Uma Modelagem Visual do Processo de TCC em Engenharia de Produção da FACEAR-PR



Andressa Aparecida Padrilha; Carlos Alexandre Gouvea da Silva; Henrique dos Santos; Robson Jacinto de Souza; Renata Cristiane Arlindo
Faculdade Educacional Araucária - FACEAR

RESUMO
A conclusão de cursos de graduação representa uma etapa importante na vida acadêmica e carreira profissional de qualquer indivíduo. Esse ciclo de formação representa o término de um período de muito estudo, pesquisa e atuação prática. Em cursos de graduação tecnológica, bacharelado ou licenciatura os formandos são submetidos à execução de trabalhos de conclusão que visam avaliar o desempenho científico e/ou prático dos alunos para obtenção dos respectivos títulos de seus cursos realizados. Este artigo visa realizar um estudo de caso de modelagem do processo de realização e execução dos trabalhos de conclusão no curso de Engenharia de Produção ofertado para instituição Faculdade Educacional Araucária. A modelagem se fez a partir da análise das normas que regem o trabalho de conclusão de curso da instituição e representação utilizando notação BPMN (Business Process Management Notation). Este trabalho permite que alunos ingressantes nas disciplinas de TCC 1 e TCC 2 compreendam as etapas, regras e indivíduos envolvidos nesse processo. A realização da modelagem do processo permitiu que um modelo visual pudesse ser construído, auxiliando os alunos do curso de Engenharia de Produção na interpretação de todos os elementos que constituem o trabalho de conclusão desse curso.

Palavras chave: Modelagem, Processos,TCC, BPMN

ABSTRACT
The completion of undergraduate programs is an important step in the academic life and professional career of any individual. This training program is the completion of a period of much study, research and practical action. In technological undergraduate, bachelor degree graduates or are subjected to execution of final papers that aim to assess the scientific performance and / or practical students to obtain the respective titles of his courses taken. This article aims to perform a modeling case study of the realization and execution process of completion of course work in the course of Production Engineering College Educational institution offered to Araucaria. The modeling was done from the analysis of the rules governing the course conclusion work of the institution and representation using BPMN notation (Business Process Management Notation). This work aims to allow new students in the disciplines of TCC 1 and TCC 2 understand the steps, rules and individuals involved in this process. The realization of the modeling process allowed a visual model could be built, helping students of Production Engineering in the interpretation of all the elements that make up the work of completion of this course.

Key Words: Modeling, Porcess, TCC, BPMN

1. INTRODUÇÃO

Cursos de engenharia são voltados ao segmento tecnológico e tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro. A formação do engenheiro tem como objetivos para uma formação profissional e técnica, a partir de valores e conhecimentos específicos. Porém, para os cursos de engenharia, o seu desempenho ainda está sendo emadurecido, pois, muitas vezes, se aproxima excessivamente do desenho tradicional de uma graduação cientifica (BOULLOSA, 2011). O curso de graduação em engenharia tem como perfil o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitada a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (MEC, 2002).

O Ministério da Educação (MEC) dispõe no Art. 4º da Resolução CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002, dos conhecimentos requeridos na formação do engenheiro no exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

A mesma resolução do MEC ainda dispõem no Art. 7º em parágrafo único que: “É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento”, além das demais atividades curriculares obrigatórias desenvolvidas pelos formandos sob supervisão direta da instituição.

A conclusão e apresentação de trabalhos de conclusão de curso por formandos de cursos de diferentes níveis como técnicos, graduação, aperfeiçoamento e especialização representa o fim de uma etapa de estudos e pesquisas em diferentes temas específicos ao curso realizado. Para muitos formandos o trabalho de conclusão de curso representa a demonstração teórico-prática de todo o seu conhecimento obtido pelo período de realização de seus estudos, o que expressa o seu nível de rendimento acadêmico que levará para o âmbito profissional em sua carreira.

Trabalhos de conclusão de curso

O trabalho de conclusão de curso, também chamado de TCC, é um trabalho acadêmico e é utilizado como instrumento de avaliação final do curso superior. Na maioria das vezes, é apresentado na forma de dissertação visando a iniciação e envolvimento do aluno na área de pesquisa científica. Para obter o diploma do curso de graduação o aluno deve ser aprovado no TCC a partir de critérios previamente estabelecidos pela instituição de ensino (SÁ-SILVA, 2014).

Um dos grandes desafios na produção desses trabalhos além da definição do tipo de trabalho a ser desenvolvido, é principalmente, o tema estudo. Ao analisar o perfil do estudante de cursos de engenharia, observa-se que temas mais técnicos que envolvem tecnologias ou processos de construções práticas parcialmente convergem a temas de produção cientifica. Outro ponto importante é a dificuldade linguística de produzir, sintetizar e apresentar os resultados obtidos em monografias científicas.

As regras para realização dos trabalhos de TCC são definidas pelas instituições de ensino, podendo apresentar semelhanças entre outros modelos de cursos diferentes. A diferença entre os modelos é permitida pelo MEC, cabendo às instituições mantê-las atualizadas e disponíveis em formatos de regulamentos, normas, formativos ou documentos oficiais internos. Mesmo com os diversos meios de orientação dos formandos, muitos ainda carecem de melhores formas para representação das regras que regem o desenvolvimento de trabalhos de conclusão de curso. Para auxiliar na representação das regras de realização de trabalhos de TCC é possível utilizar modelos baseados em processos.

Modelagem de processos

Um processo pode ser compreendido como um conjunto de atividades inter-relacionadas com ou sem adição de valor como: pessoas, materiais, documentos, entre

outros artefatos. Para Gonçalves (2000) um processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona valor a ele e fornece um *output* a um cliente específico. Essa visão de processo reflete comumente ambientes empresariais e corporativos envolvidos em processos de negócios ou produtivos. Uma das técnicas mais utilizadas para representar processos é a utilização de ferramentas como o fluxograma. Um fluxograma permite a representação temporal de início e fim de um processo, compreendida por uma sequência ou fluxo lógico de atividades e ações realizadas.

Na representação de processos é comum a utilização de modelagem de processos. A modelagem de processo vem sendo desenvolvida como: Uma tecnologia para descrever processos tais que eles possam ser entendidos e desenvolvidos com maior visibilidade organizacional. Dentro da área de modelagem de processos existem muitos métodos e notações que podem ser usados para descrever o processo sobre uma ótica mais detalhista (BEZERRA, 2015).

Ferramentas de modelagem

Ainda para Bezerra (2015) existem duas técnicas de modelagem de processos que podem ser consideradas como os melhores exemplos de notação gráfica e formal, a BPMN e SPEM (OMG, 2015), respectivamente. O BPMN *(Business Process Management Notation)* é uma notação e é composta por um conjunto de regras que permitem uma representação de processos de negócios, permitindo mapeá-lo a partir de elementos visuais. O SPEM *(Software & Systems Process Engineering Metamodel)* utiliza de metamodelos para definir processos e seus componentes, sendo essa modelagem geralmente utilizada em especificações de construção de *softwares*.

Trabalhos relacionados e objetivos

Uma modelagem de processo de TCC é proposta por Wangenheim, *et. al.* (2015) nos cursos de graduação do departamento de informática e estatística da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. A proposta é apresentada utilizando uma modelagem clara do BPMN onde é descrito o processo completo no desenvolvimento de trabalho de conclusão de curso naquela instituição.

Neste artigo é proposta uma representação da preparação e execução, utilizando a modelagem de processo baseada no BPMN, do trabalho de conclusão no curso de Engenharia de Produção na instituição Faculdade Educacional Araucária (FACEAR) localizada na cidade de Araucária-PR. O objetivo geral é representar todo o processo de

realização do TCC a partir do regulamento oficial da instituição. Dentre os objetivos específicos da modelagem TCC deste curso estão:

a) Descrever o fluxo das atividades a serem realizadas;
b) Indicar os envolvidos no processo;
c) Descrever as ações e atividades a serem executadas;
d) Definir os artefatos de saída e entrega como documentos e relatórios;
e) Relacionar as regras de decisões das atividades executadas.

2. DESENVOLVIMENTO

Modelagem do TCC

A modelagem do processo de trabalho de conclusão de curso é realizada a partir do regulamento que rege o TCC no curso de Engenharia de Produção da FACEAR (FACEAR, 2015). Como ferramenta para modelagem é utilizado uma versão gratuita do Bizagi 1.6.0.17 (BIZAGI, 2015). A carga horária destinada ao TCC é de 254 (duzentos e cinquenta e quatro) horas, dividida em TCC 1 e TCC 2. Esta carga horária é destinada e composta pelas atividades em sala de aula, de orientação e pesquisa, sendo as atividades de sala destinadas a determinar qual a metodologia de pesquisa a ser realizada.

A Figura 1 apresenta a modelagem do processo de desenvolvimento do TCC 1. É possível notar que o processo é tratado como apenas um, chamado “Processo de realização TCC 1”. Este processo é conhecido na notação BPMN como um *Pool*, utilizado para representar o processo. Para melhor diferenciar os diferentes envolvidos no processo, é utilizado o *Lane*, responsável por representar os participantes. São envolvidos nesse processo os seguintes participantes e suas atribuições:

- Coordenação de curso: organiza e aplica as regras que regem a disciplina de TCC. Zela pelo comprimento do regulamento e pela qualidade do trabalho, define a composição da banca, se relaciona com avaliadores e intermédia situações de conflito quando houver entre todos os envolvidos no processo.
- Professor da disciplina de TCC: orienta os alunos quanto as etapas de realização do trabalho, esclarecendo dúvidas referente ao processo e a construção do artigo escrito a ser entregue.
- Aluno(s): realizam o trabalho de construção e desenvolvimento científico do TCC. Em acordo ao regulamento, o TCC deverá ser apresentado em formato de artigo e ser desenvolvido em equipes de 02 (dois) à 03 (três) alunos.

- Orientador de TCC: orienta os alunos quanto ao desenvolvimento do trabalho. Deverá possuir experiência/formação adequadas ao tema escolhido pelo aluno, que deverá apresentar um trabalho direcionado à área de atuação do curso de engenharia de produção.
- Banca de avaliação: avalia o trabalho apresentado pelos alunos. A banca irá avaliar tanto a apresentação oral, avaliando a fluência e sintonia no tema apresentado quanto a apresentação textual, avaliando metodologia, ferramentas, pesquisa e resultado obtidos.

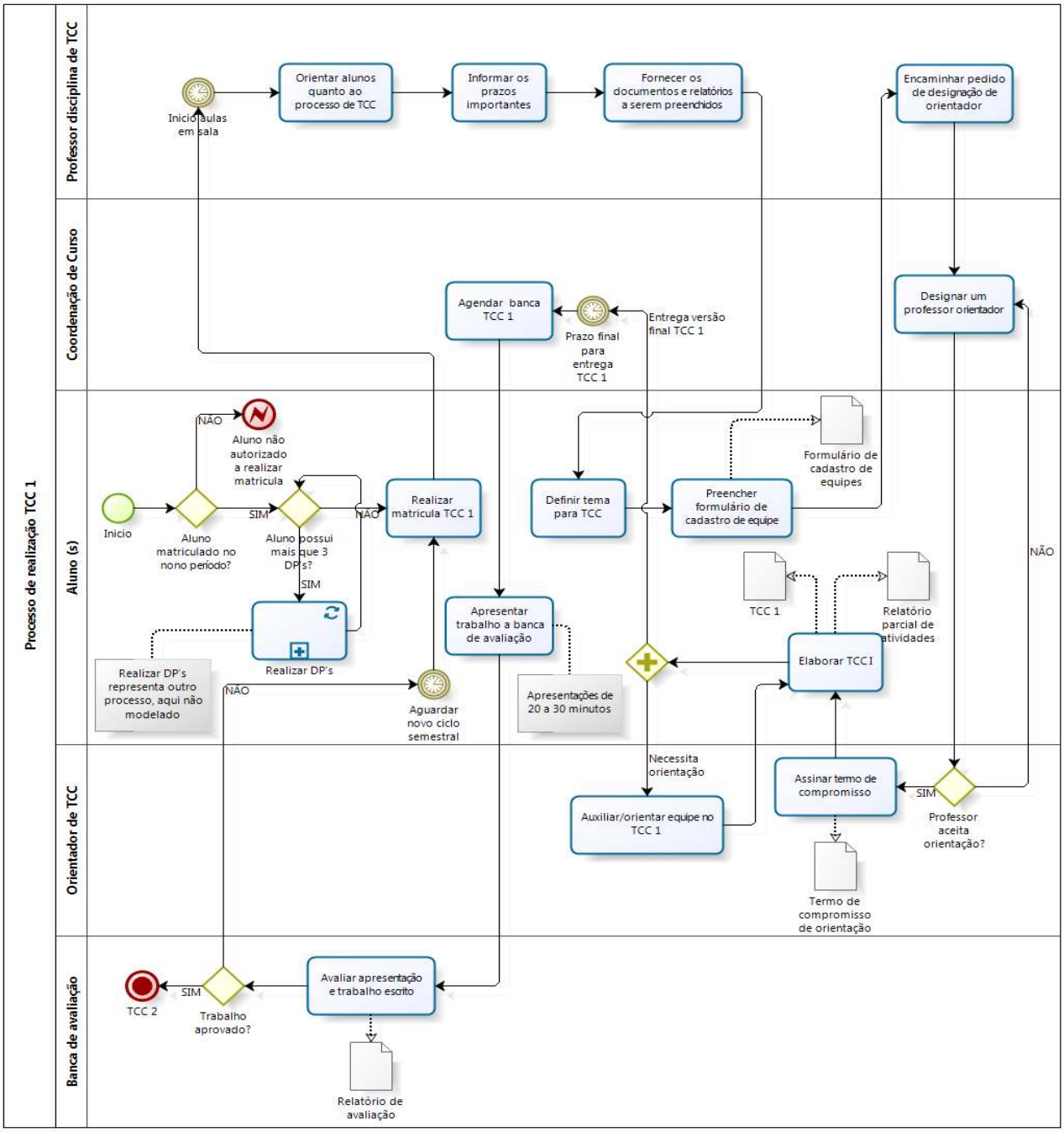


FIGURA 1: MODELAGEM DE PROCESSO DO TCC 1.

FONTE: OS AUTORES (2016)

O projeto de TCC é iniciado com a matrícula do aluno na respectiva disciplina de TCC 1. Contudo, segundo o regulamento, o aluno apenas pode se matricular em TCC 1 se estiver devidamente matriculado no nono período e não possuir mais do que 03 (três) disciplinas em dependência (DP's) ou mais do que 03 (três) disciplinas trancadas, caso contrário o aluno deve realizar as disciplinas pendentes para que possa ficar apto a se matricular no próximo ciclo semestral.

Após a matrícula na disciplina os alunos devem aguardar o início das aulas de sala ministradas pelo professor responsável da disciplina onde será apresentado o processo e etapas de TCC, informado os prazos de entrega das atividades obrigatórias e fornecer os modelos de relatórios e artigo a serem desenvolvidos e entregues. Em seguida a equipe, formada pelos alunos, deve definir um tema de TCC. O tema deve integrar as diversas áreas da Engenharia da Produção. Segundo o parágrafo 1º do Art. 10º do regulamento, os grupos de áreas que a integram são descritas na Tabela 1. O tema escolhido e os nomes dos integrantes da equipe devem ser descritos em formulário específico de cadastro das equipes.

A partir do formulário de equipes, com intermédio do professor da disciplina, o coordenador de curso designará, considerando o tema, um possível orientador para o trabalho. O professor designado poderá aceitar ou rejeitar a orientação, caso aceite, o mesmo deve assinar o termo de compromisso de orientação. Com o aceite do orientador, a equipe deve iniciar os trabalhos de desenvolvimento e elaboração do projeto. Sempre que necessário, a equipe, pode e deve solicitar o apoio do orientador. Durante esse período os alunos devem entregar os relatórios parciais de atividades realizadas, que equivalem a uma parcial da nota final de TCC 1 e desenvolver o trabalho escrito. Os prazos para entrega da versão final de TCC 1 será estipulada pelo professor da disciplina, cabendo a equipe respeitar esse prazo.

TABELA 1: ÁREAS INTEGRADAS À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ITEM	ÁREA
1	Gestão da Produção
2	Gestão da Qualidade
3	Gestão econômica
4	Ergonomia e Segurança do Trabalho
5	Gestão do Produto
6	Pesquisa Operacional
7	Gestão Estratégica e Operacional
8	Gestão do conhecimento organizacional
9	Gestão Ambiental
10	Educação em Engenharia de Produção

FONTE: REGULAMENTO DE TCC ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – FACEAR (2015)

Entregue a versão final escrita do trabalho de TCC 1 o coordenador de curso agendará a banca de avaliação, composta pelo orientador do trabalho e um segundo integrante. Os alunos devem apresentar o trabalho entre 20 (vinte) a 30 (trinta) minutos, após esse período a banca realiza os devidos questionamentos e perguntas a equipe e avalia o trabalho indicando em respectivo relatório de avaliação. Quando aprovado, a equipe fica apta a realizar a matrícula no TCC 2, caso contrário, será considerado como reprovado e deverá aguardar o início de um novo ciclo semestral e realizar novamente o TCC 1.

Na Figura 2 é apresentado o processo de modelagem do TCC 2. Para o TCC 2, o aluno estará apto a realizar a matrícula na disciplina somente se estiver devidamente matriculado no décimo período do curso, ainda se o mesmo estiver sido aprovado ou matriculado em no mínimo três matérias do mesmo período e aprovado em TCC 1. Assim como em TCC 1, o aluno deve aguardar o início das aulas de sala com professor da disciplina, onde serão repassadas informações importantes e também fornecidos os documentos e relatórios a serem entregues.

Novamente os alunos devem entregar o formulário de cadastro de equipes e o orientador assinar o termo de orientação. Em seguida, os alunos devem dar continuidade do projeto iniciado no TCC 1. Sob a supervisão do orientador o aluno pode solicitar apoio nas atividades de desenvolvimento do projeto e escrita do documento final de TCC. Em paralelo os relatórios de atividades são entregues para avaliação.

Ao término do artigo escrito o aluno deve entregá-lo para a análise do professor orientador para avaliação e competência da equipe defender o trabalho. Caso o mesmo, não julgue positivamente, o trabalho é reprovado e os alunos impedidos de defender o projeto perante a banca avaliadora. Em caso contrário, o orientador preenche e assina o juízo de admissibilidade que permite a equipe defender o trabalho, além do formulário de depósito do TCC. A partir da aprovação do orientador, a equipe providência 03 (três) versões impressas do TCC (artigo) e 03 (três) versões digitais em formato *Word* em CD's.

A coordenação de curso designará e agendará a banca de avaliação. Em seção pública a equipe apresenta o trabalho entre 20 (vinte) a 30 (trinta) minutos. Após a apresentação, a banca examinadora disporá de tempo para arguir a equipe sobre assuntos referentes ao trabalho exposto. Cada membro da banca, ao avaliar a equipe, deverá levar em consideração as apresentações escrita e oral do TCC. Entre os critérios a serem levados em conta estão: aspectos formais do trabalho (estrutura, redação, apresentação gráfica e estética) e aspectos de conteúdo (metodológicos conceituais: domínios temático e técnico-metodológico) (FACEAR, 2015). A avaliação do TCC leva

em consideração quatro artefatos, onde cada um destes possui um peso e irá compor a nota final do aluno.

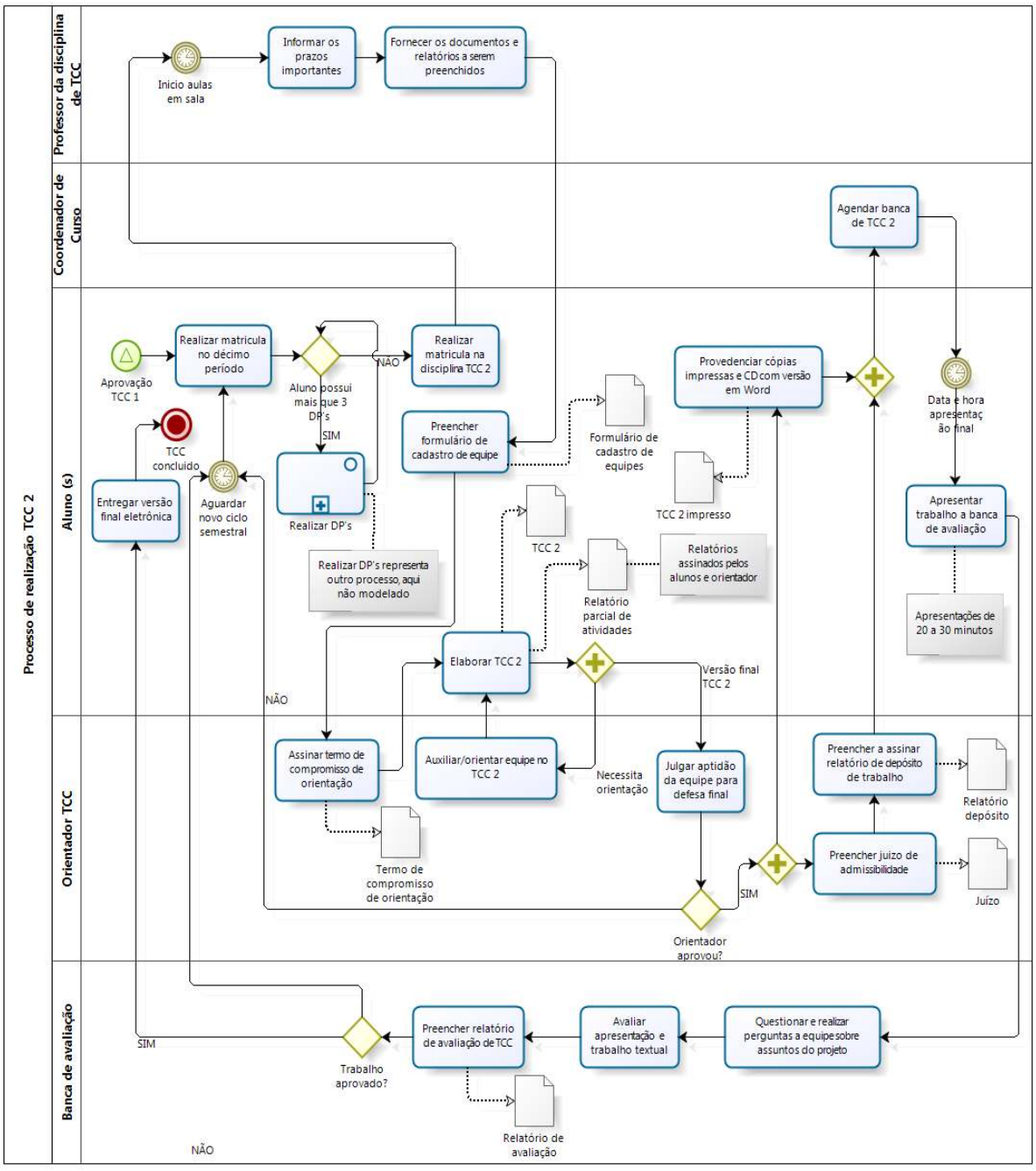


FIGURA 2: MODELAGEM DE PROCESSO DO TCC 2.

FONTE: OS AUTORES (2016)

As notas da apresentação do TCC comporão a nota final de cada um dos integrantes da equipe, que somadas as notas dos relatórios parciais, da avaliação das

atividades de orientação e apresentação textual, irão representar a nota única individual para lançamento na disciplina de TCC. O aluno que não comparecer a apresentação oral do TCC estará automaticamente reprovado na disciplina.

Terminada as arguições, a banca examinadora se reunirá para avaliação final do TCC, e através de um parecer fundamentado, apresentará de comum acordo um conceito final no relatório de avaliação. O conceito deverá ser traduzido em um dos seguintes pareceres: Aprovado na forma final, aprovado com correções ou reprovado.

I - Trabalho aprovado na forma final – Neste caso a equipe deverá providenciar a documentação e o registro necessário junto à biblioteca da Instituição;

II - Trabalho aprovado com correções – Neste caso a equipe deverá proceder às correções necessárias e indicadas pela banca avaliadora e encaminhar para o seu orientador que deverá verificar as correções propostas. Caso o TCC com as correções seja aceito pelo orientador em sua versão final, a equipe deverá proceder ao registro necessário junto à biblioteca da instituição. O prazo para a realização das correções e submissão ao professor orientador não deverá ultrapassar 15 (quinze) dias, sob pena da equipe ficar na condição de trabalho reprovado.

III – Trabalho reprovado – Neste caso a equipe deverá matricular-se novamente na disciplina de TCC 2 e realizar os procedimentos de Trabalho de conclusão de curso para que se coloque apto a defesa no próximo período letivo (FACEAR, 2015).

Após a aprovação final pela Banca Avaliadora, a revisão dos textos e perfeita adequação dos trabalhos às normas, é obrigatória a entrega de uma nova versão eletrônica (gravado em CD) do TCC em formato PDF.

É possível identificar nas Figuras 1 e 2 a existência de uma atividade indicada como *Realizar DP's*. Na notação BPMN o símbolo usado é utilizado para agregar subprocessos a um processo principal. Isso quer dizer que durante a modelagem de um processo, uma tarefa pode ser modelada detalhadamente de forma a permitir a interpretação total desse subprocesso. O subprocesso de realização das dependências é indicado na Figura 3, sendo de responsabilidade do(s) aluno(s) a sua realização. Este subprocesso visa garantir que o aluno tenha realizado o mínimo de disciplinas necessárias para realizar a matrícula nas disciplinas de TCC.

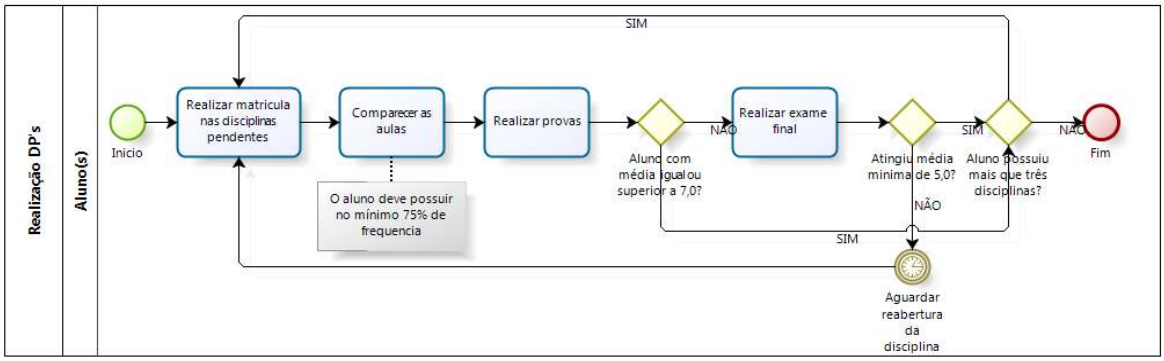


FIGURA 3: MODELAGEM DE SUBPROCESSO DE REALIZAÇÃO DE DP'S.

FONTE: OS AUTORES (2016)

3. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de trabalhos de conclusão de curso representa uma fase importante na formação acadêmica de alunos de cursos de engenharia. É utilizado como forma de preparar e avaliar as diferentes competências profissionais que os formandos irão utilizar no mercado de trabalho. É possível identificar diferentes padrões para realização desses trabalhos, variando entre instituições ou cursos. Foi proposta neste artigo uma representação de modelagem de processo das etapas de realização desses trabalhos utilizando a notação BPMN.

O processo quando bem organizado e bem estruturado, permite uma melhor interpretação, e quando um processo é mapeado, suas etapas ficam claras para todos os envolvidos de uma maneira dinâmica. Foi identificada uma melhora na visão do processo e que auxiliou no mapeamento de algumas características sejam estas críticas ou não, estabelecendo critérios para realizar a execução de cada atividade.

O programa Bizagi auxiliou na elaboração do fluxograma, por possuir as ferramentas necessárias para que pudéssemos realizar a descrição do processo de maneira detalhada e precisa identificando e evolvendo todas as atividades através da modelagem.

Com isso a visão holística sobre o processo fica mais apurada e sem a necessidade de realização de consulta de documentos em paralelo, ou seja, só há quando necessário, pois a visibilidade no fluxograma é muito precisa e geralmente esta está amparada por normas, procedimento e regulamentos que regem a atividade.

Concluímos que todo e qualquer processo pode ser mapeado para que as percepções sejam aguçadas e melhoradas no decorrer das atividades e um fluxograma apurado com informações claras e objetivas contribui de maneira positiva para o desenvolvimento das atividades independente da área de atuação.

4. REFERÊNCIAS

BEZERRA, André Luis Rodovalho. **Modelagem de Processos**. Disponível em <http://cin.ufpe.br/~processos/TAES3/Livro>. Acesso em 23 de dezembro de 2015.

BIZAGI. **Business Process Management (BPM) Solutions.** Disponível em <http://www.bizagi.com/>. Acesso em 24 de dezembro de 2015.

BOULLOSA, Rosana de Freitas. **Aprendizagem no eixo tecnológico de formação em gestão social: apresentando o Multidisco TCC.** NAU - Revista Eletrônica da Residência Social do CIAGS/UFBA, v.2, n.2, p. 211-225, 2011, Salvador.

FACEAR. **Coordenação do curso de Engenharia de Produção: Regulamento para trabalho de conclusão de curso**. 2015.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. **As empresas são grandes coleções de processos.** RAE – Revista de administração de Empresas, v. 40, n. 1, p. 6-19, 2000.

MEC. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasilia, DF, n. 67, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32-33.

OMG. Object Management Group. **OMG Specification**. Disponível em <http://www.omg.org/spec/>. Acesso em 23 de dezembro de 2015.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie. Guia de orientação para a construção dos trabalhos de conclusão de curso (TCC) do programa Darcy Ribeiro. **Programa Darcy Ribeiro UEMA**. São Luis. 2014.

WANGENHEIM, Christiane Gresse Von. GONÇALVES, Diego Fretta. CISLAGHI, Renato**. Modelagem do Processo de TCC (INE/UFSC)**. GQS – Grupo de Qualidade de Software/INCoD/UFSC. Working Paper WP_GQS_01-2015_v10, GQS/INCoD/UFSC, 2015.