



MELHORIA DE PROCESSOS COM ADOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – REITORIA – AGENCIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

RESUMO

Analisou-se o Processo de Desenvolvimento de Software da Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação (AGETIC) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), evidenciando as oportunidades de melhoria e remodelando o processo com a estratégia de Desenvolvimento Distribuído de Software. O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: a primeira consistiu no levantamento dos fatores críticos para o sucesso das redes de desenvolvimento distribuído de software e as fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software; a segunda apresentou o processo atual (As Is); na terceira foram analisados o processo e a realidade de trabalho observada, buscando oportunidades de melhorias; e na última etapa, o processo melhorado foi apresentado (To Be). Ao término observou-se que o processo atual permite o desenvolvimento de software, porém, de maneira individualizada. Foi detectada também uma sobrecarga no time de desenvolvimento, evidenciada pela participação em várias etapas do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Percebeu-se também a necessidade da instauração de times especializados para dividir uniformemente as responsabilidades durante a execução do desenvolvimento. Tais fatos revelaram a necessidade e a oportunidade de melhoria no processo atual, com a possibilidade de explorar os ganhos provenientes da colaboração com o desenvolvimento distribuído de software e atendendo uma das metas do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade.

PÚBLICO ALVO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – REITORIA – AGENCIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Contexto

Em empresas privadas assim como em órgãos públicos, os setores responsáveis pelas atividades de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC recebem constantes demandas de novas soluções tecnológicas, bem como, solicitações de melhorias e modificações em sistemas já existentes. Essas demandas recebidas são executadas e as necessidades provavelmente são atendidas.

No entanto, estas ações são realizadas de forma individualizada e atendendo apenas uma instituição, o conhecimento não é disseminado, as soluções não são distribuídas e muitas vezes demandas que já foram resolvidas em outras Instituições, são novamente desenvolvidas



para serem implementadas. Entretanto, através da cooperação, se pode contornar este problema e evitar o retrabalho.

Geralmente as demandas nas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES são muito semelhantes: sistemas acadêmicos, sistemas de gestão de pessoas, sistemas de inventário, sistemas de pós-graduação, sistemas de gestão de bolsas e auxílios, dentre outros inúmeros casos.

Por não haver uma abordagem distribuída e colaborativa de trabalho, é esperado que estes problemas fossem enfrentados nos setores de desenvolvimento de sistemas. O tempo e os recursos desperdiçados ao se trabalhar em uma solução já existente em outra Instituição poderiam ser utilizados para novas pesquisas e inovações tecnológicas, assim como na melhoria e na evolução dos sistemas existentes.

As instituições recém-criadas acabam enfrentando o dilema de adquirir uma solução pronta (paga) ou desenvolver seu próprio sistema de informação, sistemas estes que tem grande probabilidade de já terem sido desenvolvidos nas outras instituições, acarretando retrabalho. Muitas vezes não possuem inicialmente a mão-de-obra especializada para realizar o desenvolvimento dos sistemas que precisam, contribuindo para que recorram às soluções pagas, contratando empresas ou funcionários terceirizados. Neste cenário, acabam ficando à mercê destas empresas quando necessitam de suporte ao produto ou de melhorias, evoluções e adaptações.

A forma individualizada de desenvolvimento de software pode acabar inibindo a inovação no âmbito das IFES, uma vez que não permite que as ideias sejam compartilhadas, aprimoradas e disponibilizadas para todos. A solução desenvolvida fica apenas na instituição que a desenvolveu e, muitas vezes, acabam nem sabendo da existência de produtos similares.

Um dos grandes problemas nas IFES é a escassez de servidores que possam trabalhar com desenvolvimento de sistemas, de acordo com o levantamento do Colégio de Gestores de Tecnologia de Informação das IFES (CGTIC), realizado em março de 2016, apontando o déficit de analistas de tecnologia da informação nas 34 Universidades observadas era de 827 servidores (CGTIC-IFES, 2016).

Um sistema com equipes distribuídas pode ser comparado utilizando o cenário de construção de um edifício, com uma equipe para elaborar o projeto elétrico, outra o projeto hidráulico, outra o estrutural, e no final, todas as equipes, que se encontram em diferentes localidades, enviam seus trabalhos para um mesmo local, a construtora, que centraliza a realização da obra. Não há a necessidade da presença física dos elaboradores dos projetos, mas a disponibilização de seus trabalhos para que a construção seja feita, contemplando todas as etapas.



Nas Redes de Desenvolvimento Distribuído de Software, temos como atores, a equipe de desenvolvimento, o cliente (solicitante) e o usuário, que é quem utiliza efetivamente o software (PRIKLADNICKI, 2002).

Os fatores que podem levar os times de desenvolvimento ao fracasso, segundo Carmel, 1999, são a Comunicação Pobre, a Ausência de Coordenação, a Dispersão Geográfica, a Perda do Senso de Equipe e as Diferenças Culturais. Ao passo que os fatores que podem levar ao sucesso são a Arquitetura do Produto, a Infraestrutura de Comunicação, a Construção do Time, as Técnicas Gerenciais, a Tecnologia de Colaboração e a Metodologia do Desenvolvimento.

UFMS

Em 1962, a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) teve sua origem, com a criação da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Campo Grande. No ano de 1979, com a divisão do Estado de Mato Grosso a instituição foi federalizada e foi denominada Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, 2015A).

Nos dias atuais, a UFMS abriga cursos de graduação e pós-graduação, presenciais e a distância. Os cursos de pós-graduação englobam os cursos de especialização e os programas de mestrado e doutorado (UFMS, 2015A).

Em Campo Grande/MS se localiza a sede da UFMS na qual funcionam, atualmente, dezessete unidades setoriais acadêmicas, sendo dez Faculdades, cinco Institutos, uma escola e a Secretaria Especial de Educação a Distância e Formação de Professores. Além destas unidades sediadas na capital, ainda existem dez *campi* distribuídos em cidades do interior do Estado de Mato Grosso do Sul (UFMS, 2017A).

AGETIC

Na UFMS, a unidade responsável pelo desenvolvimento de sistemas é a Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação (AGETIC), que foi precedida pelo Núcleo de Informática (NIN) e o Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI). No NTI, houve o passo inicial para a consolidação do que, posteriormente viria a ser o processo de desenvolvimento de software (PDS) na instituição (UFMS, 2012).

O Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC 2017-2020) descreve a AGETIC como:

[...] órgão vinculado à Reitoria e tem como objetivo criar e manter condições para o funcionamento sistêmico das atividades ligadas à TIC na universidade, a fim de dar apoio ao desenvolvimento do ensino, pesquisa, extensão, gestão e serviços à comunidade, de acordo



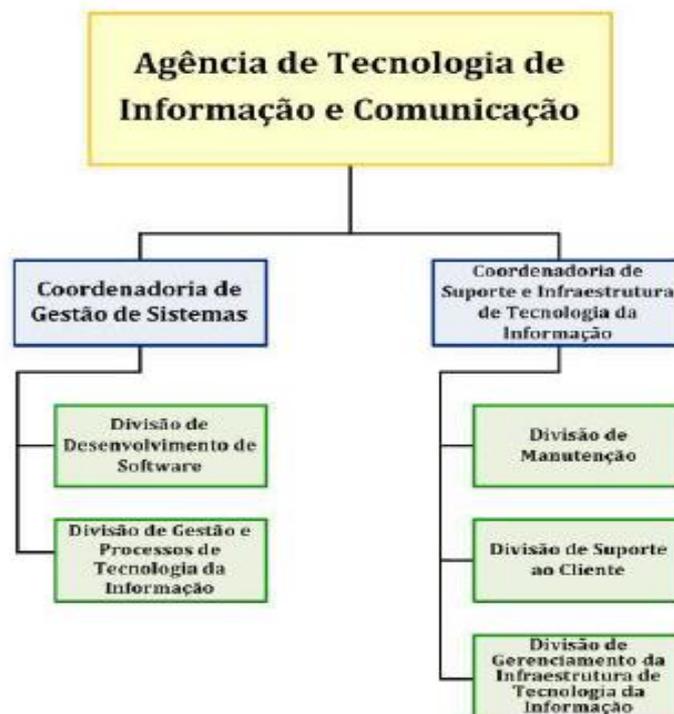
com as diretrizes da instituição. É o órgão responsável pela coordenação, orientação, supervisão, execução e controle das atividades de TIC, no âmbito da Universidade (UFMS, 2017B, p. 4).

Detalhadamente, a Agência é composta por coordenadorias e divisões, para o presente estudo, o enfoque será dado para a Coordenadoria de Gestão de Sistemas (CGS), a Divisão de Desenvolvimento de Software (DIDS) e a Divisão de Gestão e Processos de Tecnologia da Informação (DIGT).

Resumidamente, a CGS é responsável por coordenar, acompanhar e gerir os sistemas da Universidade, a DIDS é a unidade responsável pelo desenvolvimento, manutenção e implantação de softwares no âmbito da Universidade. Por fim, a DIGT é a unidade responsável pela área de gestão e pelo desenvolvimento e manutenção dos processos da AGETIC (UFMS, 2011).

A estrutura da AGETIC pode ser observada na Figura 1:

Figura 1 – Estrutura Organizacional da AGETIC



Fonte: (UFMS, 2015B)



Na AGETIC existem várias equipes, porém, cada uma desenvolve apenas um sistema por vez, e, com o DDS, haveria uma otimização com vários times trabalhando em um mesmo sistema simultaneamente.

Um processo de desenvolvimento distribuído de software bem definido pode servir como um meio facilitador para a criação de sistemas envolvendo colaboradores de várias IFES separadas fisicamente, porém, reunidas por intermédio de um ambiente colaborativo de desenvolvimento. Esta abordagem de trabalho possibilita o desenvolvimento de sistemas em conjunto, onde várias instituições poderiam destinar alguns de seus servidores para cooperar nos desenvolvimentos de sistemas de interesse de suas respectivas IFES.

A estratégia de desenvolvimento distribuído e colaborativo de software é uma forma de contornar esse problema, reunindo especialistas de várias IFES e auxiliando também as instituições que não dispõem de recursos técnicos e/ou financeiros para o desenvolvimento das soluções que necessitam.

Outro ponto de extrema relevância para o desenvolvimento deste estudo diz respeito ao Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC 2017-2020), onde foi realizado uma análise SWOT, e que segundo o PDTIC:

[...] é um sistema utilizado para posicionar ou verificar a posição estratégica da unidade no ambiente em questão. É utilizada para mapear as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para a área de TI da instituição. O diagnóstico da análise permite traçar estratégias e metas para a área de tecnologia (UFMS, 2017B, p. 27).

OBJETIVOS

O objetivo geral foi analisar o Processo de Desenvolvimento de Software da AGETIC – UFMS, evidenciando as oportunidades de melhoria e remodelando o processo com a estratégia de DDS. Como objetivos específicos, i. analisar o processo atual (*As Is*) e identificar as oportunidades de melhoria, tanto no processo como na realidade de trabalho observada; ii. modelar o cenário futuro (*To Be*) viabilizando o DDS e englobando as fases do ciclo de desenvolvimento de software; e iii. identificar e modelar os subprocessos; iii. viabilizar a participação da sociedade no desenvolvimento tecnológico.

ANÁLISE DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A AGETIC abriga times de desenvolvimento que se envolvem com um sistema por vez e após a entrega deste sistema, ficam responsáveis pelo seu suporte e manutenção. Aas



outras equipes não conhecem o sistema e não conseguem prestar atendimento aos clientes se houver necessidade. E quando há alguma inovação ou solução de problemas, as outras equipes não ficam sabendo e acabam trabalhando novamente em soluções que já foram desenvolvidas anteriormente.

Aprofundando mais ainda, a criação de sistemas de forma colaborativa não é observada internamente na AGETIC, onde existem vários times de desenvolvedores, porém, cada um acaba sendo responsável pelo desenvolvimento de um respectivo sistema. Ou seja, existem vários times de desenvolvimento, mas esses times não cooperam para a construção de um sistema em comum, trabalhando isoladamente em seu produto.

Não há registros de sistemas desenvolvidos em conjunto com outras instituições, pelo menos não no sentido de os analistas de sistemas das instituições trabalharem de forma conjunta para desenvolver o produto. O que existe são acordos com outras instituições para que os analistas da UFMS trabalhem na elaboração do sistema para posterior cedência à instituição parceira, sem que haja um trabalho de desenvolvimento cooperativo entre seus servidores.

Uma das classificações do nível de Desenvolvimento Distribuído de Software - DDS pode ser utilizada para rotular o trabalho onde várias equipes de desenvolvimento executam suas atribuições em um mesmo local, porém, segregadas por prédios, setores ou até mesmo salas distintas, como no caso da AGETIC.

Para que se possa aprimorar o processo de desenvolvimento de sistemas e modo que este possa abranger o modo de trabalho distribuído e colaborativo para a criação de novas soluções tecnológicas, faz-se necessário uma análise minuciosa do processo e uma evolução de sua modelagem.

No ano de 2012 foi elaborado o primeiro Plano diretor de Tecnologia da Informação, cujo alinhamento estratégico seguia a Estratégia Geral de Tecnologia da Informação (EGTI 2011-2012) do Sistema de Administração de Recursos de Informação e Informática (SISP), apresentando como uma das metas, a definição e formalização de um processo de desenvolvimento de software para os órgãos da administração pública. Como iniciativas estratégicas foram apontadas a definição e institucionalização de processo de desenvolvimento de software (MPOG, 2011).

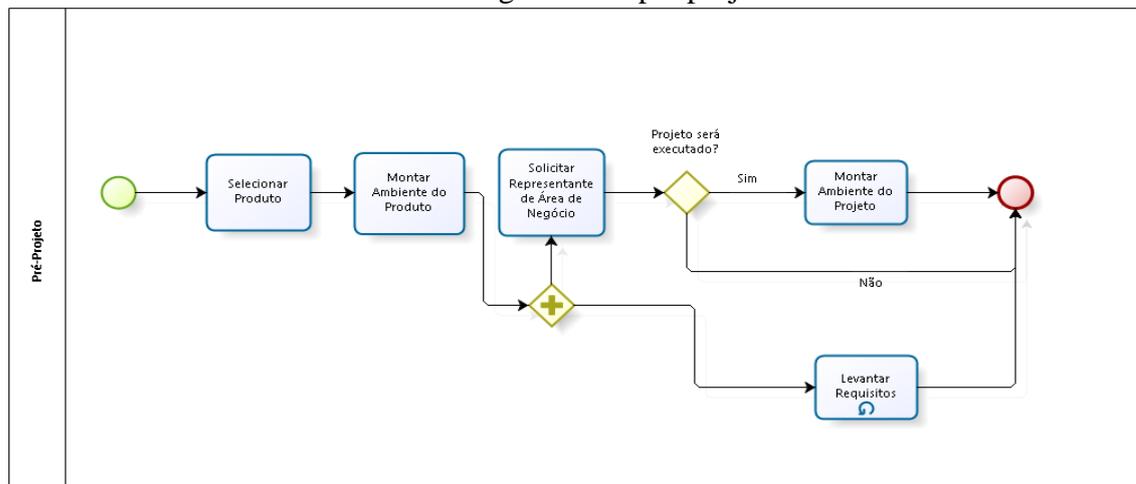
A implantação do gerenciamento de projetos de software e do processo de desenvolvimento e a certificação no primeiro nível (nível G) do MPS-SW do MPS.BR foram incluídos no PDTI 2012-2015 como metas a serem atingidas no ano de 2013. Porém, somente em fevereiro de 2015, por intermédio da instrução normativa nº 03, a institucionalização do PDS foi formalizada. Em 2016 o NTI alcançou a certificação de nível G no MPS-SW do

MPS.BR, por ter uma gerência de projetos e de requisitos. O PDS foi um dos instrumentos que permitiu o alcance dessa certificação assim como a gerência de projetos e requisitos.

A AGETIC utiliza um PDS que é inspirado no *SCRUM* que é uma metodologia de gestão de projetos que promove o desenvolvimento ágil de sistemas, e também na gestão de projetos baseada no PMBOK. Todas as informações e outros dados, são mantidas no *Redmine* da AGETIC, que é um gerenciador de projetos que possui várias funcionalidades para que o acompanhamento dos projetos possa ser realizado. Além do *Redmine*, utiliza-se também o *GitLab*, um gerenciador de repositório que permite aos usuários armazenar o seu código em seus próprios servidores, eliminando a hospedagem em servidores de terceiros.

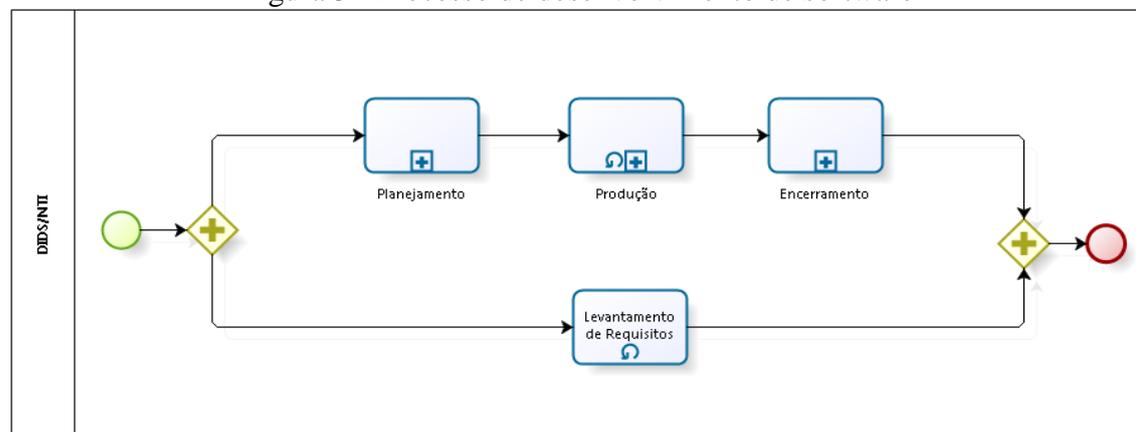
O ESTADO ATUAL DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

Figura 2 - O pré projeto



Fonte: (UFMS, 2016).

Figura 3 - Processo de desenvolvimento de software

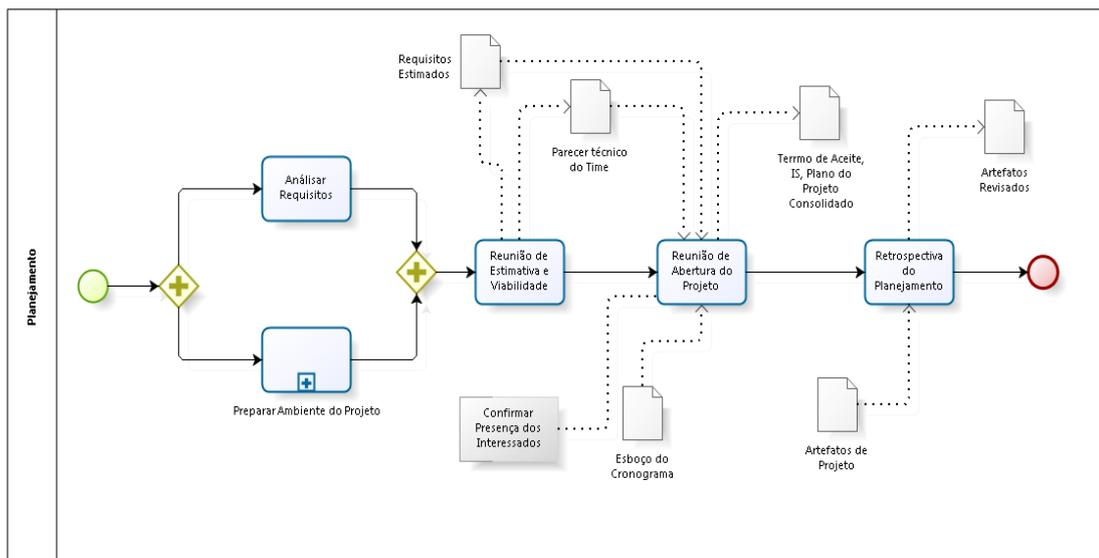


Fonte: (UFMS, 2016).

A fase de planejamento é composta das seguintes atividades:

Analisar Requisitos, Preparar o Ambiente do Projeto, Reunião de Estimativa e Viabilidade e Reunião de Abertura do Projeto, conforme representado na figura 4.

Figura 4 - A fase de Planejamento



Fonte: (UFMS, 2016).

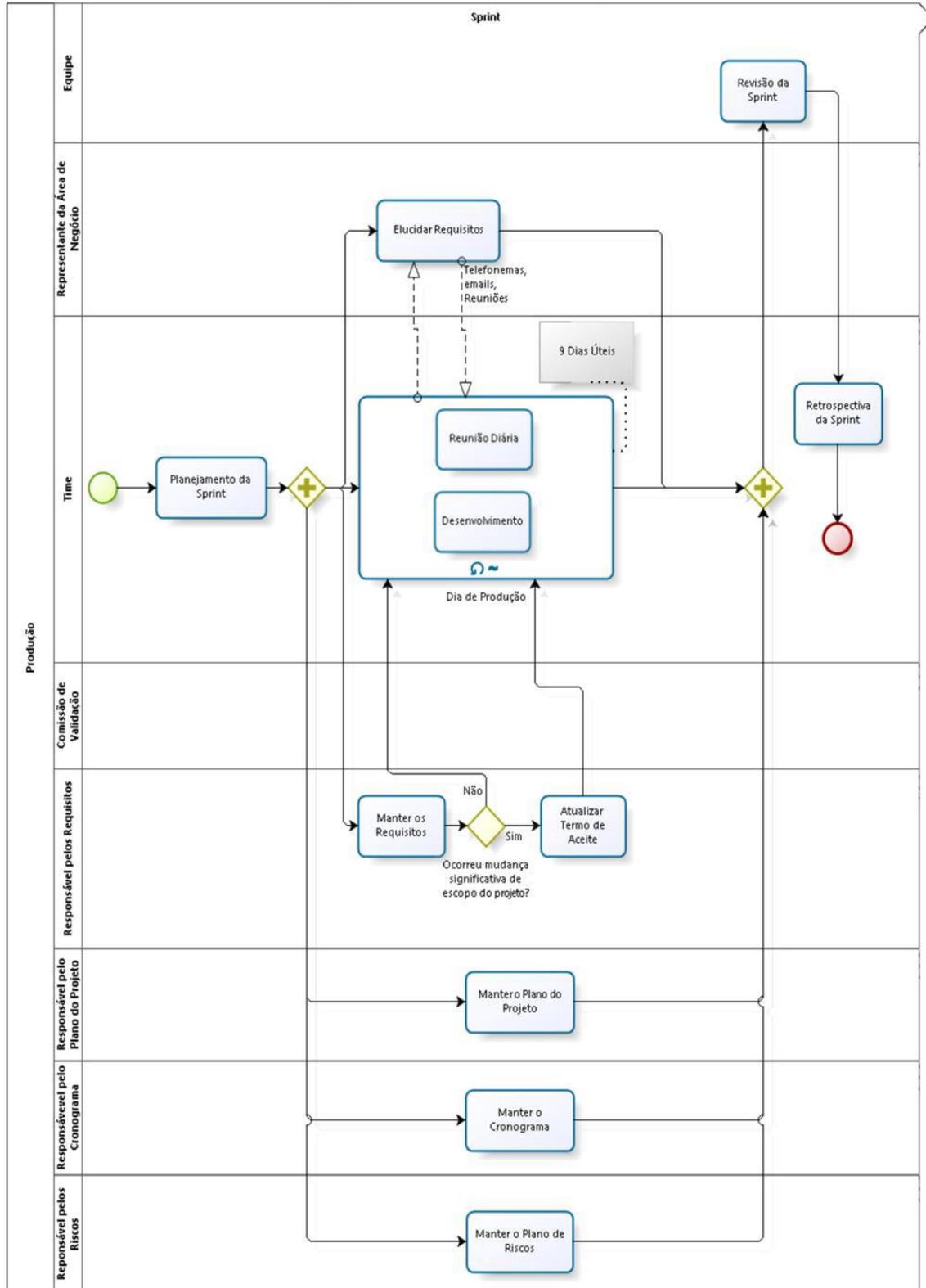
A fase de produção caracteriza-se pela execução efetiva das atividades de todas as fases anteriores para atender os requisitos que foram escolhidos para o projeto.

Nesta fase, há a presença das *Sprints*, que são ciclos de desenvolvimento oriundos da metodologia de desenvolvimento ágil *SCRUM* e que na *AGETIC*, é fixada em 10 dias úteis de duração.

Ao término das *sprints* são realizadas entregas aos clientes.

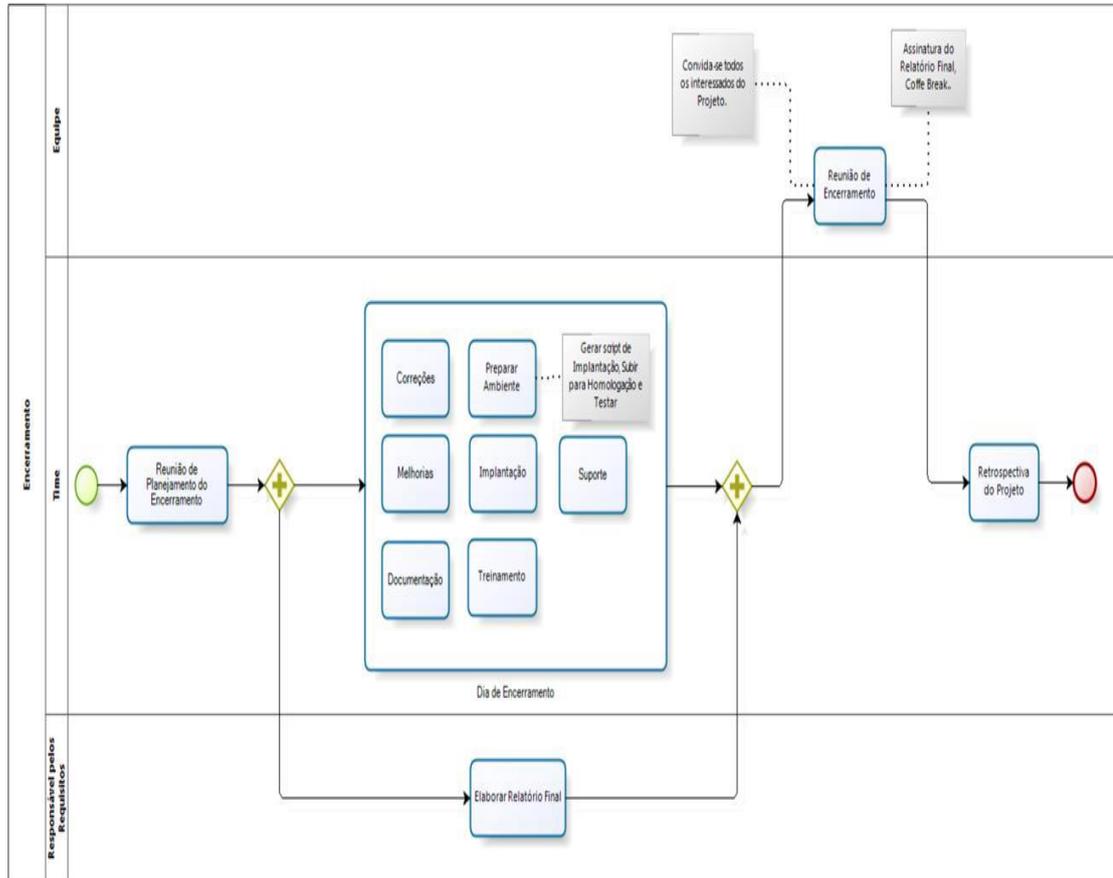
A fase de produção é representada na figura 5.

Figura 5 - A fase de Produção



Fonte: (UFMS, 2016).

Figura 6 - A fase do Encerramento



Fonte: (UFMS, 2016).

RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO

A AGETIC abriga times de desenvolvimento que se envolvem com um sistema por vez e após a entrega deste sistema, ficam responsáveis pelo seu suporte e manutenção. Ou seja, as outras equipes não conhecem o sistema e não conseguem prestar atendimento aos clientes se houver necessidade. Ademais, quando há alguma inovação ou solução de problemas, as outras equipes não ficam sabendo e acabam trabalhando novamente em soluções que já foram desenvolvidas anteriormente.

Estes aspectos negativos podem ser mitigados se o processo de desenvolvimento permitir que as equipes trabalhem simultaneamente em um mesmo produto, que pode ser dividido em módulos, e cada time seja responsável por um módulo do sistema, e, ao término, tudo é integrado e finalizado para a entrega aos clientes. Para tanto, o processo tem que permitir que esta abordagem de desenvolvimento distribuído possa ser executada.



O desenvolvimento de sistemas distribuído e de forma colaborativa, pode se tornar propício para discussões e surgimento de novas ideias e um terreno fértil para que a inovação possa florescer. Uma rede de cooperação pode aumentar a agilidade e eficiência no atendimento de solicitações demandadas pelos clientes.

A primeira sugestão condiz à formação de times especializados em determinadas atividades, times de desenvolvedores, times de levantamento de requisitos, time de testes, time de gerentes de projeto, dentre outros, conforme o quadro 1

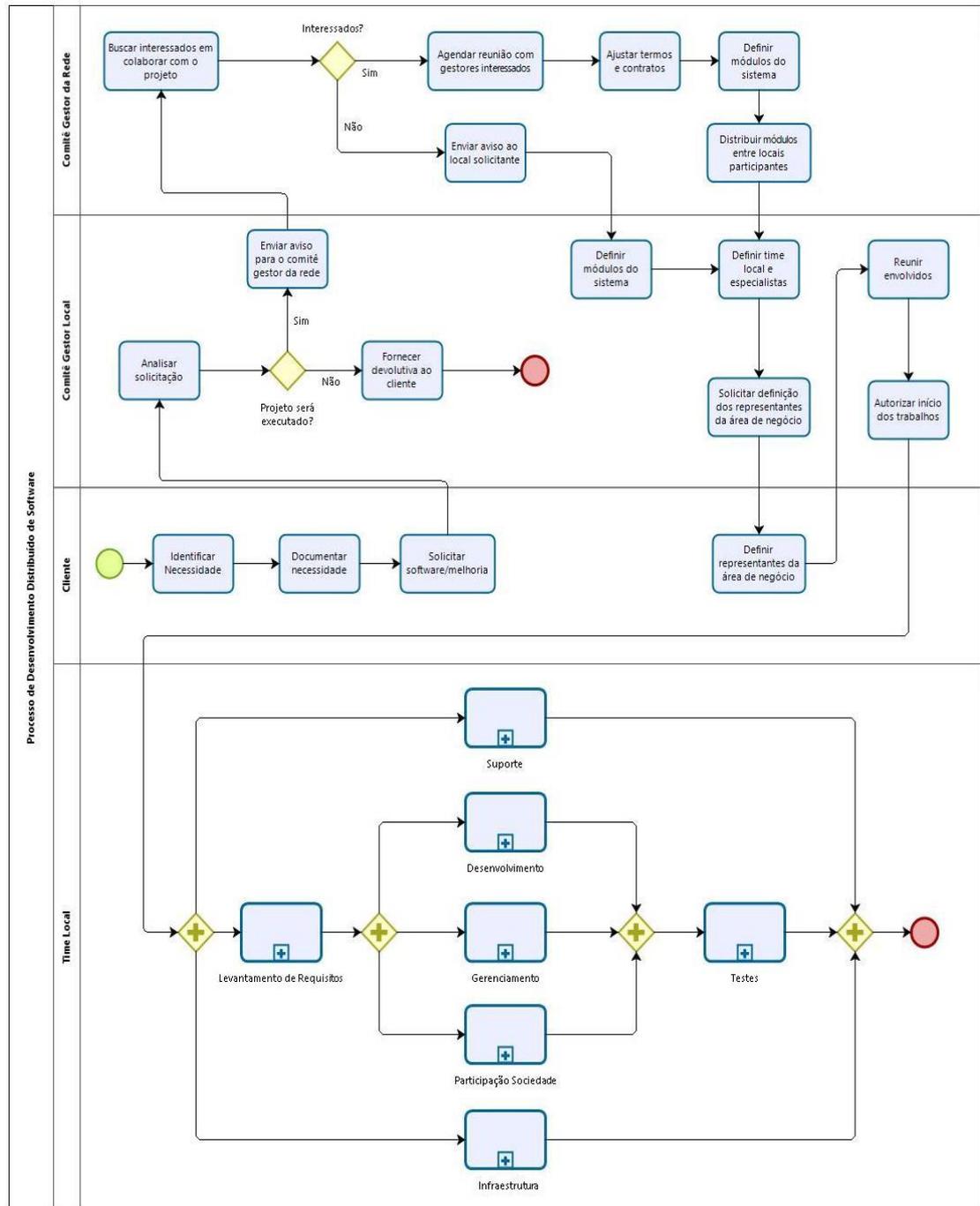


Quadro 1 - Os times especializados

Time	Fase do ciclo de desenvolvimento	Atribuições
Requisitos	Levantamento de Requisitos	Entrevistar os clientes; Entender a rotina das atividades dos clientes; Coletar a lista de necessidades; Detectar os requisitos críticos do negócio; Documentar os requisitos com riqueza de detalhes.
Gerenciamento	Projeto	Gerenciar os riscos do projeto; Atualizar os documentos do projeto; Controlar cronograma e reuniões; Administrar a equipe e os recursos; Buscar a solução de problemas que afetem a equipe de desenvolvimento.
Desenvolvimento	Análise de Requisitos Desenvolvimento	Analisar os requisitos levantados; Prever as tarefas que serão necessárias; Estimar o tempo necessário para execução; Desenvolver o sistema; Informar o time de gerenciamento sobre o andamento das tarefas.
Testes	Testes	Criar um <i>checklist</i> com itens que devem ser testados nos sistemas; Ler os requisitos e identificar os testes necessários; Buscar soluções automatizadas de testes; Em caso de problemas triviais, o próprio testador pode realizar a correção; Em caso de necessidade de correção complexo, documentar e detalhar o problema para a equipe de desenvolvimento.
Infraestrutura	Implementação	Preparar o ambiente necessário para o desenvolvimento; Preparar o ambiente necessário para disponibilizar o sistema; Manter o banco de dados dos sistemas; Disponibilizar o sistema para os usuários; Acompanhar desempenho dos sistemas (velocidade e erros).
Suporte	Manutenção	Atender os usuários dos sistemas; Coletar lista de melhorias e sugestões de usuários; Em caso de problemas simples, resolver no próprio suporte; Em caso de problemas complexos, documentar e detalhar para a equipe de desenvolvimento; Manter dados históricos de problemas relatados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 - Proposta para o Processo de Desenvolvimento Distribuído de Software



Fonte: (UFMS, 2016).



O subprocesso executado pelo time especialista de Infraestrutura visa proporcionar todo o ambiente necessário para o desenvolvimento de software, do banco de dados utilizado pelo sistema até o ambiente que será utilizado pelo time de desenvolvimento. E disponibilizar o sistema e as melhorias aprovadas.

O time especialista de Suporte realiza as atividades que envolvem o auxílio aos usuários do sistema, e é responsável pela manutenção dos repositórios de atendimentos.

A engenharia de Requisitos é uma das principais causas de erros no desenvolvimento de sistemas, por isso, ter uma equipe que concentre seus esforços e suas atenções para o levantamento de requisitos é a maneira sensata de evitar problemas. O Levantamento de Requisitos fica a cargo desse time, onde um membro é destacado para atender o projeto de desenvolvimento, buscando- o contato frequente com o cliente, até que todos os requisitos necessários estejam documentados.

As atividades do subprocesso de Gerenciamento visam resguardar a atividade de desenvolvimento, mantendo os documentos atualizados, controlando os recursos necessários, acompanhando o cronograma e os riscos envolvidos e a mediação da reunião de encerramento, redigindo um relatório final e encaminhado ao comitê gestor local.

O subprocesso de Desenvolvimento abriga as atividades que estão envolvidas no desenvolvimento de tudo que foi solicitado e acordado previamente, para alcançar o sucesso no término do processo. Imprevistos e problemas podem surgir durante a execução dos trabalhos, neste caso o gerente também fica à disposição da equipe para resolver ou buscar a resolução destas intempéries. No fim, tudo que foi desenvolvido é liberado para testes, que ficam a cargo do time de testes.

O subprocesso de Testes garante a fidelidade do resultado entregue, com o que foi obtido e documentado no levantamento das necessidades dos clientes, também permite identificar problemas que tenham passado despercebido durante o desenvolvimento, acarretando em um ganho na qualidade, confiabilidade e na satisfação das entregas registrando os testes realizados e os problemas encontrados.

Na proposta de criar o subprocesso A participação da sociedade, visamos as melhorias para a administração pública, considerando os ganhos sociais e a relação entre entes públicos e a sociedade viabilizando essa participação desta no desenvolvimento de sistemas, e atendendo à recomendação de publicidade, na promoção do software livre e busca de inovação, com parcerias colaborativas.

Nesse sentido devemos considerar a possibilidade de realizar um trabalho colaborativo e distribuído entre as IFES a fim de promover o desenvolvimento de sistemas informacionais necessários tanto para as instituições já consolidadas, quanto pelas que possam vir a surgir.



Ou até mesmo outro ente da administração pública ou privada que se interessar pelas soluções já desenvolvidas.

RESPONSÁVEIS

O discente deste trabalho foi o servidor Luiz Paulo Okano e o orientador foi o Prof. Dr. Alberto de Barros Aguirre.

CONTATOS

Egresso: luiz.okano@ufms.br

Orientador: alberto.aguirre@ufms.br

DATA DA REALIZAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente Relatório foi realizado em novembro de 2020, baseado na dissertação relativa a este trabalho, elaborada entre maio de 2018 e outubro de 2019.

REFERENCIAS

CARMEL, E. **Global software teams: collaborating across borders and time zones**. Upper Saddle River, N.J. - Estados Unidos: Prentice Hall, 1999.

CGTIC-IFES. **Colégio de Gestores de Tecnologia da Informação e Comunicação das IFES**, 2016. Disponível em: <http://cgtic.andifes.org.br/files/levantamentos/2016-03_CGTIC-ANDIFES-Carreira%20de%20TIC.pdf>. Acesso em: 23 Junho 2018.

MPOG. **Estratégia Geral de Tecnologia da Informação - EGTI (2011-2012)**. Brasília. 2011.

PRIKLADNICKI, R. Desenvolvimento distribuído de Software e Processos de Desenvolvimento de Software. **Trabalho Individual II, Mestrado em Ciência da Computação, PUCRS**, 2002.

UFMS. Estrutura Organizacional - AGETIC - UFMS. **Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação da UFMS**, 2011. Disponível em: <https://agetec.ufms.br/estrutura_organizacional/>. Acesso em: 22 Junho 2018.

_____. **PDTI - Plano Diretor de Tecnologia da Informação (2012 - 2015)**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande - MS. 2012.



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



_____. Histórico - UFMS. **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, 2015A.
Disponível em: <<https://www.ufms.br/universidade/historico/>>. Acesso em: 23 Junho 2018.

_____. Organograma - UFMS. **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, 2015B.
Disponível em: <<https://www.ufms.br/universidade/organograma>>. Acesso em: 23 Junho 2018.

_____. **PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional (2015 - 2019)**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande - MS. 2017A.

_____. **PDTIC - Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (2017-2020)**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande - MS. 2017B.