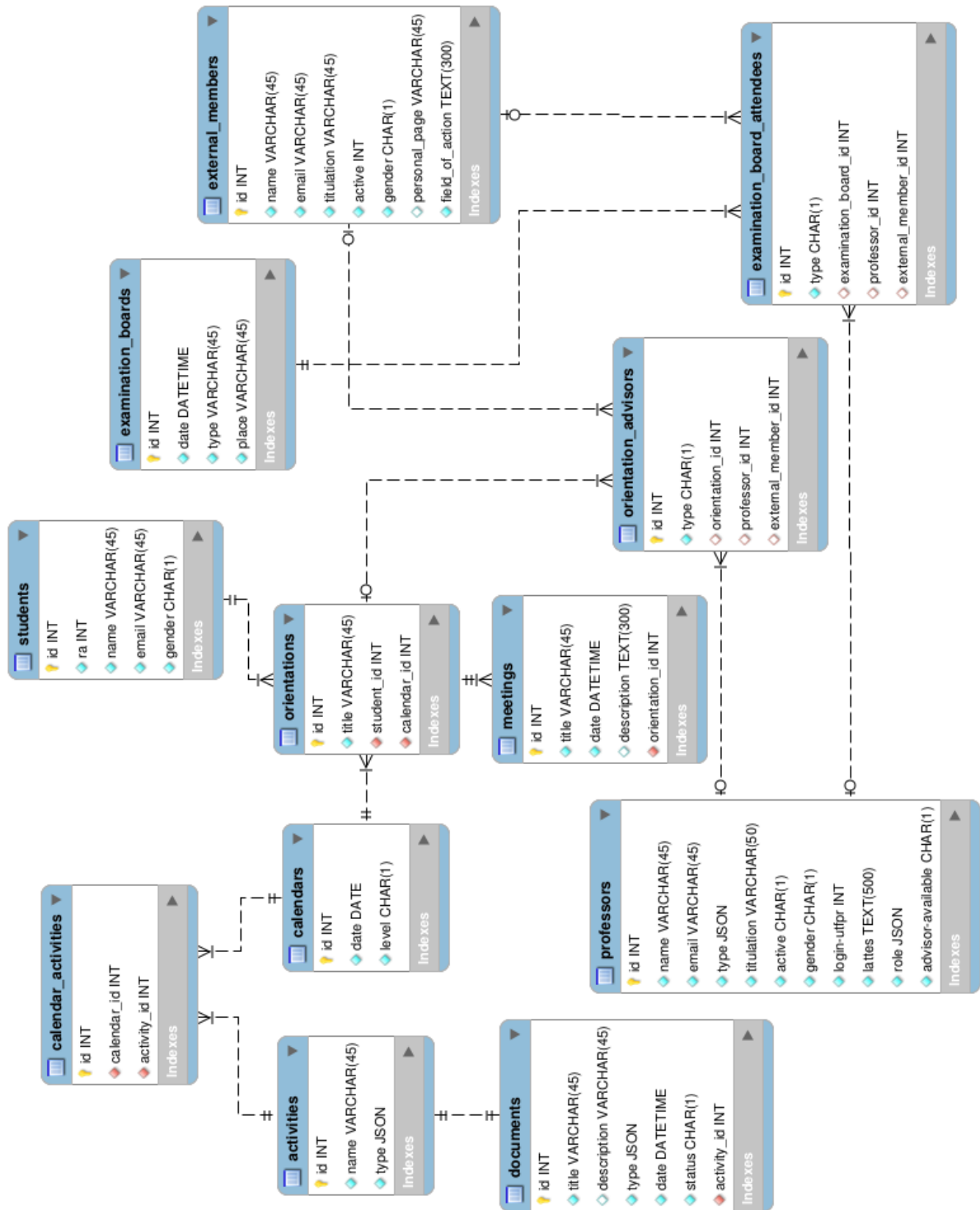


Figura 4 – Modelagem do banco de dados

10 RESULTADOS PARCIAIS

Nesse capítulo está presente os resultados parciais das etapas concluídas neste projeto:

1. Assinatura eletrônica, destacando o que é, como funciona e como será implementada;
2. Procedimentos que serão transformados do meio impresso para meio digital;
3. Definido as principais melhorias que serão realizadas no sistema;
4. Definido quais relatórios que serão gerados pelo SGTCC;
5. Definido o *Product Backlog* do novo SGTCC;
6. Definido o esquema inicial da modelagem do banco de dados.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desse trabalho é resolver as principais adversidades do atual SGTCC, tais como: necessidade de usar documentos impressos no decorrer do processo de TCC, falta de relatórios gerais e específicos para o melhoramento do mesmo, dificuldade no envio e acompanhamento de documentos importantes.

Dessa forma, foi visto como e quais documentos que serão transformados do meio impresso para o meio digital, utilizando o método de assinatura eletrônica. Também, os principais conceitos e diferenças entre a assinatura digital e eletrônica, e como ela vai funcionar no SGTCC. Inclusive, foi mencionado a validade jurídica dos dois métodos de autenticação.

Além do mais, quais as principais melhorias serão feitas no SGTCC e quais módulos serão utilizados, com base nos seus problemas atuais. Assim como, quais os principais relatórios que serão implementados para que seja possível realizar o aperfeiçoamento do processo de TCC futuramente.

Em vista dos argumentos apresentados, percebe-se que o presente trabalho será útil durante o processo de gestão de TCCs, pois pretende-se desenvolver um sistema que automatize o controle de processos de TCC de modo a não exigir documentos impressos. Além disso, propõe-se também elaborar uma documentação do sistema para seu uso e instalação, a fim de que outros cursos desta instituição possam utilizá-lo.

Referências

- BEHROUZ, A. F. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores, 3ª edição**. [S.l.]: São Paulo: Bookman, 2006. Citado na página 12.
- BRASIL. **Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015. Dispõe sobre o uso do meio eletrônico para a realização do processo administrativo no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta autárquica e fundacional**. 2015. Acessado: 28 fev. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8539.htm>. Citado na página 13.
- COEPP. **Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para os cursos de graduação da UTFPR**. 2006. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/legislacao/utfpr-1/regulamento_tcc_utfpr.pdf>. Citado na página 1.
- COINT. **Normas Operacionais Complementares do Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet - Câmpus Guarapuava**. 2014. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B2_vcPBwSN6CMmIMZk9YckE5MFE/view>. Citado 3 vezes nas páginas 15, 16 e 18.
- FERREIRA, É. D. **Desenvolvimento de um sistema para o gerenciamento do processo de Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet da UTFPR Câmpus Guarapuava**. Novembro de 2015. 55 p. — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, 2015. Citado 5 vezes nas páginas 1, 3, 5, 6 e 7.
- ICP-BRASIL. **Visão geral sobre assinaturas digitais na ICP-BRASIL, DOC-ICP-15, Versão 3.0**. 2015. Disponível em: <http://www.iti.gov.br/images/repositorio/legislacao/documentos-principais/DOC-ICP-15_-_Versao_3.0_VISAO_GERAL_SOBRE_ASSIN_DIG_NA_ICP-BRASIL_25-08-2015.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 13.
- KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Computer Networking: A Top-Down Approach (6th Edition)**. [S.l.]: Pearson, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.
- MARCOMIN, F. E.; SILVA, A. D. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática : alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na universidade. **Revista Contrapontos**, v. 9, n. 2, p. 104–117, 2009. Citado na página 1.
- RUBIN, K. S. **Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process**. [S.l.]: Addison-Wesley, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.
- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. The scrum guide - the definitive guide to scrum: The rules of the game, july 2016. 2016. Disponível em: <<http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-US.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.
- STELLMAN, A.; GREENE, J. **Learning agile: Understanding scrum, XP, lean, and kanban**. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2014. Citado na página 9.
- SUTHERLAND, J. **Jeff Sutherland's Scrum Handbook**. [S.l.: s.n.], 2010. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 10.

TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. **Computer networks, 5th Edition**. [S.l.]: Prentice Hall, 2011. Citado na página [11](#).

VISCARDI, S. **The Professional ScrumMaster's Handbook**. [S.l.]: Packt Publishing Ltd, 2013. Citado 2 vezes nas páginas [8](#) e [9](#).