



LETÍCIA ALVES FERREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO:
ANÁLISE DE QUALIDADE NA GT4W**

**LAVRAS – MG
2020**

LETÍCIA ALVES FERREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO:
ANÁLISE DE QUALIDADE NA GT4W**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação, para obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Renata Teles Moreira
Orientadora

**LAVRAS - MG
2020**

LETÍCIA ALVES FERREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO:
ANÁLISE DE QUALIDADE NA GT4W**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do curso de Ciência
da Computação, para obtenção do título de
Bacharel.

Aprovado em 04 de setembro de 2020

Profa. Dra. Renata Teles Moreira
Prof. Dr. Maurício Ronny de Almeida Souza
Thamires Vieira Tameirão

DCC/UFLA
DCC/UFLA
GT4W

Profa. Dra. Renata Teles Moreira
Orientadora

**LAVRAS - MG
2020**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e pela inspiração para conquistar meus objetivos e sonhos.

Aos meus pais, Márcio e Maurisa, por todas as oportunidades, pela dedicação, pelo exemplo de força, apoio e ensinamentos dos valores da vida.

À Universidade Federal de Lavras pela incrível estrutura e oportunidade de crescimento, aos servidores que possibilitam que tudo funcione, aos professores e principalmente aos professores do curso de Ciência da Computação.

À minha orientadora Renata, por ser uma grande professora, mas muito além disso uma grande inspiração, por todo apoio e carinho.

Ao meu namorado, Gabriel, por todo amor e por sempre estar ao meu lado me apoiando.

Agradeço à toda minha família Ferreira e Alves por todo o amparo, em especial meu irmão, Luiz Gustavo, e minhas tias, Luciana e Lucymara.

Aos professores do DCC, com seus ensinamentos de como se superar como profissional de TI.

Às repúblicas Dedo di Moça e Lobo Mau por serem minha segunda família em Lavras.

Agradeço aos meus amigos, em especial ao Caio e Gabi, que foram meu porto seguro e força em muitas horas, sendo elas boas ou difíceis.

As meninas do Ap 04, por todo apoio e carinho em todas as horas que precisei.

À Comp Júnior, por proporcionar todos os ensinamentos e lições ao longo de minha graduação.

A GT e todos os colaboradores pelo desenvolvimento pessoal e profissional que obtive através de todo conhecimento compartilhado ao longo do estágio.

A todos que me acompanharam nesta caminhada, deixo minha eterna gratidão!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de Contagem de Pontos de Função	11
Figura 2 – Diagrama Tipos de Contagem.....	13
Figura 3 – Organograma GT4W.....	22
Figura 4 – Fase Inicial – Etapa Planejamento	24
Figura 5 – Fase Inicial – Etapa Pré Game	25
Figura 6 – Fase <i>Sprint</i> – Etapa Análise	26
Figura 7 – Fase <i>Sprint</i> – Etapa Desenvolvimento	26
Figura 8 – Fase Pós Game	27
Figura 9 – Exemplo de Contagem Estimada	30
Figura 10 – Exemplo de Contagem Detalhada.....	31
Figura 11 – Planilha Contagem de PF – Aba Capa	32
Figura 12 – Planilha Contagem de PF – Aba Esforço.....	33
Figura 13 – Planilha Contagem de PF – Aba AIE.....	34
Figura 14 – Planilha Contagem de PF – Aba ALI.....	34
Figura 15 – Planilha <i>Check-list</i> – Fase Inicial.....	36
Figura 16 – Planilha <i>Check-list</i> – Fase <i>Sprint</i> Etapa Análise	36
Figura 17 – Planilha <i>Check-list</i> – Fase <i>Sprint</i> Etapa Desenvolvimento	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Complexidade funcional ALI e AIE.....	14
Quadro 2 – Contribuição de Pontos de Função ALI e AIE.....	15
Quadro 3 – Complexidade Funcional EE.....	16
Quadro 4 – Complexidade Funcional SE e CE.....	16
Quadro 5 – Contribuição de Pontos de Função EE, SE e CE.....	16
Quadro 6 – Características Gerais de Sistemas.....	17
Quadro 7 – Níveis de influência das Características Gerais da Sistemas.....	17
Quadro 8 – Níveis de Maturidade MPS.BR.....	20

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO	10
2.1.1	CONCEITOS INICIAIS	10
2.1.2	TÉCNICA DA ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO	11
2.1.3	PROCEDIMENTOS BASES DA CONTAGEM DE PONTOS DE FUNÇÃO	12
2.1.4	TIPOS DE FUNÇÕES E ELEMENTOS FUNCIONAIS	13
2.1.4.1	Funções do Tipo Dado	14
2.1.4.2	Funções do Tipo	15
2.1.5	FATOR DE AJUSTE	16
2.2	QUALIDADE DE SOFTWARE	17
2.2.1	MPS.BR	19
3	EMPRESA	21
3.1	GT4W	21
3.2	DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO	23
3.2.1	FASE INICIAL	24
3.2.2	FASE <i>SPRINT</i>	25
3.2.3	FASE PÓS GAME	26
3.3	PROJETOS DA EMPRESA	27
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	29
4.1	TREINAMENTO	29
4.2	ANÁLISE DE PONTOS FUNÇÃO	29
4.3	AUDITORIA DE QUALIDADE	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A evolução dos sistemas de informação ocorre historicamente desde a década de 50, encabeçado pelo setor financeiro. Nos últimos cinco anos veem ganhado um destaque ainda maior devido às necessidades de mercado. Percebe-se uma crescente relação de dependência da sociedade acerca dos softwares, inseridos nas mais diversas atividades do dia a dia. Desde softwares mais simples, como um cadastro de usuário até os mais sofisticados que estão substituindo as atividades humanas em alto índice de precisão.

Até 2018, o Brasil ocupava a nona posição no *ranking* do Mercado Mundial de Software e Serviços, de acordo com o último resultado apresentado pela Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES, 2019). O segmento cresceu no país 9,8%, representando 2,1% do mercado mundial de Tecnologia da Informação (TI) e 42,8% do mercado da América Latina.

No estado de Minas Gerais, conforme o estudo apresentado pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e o Sindicato das Empresas de Informática de Minas Gerais (Sindinform), o estado fica em segundo lugar no *ranking* de empresas de TI no país, 10% em relação ao total, com aproximadamente oito mil empresas de base tecnológica (FIEMG, 2018).

Neste cenário, a cidade de Lavras viu crescer, nos últimos anos, o número de empresas neste setor, promovendo mais oportunidades para os discentes da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e contribuindo para o desenvolvimento da cidade. Na modalidade de estágio, essas oportunidades contribuem para a formação do estudante, preparando-o para o mercado de trabalho, pois permite que o aluno pratique os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação.

A GT4W Consultoria e Serviços em Geoprocessamento é uma empresa especializada em geotecnologia e no desenvolvimento de soluções inovadoras para os setores de gestão pública, ambiental, de ativos, territorial com foco no desenvolvimento sustentável. Atuando com técnica e compromisso com a qualidade e usabilidade, utilizando o *framework Scrum*, e as práticas adotadas pelo Programa de Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR) conseguindo assim, desenvolver os projetos de forma ágil e interativa.

Neste contexto, em sua estrutura organizacional, a GT4W contempla duas grandes diretorias: administrativa e comercial. Mais especificamente voltada para o desenvolvimento de softwares, a comercial, engloba diretamente a gerência de projetos, que tem por objetivo planejar e coordenar a execução de cada etapa do projeto e define as metas a serem alcançadas pela equipe. Neste sentido, a gerência organiza-se em diferentes cargos e funções, sendo estes: Analista de Inovação, Analista de Qualidade, Designers, Infraestrutura, Time de

Desenvolvimento, Scrum Master, Analista de Testes e Product Owner. Mais especificamente dentro do que será tratado no relatório de estágio aqui descrito, a área de qualidade busca garantir e auxiliar as boas práticas de qualidade do MPS.BR e monitorar o funcionamento do *framework Scrum* dentro do contexto dos softwares nos quais atuam. Sendo também competência dessa função estruturar e implantar modelos e ferramentas de processos de qualidade se relacionando com todas as áreas ligada a qualidade da empresa.

Por conseguinte, este relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado na empresa GT4W, na área de análise de qualidade. O estágio foi realizado no período de julho de 2019 a agosto de 2020. O objetivo do estágio foi aplicar e otimizar os conhecimentos da estagiária aprendidos durante o curso de Bacharelado em Ciência da Computação na Universidade Federal de Lavras. Os objetivos específicos do estágio foram:

- Utilizar técnicas e ferramentas para o gerenciamento de processos da empresa;
- Participar nos processos da organização, a fim de melhorá-los;
- Aprofundar o conhecimento em técnicas vistas ao longo do curso, como a Análise Pontos de Função;
- Auxiliar a gerência com a execução de Análise de Pontos de Função.

Além deste capítulo introdutório, este relatório de estágio está organizado como segue. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica e conceitos utilizados de base para andamento das atividades do estágio. O Capítulo 3 descreve a empresa, desde sua história até os processos aplicados. O Capítulo 4 relata as atividades realizadas pela estagiária na análise de qualidade da empresa. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais acerca das atividades desempenhadas durante o estágio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este Capítulo apresenta a fundamentação teórica utilizada nas atividades desempenhadas ao longo do estágio. Descreve os conceitos relacionados à Análise de Pontos de Função (APF), bem como sua história, contextualização, procedimentos e aplicação e à Qualidade, apresentando sua contextualização e os processos de melhoria de software.

2.1 Análise de Pontos de Função

A Análise de Pontos de Função (APF) é uma técnica de medição utilizada para dimensionamento do tamanho funcional de um software, que objetiva estabelecer uma medida de tamanho a partir dos requisitos funcionais, considerando o ponto de vista do usuário que solicita e recebe as funcionalidades implementadas. Conforme Gonçalves (1995), a Análise de Pontos de Função é uma técnica de mensuração de projetos de software, que considera os aspectos externos, requisitados e visíveis ao usuário como unidade de medida.

2.1.1 Conceitos Iniciais

Os conceitos de Pontos de Função foram inicialmente introduzidos em uma conferência em 1979 por Allan Albrecht da IBM (VAZQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2003). Albrecht baseou-se em vários projetos de softwares desenvolvidos em linguagens distintas, ficando encarregado de medir a produtividade desses projetos. Chegou à conclusão que seria inviável medir esses projetos por métrica de linhas de códigos, sendo isso que motivou a buscar uma alternativa que seja independente da linguagem de programação. Apoiando-se na visão do usuário, conseguiu determinar uma medida independente da linguagem de programação ou de qualquer outro aspecto relacionado à implementação do software.

Após a apresentação do conceito de Pontos de Função, ocorreu o crescimento no número de pessoas utilizando Pontos de Função, resultando na criação, em 1986, do *International Function Point Users Group* (IFPUG, 2010). O IFPUG é um instituto sem fins lucrativos e com um grupo fortemente constituído de empresas e pessoas de diversos países, cujo objetivo é permitir um melhor gerenciamento dos processos de desenvolvimento e manutenção de software utilizando Pontos de Função. Dessa forma, foi criado um Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função, como uma forma de padronizar e organizar as contagens. Além disso o IFPUG certifica profissionais para realização de contagem de Pontos de Função.

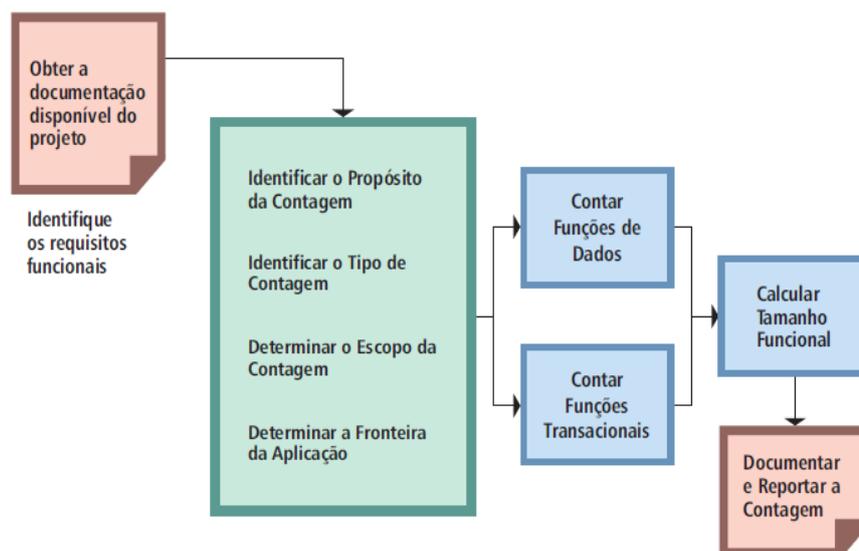
O Manual de Práticas de Pontos de Função do IFPUG (IFPUG, 2010) é um documento que se dedica a medir o tamanho funcional de softwares, não sendo o principal objetivo suportar contratos de prestação de serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas. Portanto, sendo necessário a criação de roteiros complementares, abrangendo pontos não citados pelo manual do IFPUG, mas vivenciadas pelos órgãos e entidades, como no caso do Brasil que contém um manual secundário o manual do SISP (SETIC, 2018).

2.1.2 Técnica da Análise de Pontos de Função

Pontos de Função é uma unidade de medida, da técnica de APF, que tem o objetivo tornar a medição autônoma da tecnologia empregada para construção do software. Medem o tamanho do que o software faz, ao invés de como ele foi desenvolvido e implementado. Isto significa que, dado um conjunto de requisitos de usuário, o tamanho funcional do software será igual, seja ele desenvolvido com a utilização de Java ou C++.

A técnica de Pontos de Função pode ser aplicada tanto na mensuração de projetos de aplicação já implementados, quanto em projetos de desenvolvimento ou manutenção de aplicações. O procedimento da contagem de Pontos de Função, de acordo com o SISP 2.3 (SETIC, 2018), descreve as etapas para a realização de uma contagem, como pode observar na Figura 1:

Figura 1 – Processo de Contagem de Pontos de Função.



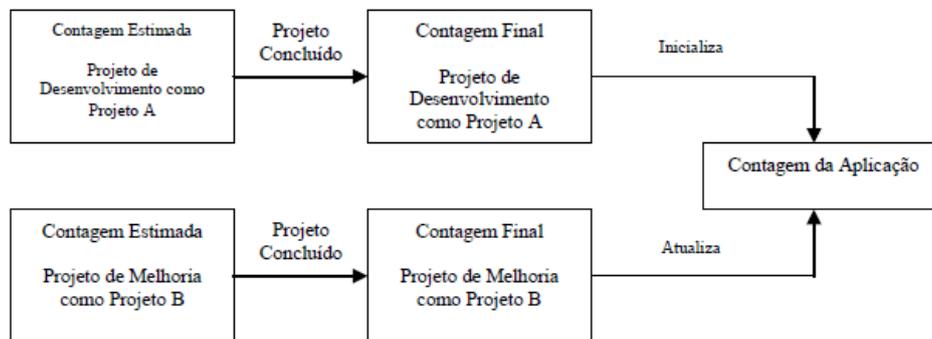
2.1.3 Procedimentos Bases da Contagem de Pontos de Função

A Figura 1 apresenta as etapas e passos da contagem de Pontos de Função, as etapas da técnica são (SETIC, 2018):

- **Obter documentação disponível do projeto:** A parte inicial para aplicação da Análise de Pontos de Função é adquirir a documentação do projeto de software a ser mensurado. Essa documentação pode apresentar diferentes estágios do projeto, variando entre uma especificação com as funcionalidades básicas e modelo do software a ser medido, até um projeto detalhado ou protótipo desse mesmo software. Independente da etapa do projeto de software, a documentação deve relatar os requisitos funcionais do sistema, evidenciando o que é significativo ao usuário. Segundo o IFPUG (2010), deve-se obter documentação satisfatória para conduzir a contagem de Pontos de Função, ou disponibilidade de um especialista no quesito, capaz de proporcionar informações complementares para suprir quaisquer erros na documentação.
- **Identificar o Propósito da Contagem:** Uma medição de Pontos de Função é realizada para promover uma resposta a uma necessidade do negócio, e é o problema do negócio que determina o propósito. O propósito conseqüentemente acarreta o tipo de contagem de Pontos de Função e o escopo da contagem necessária para atingir a resposta ao problema de negócio sob investigação. Conforme o IFPUG (2010), um exemplo de propósito é fornecer o tamanho funcional de um projeto como uma entrada para o processo de estimativa a fim de determinar o esforço para desenvolver a primeira versão de uma aplicação.
- **Identificar o Tipo da Contagem:** O tamanho funcional pode ser medido tanto para projetos quanto aplicações. O tipo de contagem identifica se o projeto é de desenvolvimento, de melhoria ou aplicação. Um projeto de desenvolvimento é um projeto para desenvolver e fornecer a primeira versão de um software, o tamanho funcional deste projeto é medido pelas funcionalidades oferecida aos usuários com a primeira instalação do software. Um projeto de melhoria é um projeto para desenvolver e entregar manutenção, o tamanho funcional do projeto de melhoria é mensurado pelas funcionalidades adicionadas, alteradas e excluídas na finalização de um projeto de melhoria. Um projeto de aplicação é uma coleção coesa de procedimentos automatizados e dados apoiando um objetivo de negócio; isto consiste em um ou mais componentes, módulos, ou subsistemas, o tamanho funcional de uma aplicação é mensurado através de funcionalidades que a aplicação oferece ao

usuário. A Figura 2 seguir ilustra os tipos de contagem de Pontos de Função e seus relacionamentos:

Figura 2 – Diagrama Tipos de Contagem.



Fonte: IFPUG (2010).

- **Determinar o Escopo a Contagem:** identifica quais funcionalidades serão adicionadas na contagem de Pontos de Função. O escopo: define o conjunto do software que está sendo mensurado; é definido pelo propósito para a realização da contagem de Pontos de Função; constata quais funções serão adicionadas na medida de tamanho funcional assim como fornecer respostas relevantes para o propósito da contagem e pode abranger mais de uma aplicação. Em uma contagem de Pontos de Função de projeto de desenvolvimento, inclui todas as funções impactadas (desenvolvidas ou customizadas) pelas atividades do projeto.
- **Determinar a Fronteira da Aplicação:** é a interface abstrata que mostra o limite lógico entre o sistema sendo medido e os usuários (também entre outras aplicações), deve ser definida com base na visão do usuário, desconsiderando questões de implementação, ressalta-se que toda contagem de Pontos de Função é efetuada dentro de uma fronteira estabelecida. O posicionamento da fronteira da aplicação pode ser subjetivo, por exemplo, em uma aplicação com vários módulos, a fronteira pode ser estabelecida para cada módulo ou subsistema ou, ainda, pode-se considerar toda a aplicação, dependendo da visão do usuário.

2.1.4 Tipos de Funções e Elementos Funcionais

A aplicação da Análise de Pontos de Função obtém o tamanho funcional de um software, sendo medido a partir dos requisitos de determinadas funcionalidades compostas por dados,

transações e elementos funcionais. As funções são classificadas nos tipos de Dados e Transação, e nos elementos de funcionais Arquivo Lógico Interno (ALI), Arquivo Lógico Externo (AIE), Entrada Externa (EE), Consulta Externa (CE) e Saída Externa (SE). Funções de Transação satisfazem os requisitos do usuário quanto ao processamento de dados, já Funções de Dados desempenham os requisitos de armazenar e referenciar os dados fornecidos pelo usuário (IFPUG, 2010).

2.1.4.1 Funções do Tipo Dado

Funcionam como requisitos de armazenamento de dados, ou seja, apresentam a funcionalidade oferecida pelo programa ao usuário para satisfazer dados internos e/ou externos ao programa. São divididos em Arquivo Lógico Interno (ALI) e Arquivo Lógico Externo (AIE).

O ALI é responsável por armazenar dados mantidos mediante a um ou mais processos elementares, que consiste na menor unidade de atividade significativa para o usuário final. O AIE representa os dados referenciados que são armazenados através de um ou mais processos elementares adentro a fronteira da aplicação. A diferença entre os dois tipos de arquivos lógicos é que o AIE não é mantido pela aplicação, ou seja, ele está fora da fronteira da aplicação (VAZQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2003).

A classificação de cada ALI e AIE, é com relação à sua complexidade funcional (baixa, média e alta) utilizando como base:

- Tipo de Dado (TD): é um campo único, não repetido, reconhecido pelo usuário.
- Tipo de Registro (TR): é um subgrupo de dados, componente de uma ALI ou AIE, reconhecido pelo usuário.

Estipuladas as quantidades de TD e TR, a classificação em relação à complexidade é dada pelo Quadro 1 , seguinte:

Quadro 1 – Complexidade funcional ALI e AIE.

Tipo de Registros	Tipo de Dados		
	< 20	20 - 50	> 50
1	Baixa	Baixa	Média
2 – 5	Baixa	Média	Alta
> 5	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

Após determinada a complexidade dos tipos de dados, deve-se calcular sua contribuição em Pontos de Função, como mostra no Quadro 2:

Quadro 2 – Contribuição de Pontos de Função ALI e AIE.

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo Lógico Externo	5 PF	7 PF	10 PF

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

2.1.4.2 Funções do Tipo Transação

Apresentam a funcionalidade oferecida pelo programa ao usuário para satisfazer o processamento de dados. São divididos em Entrada Externas (EE), Consulta Externas (AIE) e Saída Externas (SE).

A EE é responsável por manter (incluir, alterar ou excluir) dados de um ou mais ALIs e modificar o comportamento do sistema, sendo um processo elementar, que processa dados ou informações de controle recebidos de fora da fronteira da aplicação. A SE apresenta informações para usuário através de processamento lógico, deve conter no seu processamento pelo menos uma fórmula matemática ou cálculo, sendo um processo elementar. A CE assim como o SE apresenta informações por processamento lógico, mas não contém fórmulas matemática ou cálculo, sendo um processo elementar (VAZQUEZ; SIMÕES; ALBERT, 2003).

A classificação de cada EE, SE e CE, é com relação à sua complexidade funcional (baixa, média e alta) utilizando como base:

- Tipo de Dado (TD): é um campo único, não repetido, reconhecido pelo usuário.
- Arquivo Referenciado (AR): é um ALI lido ou mentido por uma função do tipo transação e/ou AIE lido por uma função do tipo transação.

Estipuladas as quantidades de TD e AR, a classificação em relação à complexidade é dada pelos

Quadro 3 e Quadro 4, seguintes:

Quadro 3 – Complexidade Funcional EE.

Arquivos Referenciados	Tipo de Dados		
	< 5	5 - 15	> 15
< 2	Baixa	Baixa	Média
2	Baixa	Média	Alta
> 2	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

Quadro 4 – Complexidade Funcional SE e CE.

Arquivos Referenciados	Tipo de Dados		
	< 6	6 - 19	> 19
< 2	Baixa	Baixa	Média
2 - 3	Baixa	Média	Alta
> 3	Média	Alta	Alta

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

Após determinada a complexidade dos tipos de dados, deve-se calcular sua contribuição em Pontos de Função, como mostra no Quadro 5:

Quadro 5 – Contribuição de Pontos de Função EE, SE e CE.

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
Entrada Externa	3 PF	4 PF	6 PF
Saída Externa	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta Externa	3 PF	4 PF	6 PF

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

2.1.5 Fator de Ajuste

Baseado nas 14 características gerais de sistemas, nas quais afetam o sistema de forma geral e a complexidade do software e o tamanho. As características gerais de sistemas consideradas para a determinação do Fator de Ajuste são demonstradas no Quadro 6 (REINALDO; FILIPAKIS, 2009).

Quadro 6 – Características Gerais de Sistemas.

Características Gerais de Sistemas	
01 - Comunicação de Dados	08 - Atualização On-line
02 - Processamento Distribuído	09 - Complexidade do Processamento
03 - Performance	10 – Reutilização
04 – Configuração Altamente Utilizada	11 - Facilidade de Instalação
05 - Taxa de Transações	12 - Facilidade de Operação
06 - Entrada de Dados On-line	13 - Múltiplas Localidades
07 - Eficiência do Usuário Final	14 - Facilidade de Mudanças

Fonte: Adaptado de Reinado e Filipakis (2009).

Enquanto as funções de tipos de dados de transação refletem os requisitos relacionados a processamento, cada uma dessas características possui um nível de influência sobre o sistema que pode variar em um intervalo de valor de 0 a 5, como apresenta o Quadro 7.

Quadro 7 – Níveis de influência das Características Gerais de Sistemas.

0 – Nenhuma Influência
1 – Influência Mínima
2 – Influência Moderada
3 – Influência Média
4 – Influência Significativa
5 – Grande Influência

Fonte: Adaptado de Vazquez, Simões e Albert (2003).

Após determinação dos níveis de influência das 14 características, o fator de ajuste pode ser calculado pela seguinte fórmula $VFA = (NIT * 0,001) + 0,65$, onde NIT é o somatório dos níveis de influência das características gerais do sistema. Quando o fator de ajuste é aplicado a Pontos de Função não ajustados, pode produzir uma variação de mais ou menos 35%.

2.2 Qualidade de Software

No cenário de desenvolvimento de software, qualidade pode ser compreendida como um grupo de características a serem cumpridas em um determinado grau, na circunstância que

o produto de software atenda às necessidades explícitas e implícitas de seus usuários (ROCHA,1994).

A qualidade software consiste em ser as características implícitas esperadas de todo software desenvolvido, e é definida como a conformidade de seus requisitos funcionais e desempenho de acordo com os padrões de desenvolvimento claramente documentados (GRADY; CASWELL, 1987).

Segundo Carosia (2003), há duas perspectivas de qualidade de software, um dos clientes e outra dos que desenvolvem o software, mas ambas concordam que o software não pode ter defeitos. O cliente avalia o software sem conhecer seus aspectos internos, está apenas interessado na facilidade do uso, no desempenho. Os que desenvolvem o software avaliam aspectos internos como taxa de defeitos, confiabilidade, facilidade de manutenção e aspectos de conformidade em relação aos requisitos dos clientes.

A qualidade pode ser raramente incorporada ao produto após a finalização do processo de desenvolvimento. Portanto, a qualidade do produto de software é um objetivo do processo de desenvolvimento, sendo importante que se tenha anteriormente definido as características de qualidade que se desejam atingir. Se o processo de desenvolvimento de software seguir as características de qualidade, existe uma grande tendência de que o produto apresente tais características.

O processo de software é constituído por um conjunto sequencial de objetivos, atividades, transformações e eventos que integram estratégias para implementação da evolução de software (Pressman, 1995). Um processo de software é um grupo de métodos, ferramentas e práticas usadas para o desenvolvimento de um software.

No avanço da tecnologia pode-se perceber que não só a criação de novos métodos para o desenvolvido seria suficiente para o sucesso do projeto. Observando às áreas de manufatura percebeu a influência que todo processo de produção tem sobre a qualidade do produto. Nessa perspectiva, que o processo de produção influencia grandemente a qualidade do produto de software (PAULK et al., 1994).

O processo utilizado para desenvolver e sustentar o software afeta expressivamente no custo, qualidade e prazo de entrega do produto. A influência é tão significativa na melhoria do processo de software que é vista por alguns como a mais importante forma para aprimorar o produto de software (Henry, 1994).

A importância da qualidade no setor de software é incontestável. Assim, diversos modelos que enfatizam a utilização do uso de processos foram desenvolvidos e vem sendo

utilizados, como é o caso do modelo de Melhoria de Processo do Software Brasileiro (MPS.BR).

2.2.1 MPS.BR

O Programa MPS.BR foi criado em 2003, sendo um programa mobilizador de extenso prazo, administrado pela Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), com a assistência do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID/FUMIN) (SOFTEX, 2020).

Possuindo como objetivo o aumento da competitividade das organizações pela melhoria de seus processos. O programa produziu, entre outros, o modelo de referência MR-MPS e um conjunto de Guias de Implementação. Nesses Guias são fornecidas orientações para implementar os níveis de maturidade, especificando os processos contemplados nos respectivos níveis, os prováveis resultados da implementação destes processos e dicas para compreender o que está envolvido.

O documento Guia Geral contém uma descrição geral do Modelo MPS, a definição do Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software (MR-MPS) e o requisitos necessários para as organizações atender o Modelo MPS. O MR-MPS é estabelecido através de sete níveis de maturidade, sendo esses níveis sequenciais e acumulativos. Cada nível de maturidade é uma união entre processos e capacidade dos processos, em outros termos, é composto por um grupo de processos em um determinado nível de capacidade.

Os níveis de maturidade instituem estágios de evolução de processos, caracterizando pontos de melhoria de implementação de processos na entidade. O MR-MPS define sete níveis de maturidade: A (Em Otimização), B (Gerenciado Quantitativamente), C (Definido), D (Largamente Definido), E (Parcialmente Definido), F (Gerenciado) e G (Parcialmente Gerenciado). O nível inicial é o G, sendo o mais imaturo que os demais níveis, e o nível A é o mais maduro (WEBER et al., 2005).

A capacidade do processo possui cinco atributos de processos: AP 1.1 – o processo é executado; AP 2.1 – o processo é gerenciado; AP 2.2 – os produtos de trabalho do processo são gerenciados; AP 3.1 – o processo é definido; AP 3.2 – o processo-padrão está implementado. O Quadro 8 mostra os processos e capacidades que devem ser realizados por cada nível de maturidade.

Quadro 8 – Níveis de Maturidade MPS.BR.

Nível	Nome e Sigla dos Processos	Atributos de Processo (Capacidade)
A (mais alto)	Inovação e Implantação na Organização – IIO, Análise e Resolução de Causas – ARC	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
B	Desempenho do Processo Organizacional - DEP, Gerência Quantitativa do Projeto – GQP	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
C	Gerência de Riscos - GRI, Análise de Decisão e Resolução – ADR	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
D	Desenvolvimento de Requisitos - DRE, Solução Técnica - STE, Validação - VAL, Verificação - VER, Integração do Produto – ITP, Instalação do Produto – ISP, Liberação do Produto – LIP	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	Treinamento - TRE, Definição do Processo Organizacional – DFP, Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP, Adaptação do Processo para Gerência de Projeto – APG	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
F	Gerência de Configuração - GCO, Garantia da Qualidade – GQA, Medição – MED, Aquisição – AQU	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G (mais baixo)	Gerência de Projeto - GPR, Gerência de Requisitos – GRE	AP 1.1 e AP 2.1

Fonte: Weber, et al. (2005).

Os sete níveis do MR-MPS gradativamente possibilitam uma implementação e reconhecimento mais progressivo da melhoria de processo de software, contribuindo para a adequação de pequenas e médias empresas, com a percepção de resultados em curto prazo.

3 EMPRESA

Este capítulo retrata a empresa onde foi realizado o estágio, sua história, organograma, principais serviços e os processos utilizados no desenvolvimento de um software.

3.1 GT4W

O estágio foi realizado na empresa GT4W Consultoria e Serviços em Geoprocessamento. Fundada em 2011 na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, atualmente é sediada na cidade de Lavras, Minas Gerais. A empresa também possui colaboradores na cidade de Belém, Pará, para o atendimento e suporte à clientes do estado do Pará e região Norte.

A GT4W tem como domínio principal o desenvolvimento de software voltado para geoprocessamento, atuando com equipes voltadas para alta qualidade e experiência do usuário de seus softwares. A empresa utiliza o *framework Scrum*, para a gestão de seus projetos de desenvolvimento e manutenção de software. Além disso, adota boas práticas sugeridas pelo MPS.BR (Programa de Melhoria de Processos do Software Brasileiro). A GT4W fornece soluções personalizadas de TI voltadas a atender organizações tanto do setor público quanto do privado, tendo como principais clientes prefeituras e secretarias do país, fornecendo resultados em software que auxiliam a automatização em seus processos.

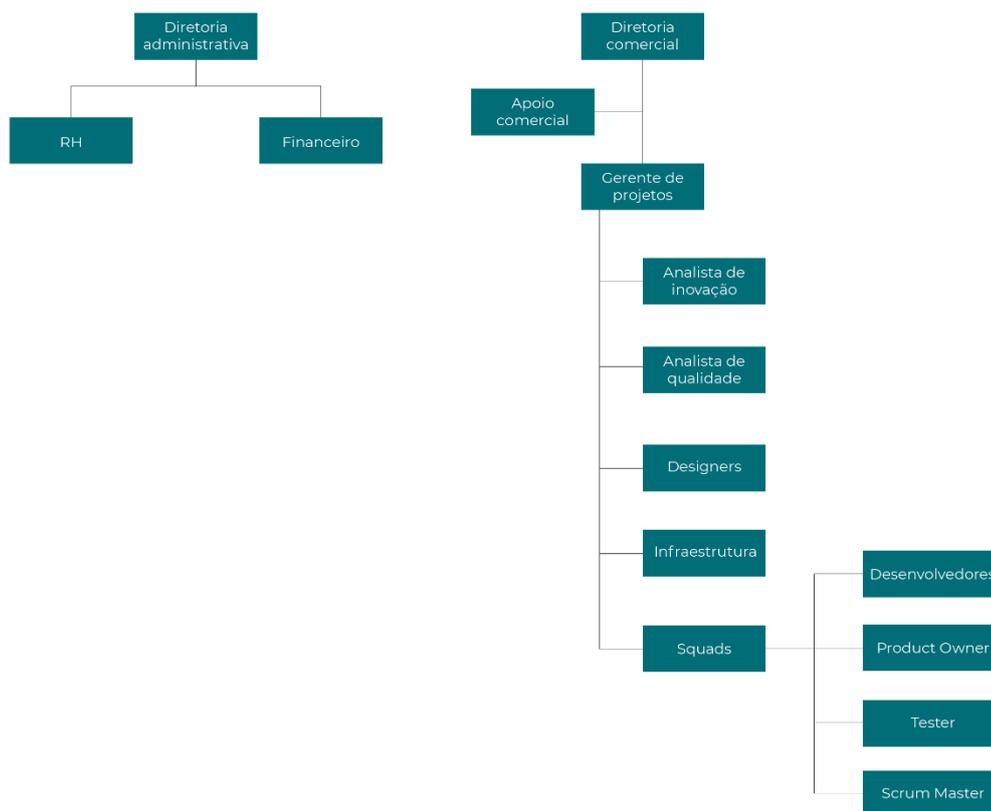
Os principais produtos e serviços da empresa são:

- Soluções Mobile: desenvolvimento de aplicativos Android e IOS, atendendo vários setores, sejam eles órgãos públicos ou empresas privadas;
- Transformação Digital em Órgãos Públicos: apresenta soluções que agilizam e facilitam todo o trabalho da organização, criando sistemas diversos, que resolvem o agendamento de serviços, a agilidade de análise e fornecem informações geográficas de atividades variadas;
- Soluções em Gestão Ambiental: sistemas inteligentes que auxiliam as organizações na administração ambiental, estrategicamente pensados para contribuir com a avaliação dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas;
- Soluções em Gestão Urbanística: buscando desenvolver sistemas que otimizam a gestão urbana e todos os serviços oferecidos por prefeituras e órgãos públicos;

- Soluções em Recursos Hídricos: serviço que possibilita o desenvolvimento de sistemas de informações geográficas com qualidade e precisão, auxiliando a administração responsável dos recursos hídricos para a população;
- Solução em Regularização Fundiária: consistindo em um sistema eletrônico que tem a função de cadastrar as solicitações dos diferentes tipos de regularização para criar uma base de dados unificada, sendo possível fornecer meios para análise técnica, jurídica e qualquer outra que se faça necessária dentro de um processo.

A empresa conta com aproximadamente 60 (sessenta) colaboradores, divididos nas áreas de desenvolvimento, testes, infraestrutura, qualidade, gerência, administração e comercial, como mostrado no organograma na Figura 3.

Figura 3 – Organograma GT4W.



Fonte: Arquivo cedido pela GT4W (2020).

De acordo com o Organograma apresentado na Figura 3, a empresa é dividida em diretoria Administrativa e Comercial. A Diretoria Administrativa é responsável pela gestão interna da empresa, contando com o setor de Recursos Humanos, que conduz toda parte da

gestão de pessoas, e o setor Financeiro, que administra as finanças da empresa, incluindo o salário dos colaboradores, gestão e recebimento de contrato de projetos.

A Diretoria comercial é encarregada pela gestão dos projetos, desde o recebimento da proposta inicial até a sua finalização. A equipe do Apoio Comercial atua como braço direito da diretoria na prospecção de novos clientes, contratos e projetos. A Gerência de Projetos planeja e coordena a execução de cada etapa do projeto e define as metas e os objetivos a serem alcançados pela equipe.

Os *Squads*, como são chamadas as equipes na GT4W, são compostos por: Time de Desenvolvimento, *Scrum Master*, Analista de Testes e *Product Owner*. O Time de Desenvolvimento consiste em profissionais que realizam o trabalho de entregar uma versão usável, que, potencialmente incrementa o produto “Pronto” ao final de cada *Sprint*. O *Scrum Master* é responsável por garantir que o *framework Scrum* seja entendido e aplicado. O Analista de Teste é responsável por elaborar planos de testes e executá-los e, ainda, auxiliar no desenvolvimento da automação de testes. O *Product Owner* (PO) é responsável por guiar o projeto de acordo com a necessidade do cliente e das demais partes interessadas, definindo e priorizando as demandas do projeto.

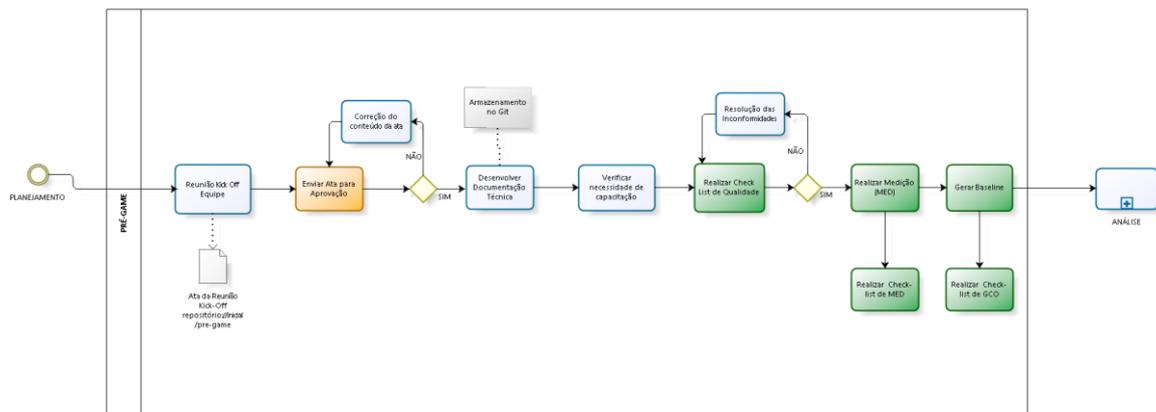
O cargo ocupado pela autora durante o estágio foi o de Analista de Qualidade sendo responsável por implementar e elaborar modelos e ferramentas de processos de qualidade se relacionando com todas as áreas ligada a qualidade da empresa principalmente na etapa de desenvolvimento de projetos na rastreabilidade de requisitos. Também eram responsabilidades auxiliar e implementar práticas garantindo conformidade às boas práticas sugeridas pelos processos do Nível F do MPS.BR na GT4W. Para isto, cabia à estagiária a execução de auditorias internas e monitoramento do andamento do *framework Scrum* nas equipes durante as *Sprints*. Além disso, a empresa atribui como competência desse cargo também a Análise de Pontos de Função, atuando na realização das contagens de Pontos de Função.

3.2 Descrição dos processos da organização

Com a finalidade de melhorar e organizar suas atividades, a empresa adota práticas baseadas em dois modelos: o *Scrum*, utilizado para o trabalho fluir de maneira mais ágil e facilitada, e o MPS.BR voltado para as documentações dos projetos. Através da junção de práticas inspiradas nos dois modelos em seu fluxo de processos de software, a GT4W desenvolve seus projetos de forma ágil e interativa (*Scrum*), mas se preocupando com o devido

Pré Game: Esta etapa apresenta na Figura 5, é voltada para a apresentação do projeto à equipe que irá desenvolver o projeto. São apresentadas as características do projeto, bem como seu escopo, protótipo e particularidades, mostrando uma visão macro do projeto. Além disso, nesta fase é verificado se a equipe necessita de alguma capacitação. Também nesta fase, ocorre a preparação dos ambientes para o início do projeto.

Figura 5 – Fase Inicial – Etapa Pré Game.

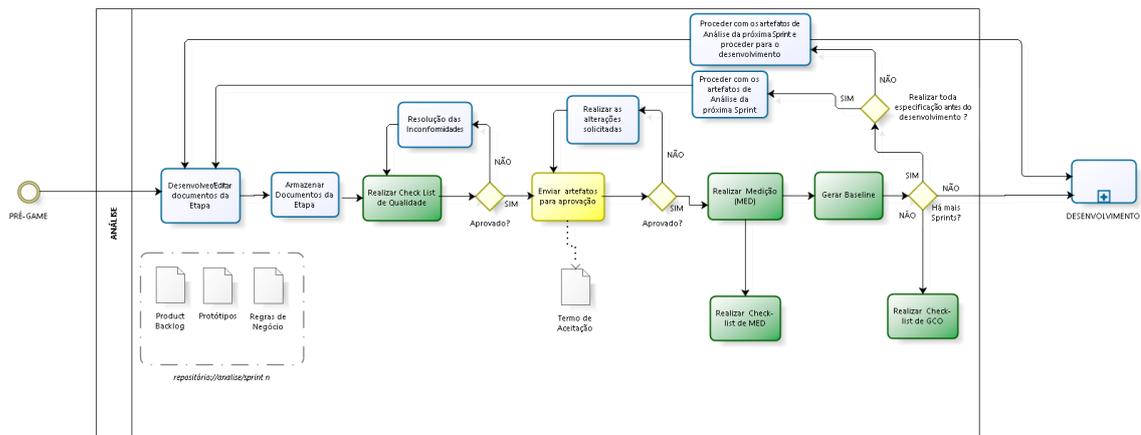


Fonte: Arquivo cedido pela GT4W (2020).

3.2.2 Fase Sprint

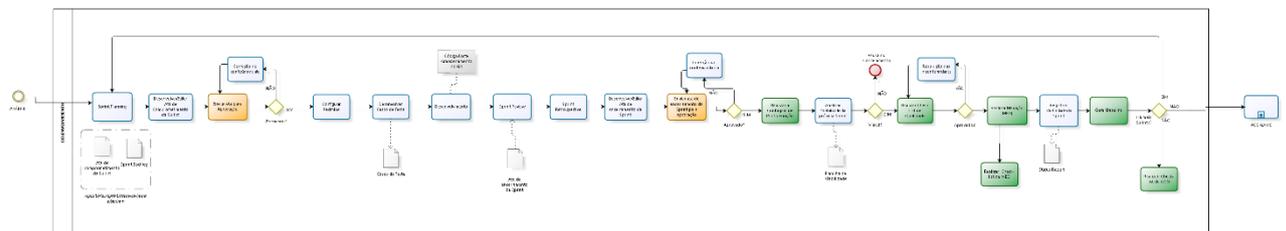
Esta fase é composta pelas etapas Análise e Desenvolvimento. Sendo assim, é neste momento que ocorrem as Sprint que representam o ciclo de desenvolvimento do projeto. Além disso, todo o levantamento de requisitos é essencial, pois são detalhadas mais profundamente as funcionalidades a serem desenvolvidas pela equipe e apoia a contagem de Pontos de Função, através de Regras, Protótipos e o *Backlog* do Produto. Nas Figura 6 e Figura 7, encontram-se o fluxograma das etapas presentes na fase *Sprint*.

Análise: Esta etapa apresentada na Figura 6, compreende o processo de preparação da *Sprint*, analisando o *Backlog* do Produto afim de definir o escopo a ser desenvolvido na *Sprint*. Além disso ocorre a elaboração e disponibilização das Regras de Negócio e Protótipo. Esses artefatos servem para maior compreensão do Time Desenvolvimento pois detalham os requisitos a serem desenvolvidos.

Figura 6 – Fase *Sprint* – Etapa Análise.

Fonte: Arquivo cedido pela GT4W (2020).

Desenvolvimento: Esta etapa apresentada na Figura 7, é responsável pela entrega uma versão usável que potencialmente incrementa o produto da *Sprint*. Sendo a etapa mais atuante da equipe onde são feitos os ritos *Scrum*: Planejamento da *Sprint*, Reuniões Diárias e Revisão e Retrospectiva da *Sprint* e elaborado o *Backlog* da *Sprint*.

Figura 7 – Fase *Sprint* – Etapa Desenvolvimento.

Fonte: Arquivo cedido pela GT4W (2020).

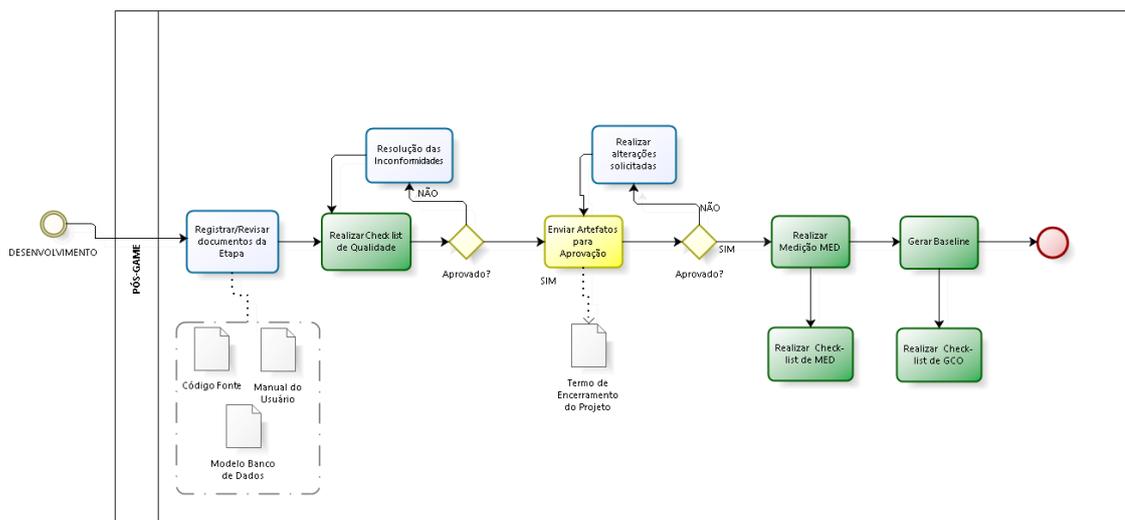
Após o término da reunião de Planejamento da *Sprint*, ocorre a realização da contagem de Pontos de Função estimada pelo Analista de Qualidade com o auxílio do PO. Finalizada a *Sprint*, as reuniões de Revisão da *Sprint* e Retrospectiva da *Sprint* são realizadas, e feita a Ata de Encerramento. Em seguida a esses dois últimos ritos, ocorre a contagem de Pontos de Função detalhada. Assim, tem-se a análise de inconsistências e a verificação da viabilidade de novas *Sprints*.

3.2.3 Fase Pós Game

Por fim, temos a Fase Pós Game, ela não possui etapas e tem o intuito de compilar todos artefatos gerados pelo projeto para sua finalização.

Pós Game: Esta etapa apresentada na Figura 8, é responsável pela finalização do projeto, tendo como conteúdo documentos e entregáveis. Vale destacar alguns desses documentos como o Manual do Usuário para utilização do sistema, além do Modelo de Banco de Dados e o Código Fonte do projeto. Por último, o Termo de Encerramento do Projeto também é elaborado nessa etapa, visando a entrega do trabalho realizado para usuário.

Figura 8 – Fase Pós Game.



Fonte: Arquivo cedido pela GT4W (2020).

3.3 Projetos da Empresa

A GT4W possui uma ampla gama de serviços personalizados na área de TI, nos âmbitos público e privado, desenvolvendo soluções inovadoras para a gestão pública, ambiental, de ativos, territorial com foco no desenvolvimento sustentável.

A empresa participou no desenvolvimento de projetos de relevância nacional, como por exemplo, o Sistema de Cadastro e Regularização Fundiária do Estado do Pará (SICARF-PA) e o Sistema de Gestão de Concessões de Florestas Públicas (SGC).

O SICARF-PA é um sistema que unifica e democratiza os processos da Regularização Fundiária do estado do Pará, desenvolvido para o Instituto de Terras do Pará (ITERPA). O SICARF-PA objetiva oferecer aos usuários diferentes meios de solicitação para a regularização fundiária. Com a implementação do sistema, o ITERPA pôde ter controle e monitorar todas as solicitações de processos de acesso a terras no estado.

O SGC é um sistema de apoio ao programa de modernização da gestão administrativa do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (Ideflor-bio),

que atua como ferramenta de planejamento e gestão ambiental do Governo do Estado do Pará. O SGC é um importante instrumento para a concessão florestal, utilizada no desenvolvimento de ações relacionadas ao monitoramento de contratos de concessão e demarcação de áreas de floresta públicas do estado, com informações sobre a localização e demais dados que garantem a transparência pública do Estado.

Atuando como Analista de Qualidade, a estagiária atuou nestes dois projetos realizando a Análise de Pontos de Função e auditorias de qualidade, conforme apresentado no Capítulo 4.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Neste Capítulo são apresentadas as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado na GT4W, o treinamento e as atividades como analista de métricas na Análise de Pontos de Função e as atividades de auditorias dos processos de qualidade.

4.1 Treinamento

No início do estágio houve um período de treinamento imerso nos fluxos dos processos da empresa, ferramentas e na Análise de Pontos de Função. Inicialmente foi apresentado o organograma da empresa, com as principais atividades que cada cargo desempenha, uma introdução aos processos de qualidade da empresa, as principais ferramentas que a empresa utiliza para cada processo e uma apresentação ao *Scrum* para que houvesse um entendimento sobre o modo de trabalho das equipes, seus papéis e rotinas, para melhor compreensão dos processos internos da empresa.

Em seguida, os fluxos dos processos da organização foram apresentados, com a explicação de cada uma das etapas, sua importância e como que os processos foram adaptados para a empresa trabalhar em conformidade a práticas sugeridas pelo MPS.BR.

Por fim, foi explicado sobre a Análise de Pontos de Função: como surgiu e o que é APF; os objetivos de fazer uma contagem; motivações para utilização contagem de Pontos de Função e os procedimentos para realização de uma contagem. Foi destinado um tempo para aprofundamento na técnica de APF e um tempo de adaptação em contagens de projetos.

4.2 Análise de Pontos Função

Logo após o treinamento, deu-se início a introdução em projetos da empresa, aplicando os procedimentos da contagem de Pontos de Função com o acompanhamento de um analista de métricas. As primeiras análises realizadas eram feitas com supervisão em projetos que já tinham sido analisados para comparação.

Com uma noção melhor de funcionamentos das análises e processos da empresa, deu-se início a introdução em projetos que a empresa estava executando. Primeiramente, a estagiária participava das *Planning* para entender mais sobre o negócio do projeto, e como funcionavam as etapas das análises juntamente com o desenvolvimento.

variar de baixa, média e alta. A contagem detalhada é utilizada na tomada de decisões da gerência para definir custos e esforços reais do projeto. A Figura 10 apresenta a contagem detalhada referente ao mesmo projeto da Figura 9.

Figura 10 – Exemplo de Contagem Detalhada.

Total PF (não ajustados)		20											
#	Transação	Tipo	Arquivos Referenciados	Tipos de Dados	IAR	NTD	Complexidade	PF	Tipo de Manutenção	PF Ajustado	Antecipada	Observação	
Concessionário													
	Listar/Pesquisar Contratos para indicador A2	CE	Contrato	contrato, nº licitação, nº processo, status, cmd,msg	1	6	Baixa	3	Inclusão	3	4		
	Listar atas de reunião	CE	Ata, contrato	contrato, concessionário, data de reunião, município, comunidade, situação, cmd,msg	2	8	Média	4	Inclusão	4	4		
	Cadastrar ata	EE	Ata	(dados da ata)data de reunião, anexo da ata de reunião, nome do arquivo, tipo do arquivo, data de envio do arquivo, município, comunidade, cmd, msg	1	9	Baixa	3	Inclusão	3	4		
	(i) consultar município do contrato para cadastro de ata	CE	contrato	contrato, município, cmd, msg	1	4	Baixa	3	Inclusão	3	4		
	Visualizar ata	CE	Ata, demanda	(dados da ata)data de reunião, anexo da ata de reunião, nome do arquivo, tipo do arquivo, data de envio do arquivo(dados demanda)município, comunidade, demanda, situação, justificativa, cmd, msg	2	11	Média	4	Inclusão	4	4		
	Excluir ata	EE	Ata	ata, cmd, msg	1	3	Baixa	3	Inclusão	3	4		
											0		
											0		
											0		
											0		
											0		
											0		
											0		

Fonte: Do autor (2020).

A planilha da Figura 10 é a mesma apresentada na Figura 10. No entanto, na contagem detalhada são preenchidas as colunas “Arquivo referenciado”, “Tipos de Dados”, “NAR”, “NTD”, “Complexidade”, “PF” e “PF Ajustado”. A coluna “Arquivo referenciado” representa as ALIs e/ou AIEs referenciados pela transação. A coluna “Tipo de Dados” representada os campos únicos da transação reconhecidos pelo usuário. A coluna “NAR” representa o somatório dos arquivos referenciados. A coluna “NTD” representa o somatório dos tipos de dados. A coluna “Complexidade” representa a complexidade funcional podendo ser: Baixa, Média e Alta. A coluna “PF” representa a contribuição em PF da transação, de acordo com a complexidade e tipo da transação. A coluna “PF Ajustado” representa a contribuição em PF aplicado o deflator.

Como a empresa presta sua maioria de serviços para órgãos públicos, ocorre a necessidade de se fazer contagens consolidadas, sendo estas elaboradas e consolidadas por produto, visto a necessidade da organização no qual se realizou o estágio.

Logo após a definição de qual análise será realizada, ocorre uma reunião juntamente com o *Product Owner* do projeto para a execução da APF. O papel do PO na contagem é apresentar os requisitos e documentação necessária para realização da análise. A documentação utilizada na maioria das vezes são protótipos de alta fidelidade, regras de negócios, atas de

abertura ou encerramento de *Sprint* e o quadro de atividades da equipe, estas documentações servem de apoio a contagem, por isso é muito importante a utilização delas. Além da documentação, o auxílio do PO se torna essencial pois ele tem o entendimento do negócio, passando esse entendimento da melhor forma possível para a compreensão da visão do usuário.

Nessa reunião se realiza a contagem pelo Analista de Pontos de Função, definindo-se o tipo e escopo da contagem, fronteira da aplicação e as funcionalidades de tipo de dado e de tipo de transação, de acordo com o IFPUG e o SISP, gerando a contagem final em forma de planilha. Nesta planilha final está contida as abas: Capa, Esforço em Pontos de Função, Escopo da Contagem, AIE, ALI e Transações, como são demonstradas nas Figura 11, Figura 12, Figura 13 e Figura 14.

Figura 11 – Planilha Contagem de PF – Aba Capa.

Estimativas de Projetos de Desenvolvimento de Software			
Projeto	SGC - Módulo de indicador A2		
Cliente	Ideflor-bio		
Tipo de Contagem	Detalhada		
Padrão	IFPUG-ISO/IEC 20926:2009		
Revisão do Documento			
Revisão	Data	Lista de Autores	Observações
1.0	20/03/2020	Leticia Ferreira	Criação da Primeira Versão da Contagem
1.1	16/04/2020	Leticia Ferreira	Atualização da Contagem

Capa	Esforço - Pontos de Função	Escopo da Contagem	AIE	ALI	Transações
------	----------------------------	--------------------	-----	-----	------------

Fonte: Do autor (2020).

A Figura 11 mostra a aba “Capa” da planilha Contagem de Pontos de Função. Esta aba apresenta a parte inicial da contagem, com o nome do projeto, o cliente do projeto, tipo da contagem, padrão, revisão da contagem, data, lista de autores e observações.

Figura 12 – Planilha Contagem de PF – Aba Esforço.

Pontos de Função			
Tipo de Função	PF	Indicativa	Estimativa
Funções de Dados	12	0	0
Arquivos Lógicos Internos	7	0	0
Arquivos Lógicos Externos	5	0	0
Funções de Transação	20	0	0
Funções de Transação	20	0	0
Total de Pontos de Função	32	0	0
Fator de Ajuste	1,00	1,00	0,00
Total de PF Ajustados	32,0	0	0,0

Deflatores		
Tipo de Ação	Descrição	Deflator
Inclusão de novas funcionalidades	Inclusão	1,00
Alteração de funcionalidades já existentes	Alteração	0,50
Exclusão de funcionalidades já existentes	Exclusão	0,30
Refinamento entre Sprints de uma mesma release	Refinamento	0,00
Alteração cosmética	Cosmética	0,60
Funções transacionais testadas	Teste	0,15

O tamanho da manutenção em pontos de função levará em consideração o deflator que será aplicado conforme o tipo de manutenção da funcionalidade (inclusão, alteração, exclusão, refinamento, testes, ou cosmética).

Capa	Esforço - Pontos de Função	Escopo da Contagem	AIE	ALI	Transações
------	-----------------------------------	--------------------	-----	-----	------------

Fonte: Do autor (2020).

A Figura 12 mostra a aba “Esforço” da planilha Contagem de PF. Esta aba apresenta o tamanho, onde é realizado o somatório final de PF da contagem do projeto. Nesta aba, a linha “Funções de Dados” retorna o somatório dos PF das ALIs e/ou AIEs. A linha “Arquivos Lógicos Internos” recupera da aba “ALI” o somatório final de PF das ALI contadas. A linha “Arquivos Lógicos Externos” recupera da aba AIE o somatório final de PF das AIE. A linha “Funções de Transação” retorna o somatório de todas as transações da aba Transações. A linha “Fator de Ajuste” que pode ser aplicado de acordo com a necessidade do projeto, podendo variar com as características do sistema. A linha “Total de PF Ajustado” que é o resultado aplicado o fator de ajuste em cima do total de Pontos de Função.

A coluna “NTR” representa o somatório dos tipos de registro. A coluna “NTD” representa o somatório dos tipos de dados. A coluna “Complexidade” representa a complexidade funcional podendo ser: Baixa, Média e Alta. A coluna “PF” representa a contribuição em PF da transação, de acordo com a complexidade e tipo da transação. A coluna “PF Ajustado” representa a contribuição em PF aplicado o deflator. E a coluna “Antecipada” apresenta o valor antecipado do PF. E a planilha da aba Transação já está representada pelas Figura 9 e Figura 10.

Essa planilha, composta por todas as abas, ao final de todo o processo descrito acima, é armazenada na *baseline* e enviada por e-mail para o PO e Gerente do Projeto.

4.3 Auditoria de Qualidade

Com o objetivo de assegurar que os produtos de trabalho e a execução dos processos estejam em conformidade com os planos, procedimentos e padrões estabelecidos para o projeto, se realiza a auditoria de qualidade.

Este processo é feito pelo Analista de Qualidade, periodicamente aos quinze dias de todo mês, sendo realizado através de um *Check-list* em pontos ou marcos do ciclo de vida do projeto. Os projetos a serem auditados são passados pela Gerência de Projetos, desta forma, os responsáveis por cada projeto são devidamente informados para se prepararem e adequarem os artefatos do projeto conforme os padrões estabelecidos pela organização.

A Auditoria se divide em duas fases Inicial e *Sprint*, a fase Inicial é responsável por assegurar que todos os requisitos para se inicializar o projeto estão sendo cumpridos, já a fase *Sprint* garante que os processos estão sendo cumpridos e mantidos durante o andamento do projeto, e essa fase possui duas etapas a de Análise e Desenvolvimento.

Neste cenário, acontece a auditoria conforme as Figura 15, Figura 16 e Figura 17, representando o *Check-list* aplicado no projeto SICARF-PA.

Figura 15 – Planilha *Check-list* – Fase Inicial.

SharePoint				Data:						
CHECK-LIST DE QUALIDADE										
Etapa	Processo	Tipo	Check -List #	Resp.	Artefato	Status	Comunicar NC	Tipo de NC	Status da NC	Data
Única	GPR	Produto	Nome do projeto	PD	No SharePoint do projeto o nome do projeto tem que estar todo junto sem espaços	S	Mantis: 7257	MÉDIA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Aparência	PD	No SharePoint do projeto deve possuir o ícone do projeto e o esquema de cores de acordo com o do projeto	S	Mantis: 7257	MÉDIA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Imagem inicial e título na página inicial	PD	No SharePoint do projeto na página inicial a imagem da primeira seção deve ocupar a largura total e ter no texto dela o nome do projeto	S	Mantis: 7257	MÉDIA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Links de acesso rápido na página inicial	PD	No SharePoint do projeto na página inicial deve ter os seguintes link de acesso rápido: Git, Documento de Visão e Protótipo. Os ícones de cada link devem seguir o modelo na pasta SharePoint GT4W	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	O Product Backlog na página inicial	PD	No SharePoint do projeto na página inicial deve conter a lista do Product Backlog	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Menu	PD	No SharePoint do projeto o menu deve conter os links para Página Inicial, Documento, Product Backlog e Sprints. Cada sprint deve conter os sublinks de Artefatos: Regras, Cenário de Teste e Contagens e Planner com o planner de cada sprint	S	Mantis: 7261	CRÍTICA		26/02/2019
Única	GPR	Produto	Documentos	PD	No SharePoint do projeto na página Documentos deve conter a pasta do projeto e o bloco de notas do projeto.	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Pasta do projeto	PD	A pasta do projeto deve seguir a estrutura apresentada no Manual do SharePoint no item 4	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Bloco de Notas	PD	No Bloco de notas do projeto deve conter as páginas de Regras, Cenário de Teste, Contagens, Reviews, Retrospectiva, Versões e Changelogs e Controle de Deploys como modelo na pasta	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Product Backlog	PD	Na página do Product Backlog sua lista deve conter as seguintes colunas: Epico, US, Item, História, Descrição, Situação, Equipe Resp., PD Resp., OS e Changelog	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Coluna Item	PD	Na página do Product Backlog a coluna Item cada número deve ser único	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Coluna Situação	PD	Na página do Product Backlog a coluna Situação tem que conter as seguintes escolhas: Impedido, Aguardando desenvolvimento, Em desenvolvimento, Desenvolvido, Em homologação, Em correção/mudança, Homologado, I fechamento de QS, Em produção e Cancelado, com suas	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Única	GPR	Produto	Histórico de versão	PD	Na página do Product Backlog cada item criado possui o histórico de versão	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019

Fonte: Do autor (2020).

Na fase Inicial, representada pela Figura 15, é avaliado a parte inicial da preparação do projeto, principalmente em cima da ferramenta SharePoint, sendo o repositório onde os documentos de Visão, Protótipo e o *Backlog* são armazenados. É avaliado se a aparência do SharePoint do projeto está conforme aos padrões estabelecidos, se possui link de acesso para o GitLab do projeto, Documento de visão e Protótipos, se possui pasta de documentos do projeto e Bloco de Notas, conforme o padrão, e se possui o *Backlog* do Produto com as colunas padronizadas.

Figura 16 – Planilha *Check-list* – Fase *Sprint* Etapa Análise.

Análise				Data:						
CHECK-LIST DE QUALIDADE										
Etapa	Processo	Tipo	Check -List #	Resp.	Artefato	Status	Comunicar NC	Tipo de NC	Status da NC	Data
Análise	GPR	Produto	Protótipo	PD	No SharePoint do projeto possui o link disponível atualizado de acordo com cada Sprint	NC	Mantis: 7261	MÉDIA		27/01/2019
Análise	GPR	Produto	Documento de visão	PD	No SharePoint do projeto possui o link disponível atualizado do documento de visão	NC	Mantis: 7261	MÉDIA		27/01/2019
Análise	GPR	Produto	Bloco de notas estruturado	PD	No Bloco de notas do projeto deve conter as páginas atualizadas de Regras, Cenário de Teste, Contagens, Reviews, Retrospectiva, Versões e Changelogs e Controle de Deploys como modelo na pasta	S	Mantis: 7257	CRÍTICA		27/01/2019
Análise	GPR	Processo	O Product Backlog é rastreável em relação ao Documento de Visão	A Req.	No SharePoint do projeto verificar se o Product Backlog está rastreável em relação aos épicos do Documento de Visão, se possui os épicos do Documento de Visão na lista do Product Backlog no SharePoint	NC	Mantis: 7261	CRÍTICA		27/01/2019
Análise	GPR	Processo	As Regras de negócio e Cenário de Teste são rastreáveis em relação ao Product Backlog	A Req.	No Bloco de Notas do projeto na página de Regras verificar se as Regras estão rastreáveis em relação aos requisitos do Product Backlog, se possui os User Story do Product Backlog em cada Regra que ele referência	NC	Mantis: 7261	CRÍTICA		27/01/2019
Análise	GPR	Processo	A contagem estimada da Sprint consta no repositório do projeto	PD	No Bloco de Notas: Contagens (Estimada colocar o link da contagem recebida)	NC	Mantis: 7261	CRÍTICA		27/01/2019
Análise	GPR	Processo	O email de Priorização de escopo foi enviado	PD	No Gmail foi enviado o email "[Nome do Projeto] Priorização de escopo" para aprovação do Ronan	NA	-			-

Fonte: Do autor (2020).

Nessa etapa, apresentada pela Figura 16, é analisado os artefatos preparatórios para *Sprint*, como: se o Protótipo e Documento de Visão estão atualizados, se o *Backlog* do Produto está rastreável em relação ao Documento de Visão, se as Regras de Negócio estão rastreáveis

em relação ao *Backlog* do Produto, se a Contagem de Pontos de Função está no repositório do projeto e se o e-mail de priorização de escopo da *Sprint* foi enviado.

Figura 17 – Planilha *Check-list* – Fase *Sprint* Etapa Desenvolvimento.

Desenvolv.						Data:					
CHECK-LIST DE QUALIDADE						Janeiro					
Etapa	Processo	Tipo	Check-List Sprints	Resp.	Artefatos	Status	Comunicar	N	Tipo de	Status da	Data
Desenvolv.	GPR	Processo	Ata de abertura da sprint consta no repositório do projeto	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Abertura-Sprint	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	As informações da ata de abertura estão coerentes quanto as datas inicial e final	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Abertura-Sprint as datas informadas no cabeçalho da Ata de Abertura corresponde as datas informadas no redmine	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GRE	Produto	As informações da ata de abertura estão coerentes quanto as User Stories do Product Backlog	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Abertura-Sprint as US informadas na Ata de Abertura estão de acordo com as informadas no Product Backlog	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	Ata de Encerramento da Sprint consta no repositório do projeto	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Encerramento_Sprint	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	As informações da ata de encerramento estão coerentes quanto as datas inicial e final	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Encerramento_Sprint as datas informadas no cabeçalho da ata de encerramento corresponde as datas informadas na ata de abertura	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GRE	Produto	As informações da ata de encerramento estão coerentes quanto as User Stories da ata de abertura	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Encerramento_Sprint. As US informadas na ata de abertura estão de acordo com as informadas na ata de encerramento da sprint	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Produto	Na ata de encerramento da sprint foi registrado as metas adicionadas, metas concluídas e/ou não concluídas da Sprint	PD	Pasta do Projeto nos Documentos do SharePoint: Sprint/Desenvolvimento/sprint (n°)GTXXX-Ata_Encerramento_Sprint a ata de encerramento apresenta as US adicionadas, não concluídas e/ou concluídas da Sprint	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	Os casos de testes foram elaborados	Tester	No bloco de notas: Cenários de Testes/Sprint colocar o link do cenário de teste da sprint	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Produto	O menu Sprint atualizado	PD	No menu do SharePoint do projeto deve conter os sublinks de cada Sprint atualizados	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	A contagem Detalhada da Sprint consta no repositório do projeto	PD	No Bloco de Notas: Contagens/Detalhadas colocar o link da contagem recebida	NC	Mantis: 7261		CRÍTICA		27/01/2019
Desenvolv.	GPR	Processo	O Burndown consta no repositório do projeto e no quadro da equipe	PD	No Documentos do SharePoint do projeto colocar a planilha e manter atualizada de acordo com as sprints	NA					

Fonte: Do autor (2020).

A Figura 17, apresenta a etapa de Desenvolvimento da fase *Sprint*, consiste em avaliar os artefatos gerados durante ou após o desenvolvimento do projeto. Verifica se as atas de Comprometimento e Enceramento estão conforme aos modelos e se estão rastreáveis em relação as Regras de Negócio, se os Cenários de Testes e Contagem Detalhada de Pontos de Função foram desenvolvidos e o *Burndown* conta no repositório do projeto atualizado.

Em ambas as fases as planilhas possuem a mesma estrutura de organização de coluna. A coluna “Etapa” informa etapa que se encontra. A coluna “Processo” representa a qual processo a atividade auditada está relacionada (processos do MPS-BR Nível F), podem ser: Gerência de Projetos, Gerência de Requisitos, Gerência de Configuração, Garantia da Qualidade, Medição e Aquisição. A Coluna “Tipo” representa quando a atividade auditada é um processo ou produto. A coluna “*Check-list*” apresenta a atividade (processo ou produto) a ser auditada pelo Analista de Qualidade. A coluna “Responsável” informa o responsável pela atividade, quem realizou ou deveria realizar a atividade a ser auditada e é responsável pela resolução caso ocorra a Não Conformidade (NC). A coluna “Artefato” informa o local ou caminho para o documento a ser auditado ou a ação que deve ser realizada para localizar a evidência da atividade. A coluna “*Status*” representa o estado da atividade, pode ser preenchida por: Sim Efetuado (S) quando o item auditado foi efetuado e está de acordo com as orientações descritas nas células da coluna “*Check-list*”, Não Conformidade (NC) quando o item auditado

não está de acordo com o que está descrito nas células da coluna "*Check-list*", Não se Aplica (NA) quando o item auditado não cabe aquela etapa do projeto, sendo assim não faz sentido naquele momento. A coluna "Comunicar NC" representa o código gerado no Mantis para uma NC. A coluna "Tipo de NC" representa o tipo de NC gerado, podendo ser: Simples, Média e Crítica. A coluna "*Status* da NC" representa o estado da NC, podendo ser: Resolvido, Encerrado, Escalonado, Sem Solução. A coluna "Data" é preenchida com a data da realização da auditoria daquela atividade.

Os problemas detectados durante os *Check-lists* as Não conformidades são registrados na ferramenta Mantis, que irá permitir o envio de uma notificação ao responsável por resolver a não conformidade, e permitirá o acompanhamento pelo Analista de Qualidade até a sua resolução. O acompanhamento da NC deve ocorrer até a sua conclusão com possibilidade de escalonamento, em caso de impasses da resolução.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado na GT4W como Analista de Qualidade complementou os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação em Ciência da Computação, possibilitando a vivência da aplicação do *framework Scrum* e das boas práticas da melhoria contínua nos processos pelo MPS.BR. Também contribuiu de forma significativa com a discente no desenvolvimento profissional, relacionamento interpessoal e na visão de como a melhoria dos processos de uma empresa tem que ser contínua de forma a facilitar a vida de quem a utiliza.

Vale ressaltar que ao longo do estágio a empresa apresentou melhoras nos processos de qualidade sendo notável como estas práticas facilitaram e agilizaram a vida de outros colaboradores, porém ainda há necessidade de se investir mais nessa área para que a empresa se desenvolva cada vez mais, na reorganização dos processos de software para atualização das etapas e artefatos conforme processo natural de evolução dentro da organização para evitar retrabalhos. Além disso, na definição de processos dentro da gerência de projetos para melhoria geral no envolvimento de colaborações, levantamentos de requisitos e documentação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE - ABES. **Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências**. 2019.

CAROSIA, Jaciara Silva. Levantamento da qualidade do processo de software com foco em pequenas organizações. **INPE, São José dos Campos**, 2003.

GONÇALVES, L. H. V. B. In: Encontro Nacional de Usuários de Pontos De Função - ENUPF, VII, 1995.

HENRY, Joel et al. Improving software maintenance at Martin Marietta. **IEEE Software**, v. 11, n. 4, p. 67-75, 1994.

IFPUG. **Manual de Práticas de Contagem de Pontos de Função**. Westerville, Ohio: International Point Users Group (IFPUG), 2010. Versão 4.3.1 (Traduzida).

FIEMG. **SINDINFOR e FIEMG apresentaram estudo estratégico de TI**. 2018. Disponível em: <https://www7.fiemg.com.br/noticias/detalhe/setor-de-ti-utiliza-inteligencia-competitiva-para-alavancar-negocios-1>. Acesso em: 28 ago. 2020.

GRADY, Robert B.; CASWELL, Deborah L. **Software metrics: establishing a company-wide program**. Prentice-Hall, Inc., 1987.

PAULK, M.C. et al. **The Capability Maturity Model® Guidelines for Improving Software Process**. Addison-Wesely, 1994.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software. Terceira edição. 1995.

REINALDO, Werley Teixeira; FILIPAKIS, Cristina D.'Ornellas. Estimativa de tamanho de software utilizando APF e a abordagem NESMA. **Encontro de Estudantes de Informática do Tocantins**, v. 11, p. 151-160, 2009.

ROCHA, ARC da et al. Uma experiência na Definição do Processo de Desenvolvimento e Avaliação de Software segundo as normas ISSO. **Relatório Técnico ES-302/94, COPPE/UFRJ**, 1994.

SECRETARIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. **Roteiro de Métricas de Software do SISP: versão 2.3**. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2018.

SOFTEX. **Guia Geral de Software**. 2020. Disponível em: <https://softex.br/mpsbr/guias/>. Acesso em: 28 ago. 2020.

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira; ALBERT, Renato Machado. Análise de pontos de função. **São Paulo: Érica**, 2003.

WEBER, Kival Chaves et al. Modelo de Referência e Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software—versão 1.0 (MR-MPS e MA-MPS). **IV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Porto Alegre-RS: Anais do SBQS**, v. 2005, p. 14, 2005.