

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Darciele Aparecida Zilio de Souza

**UMA ABORDAGEM GAMIFICADA PARA GERENCIAMENTO DE
PROJETO DE SOFTWARE**

Santa Maria, RS, Brasil

2019

Darciele Aparecida Zilio de Souza

**UMA ABORDAGEM GAMIFICADA PARA GERENCIAMENTO DE
PROJETO DE SOFTWARE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Laboratório de Computação Aplicada, Área de Engenharia de Software, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência da Computação**.

Orientador: Profa. Dra. Lisandra Manzoni Fontoura

Souza, Darcielle Aparecida Zilio de UMA ABORDAGEM
GAMIFICADA PARA GERENCIAMENTO DE PROJETO DE SOFTWARE /
Darcielle Aparecida Zilio de Souza - 2019.

82 p.; 30 cm Orientadora: Lisandra Manzoni Fontoura
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria,
Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação, RS, 2019

1. Gerenciamento de projeto 2. Desenvolvimento de
software 3. Gamificação 4. Dungeon & Dragons I. Fontoura,
Lisandra Manzoni II. Título.

Darciele Aparecida Zilio de Souza

**UMA ABORDAGEM GAMIFICADA PARA GERENCIAMENTO DE PROJETO DE
SOFTWARE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Laboratório de Computação Aplicada, Área de Engenharia de Software, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência da Computação**.

Aprovada em 29 de agosto de 2019:

Lisandra Manzoni Fontoura, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Giliane Bernardi, Dra. (UFSM)

Cristiano Tolfo, Dr. (UNIPAMPA)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

Ao longo dessa jornada muitas pessoas me apoiaram para que eu conseguisse finalizar esse trabalho, principalmente dentro de um período tão tortuoso que foi 2019 para mim, nesse ano no qual eu me submeti a uma cirurgia delicada na coluna. Certamente devo agradecimentos a mais pessoas do que as aqui listadas, mas fica aqui o meu carinho especial a estas.

A minha orientadora Lisandra, obrigada pela confiança, empatia, orientação e oportunidades, aprendi muito contigo e certamente devo esse trabalho a você. Obrigada por acreditar em mim.

Aos meus pais, Elide e Darci, os quais fizeram um esforço descomunal para que seus filhos conseguissem estudar. Agradeço a minha mãe por fornecer o melhor exemplo de resiliência que eu poderia ter.

Ao meu marido Gabriel, pelo carinho e apoio incondicional. Sem você do meu lado isso não seria possível, tu foste nesse período meu psicólogo, enfermeiro, fisioterapeuta, farmacêutico e especialista em D&D, mas principalmente tu foste meu porto seguro. Tu ressignificou a palavra companheirismo para mim. E não posso esquecer, valeu por todas as sessões de RPG, onde o grupo quase morreu tantas vezes.

Ao meu melhor amigo Gabriel Belinazo, pela confiança, pelo carinho, pelo apoio, e por tantas outras coisas que nem cabe listar aqui, obrigada de coração.

Ao meu amigo Maiko, que passou de colega de trabalho para amigo de vida. Meu caro, obrigada por essa parceria infindável sua e obrigada por me deixar te usar como exemplo nessa dissertação. Grande Maikovisky!

A minha amiga Mariana, obrigada por essa amizade que apareceu de mansinho na faculdade e permaneceu. Certamente continuaremos afirmando que nunca sentimos tanto sono na vida.

As minhas amigas mimosas do LaCA Aline, Camila, Denise e Catherine, obrigada por todas as risadas e discussões.

E as minhas colegas de trabalho Aline e Michele, obrigada por me ajudarem me manter motivada e focada. E por todas as companhias no cafezinho.

E não poderia deixar de agradecer ao neurocirurgião Bruno pela cirurgia bem-sucedida e pelo acompanhamento na recuperação.

RESUMO

UMA ABORDAGEM GAMIFICADA PARA GERENCIAMENTO DE PROJETO DE SOFTWARE

AUTORA: Darciele Aparecida Zilio De Souza

ORIENTADOR: Lisandra Manzoni Fontoura

A produtividade de uma equipe em um projeto de software está relacionada diretamente com a complexidade e com o tamanho do produto, entretanto, para além disso, há de se considerar que atividades burocráticas consomem também o tempo da equipe de desenvolvimento. O avanço de pesquisas e tecnologias na área produziram muitas metodologias, técnicas e ferramentas para superar essas dificuldades. Porém, apesar dessas melhorias, é muito comum que projetos de software produzam artefatos de baixa qualidade ou excedam o orçamento e cronograma do projeto. Para que o processo de desenvolvimento seja efetivo e eficiente é necessário que sua gerência também o seja. A utilização de abordagens gamificadas pode auxiliar no gerenciamento de equipes de desenvolvimento de software, bem como atuar como um motivador para que o indivíduo execute suas atribuições de forma mais eficaz e eficiente. Nesse contexto, essa dissertação apresenta uma abordagem gamificada para o gerenciamento de projetos de software, baseando-se no famoso jogo Dungeons & Dragons, um *role-playing game* de mesa, onde os jogadores e o *dungeon master* constroem uma narrativa colaborativa. Na abordagem gamificada os elementos do jogo foram adaptados para representar a realidade de projetos de desenvolvimento de software, onde os jogadores são a própria equipe de desenvolvimento. Uma ferramenta, denominada Ranger, foi elaborada para a validação da abordagem gamificada, por meio dela os jogadores e o *dungeon master* elaborar, controlar e monitorar os elementos de jogo e o projeto de software. O resultado do estudo aponta que a utilização de gamificação é uma solução assertiva, propiciando aumento da motivação dos participantes e auxiliando na aplicação efetiva do processo de desenvolvimento de software.

Palavras-chave: Gerenciamento de projeto; Gamificação; Dungeons & Dragons;

ABSTRACT

A GAMIFIED APPROACH TO SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT

AUTHOR: Darciele Aparecida Zilio De Souza

ADVISOR: Lisandra Manzoni Fontoura

The productivity of a team in a software project is directly related to the complexity and size of the product, however, in addition, it must be considered that bureaucratic activities also consume development team time. Advances in research and technology in the area have produced many methodologies, techniques and tools to overcome these difficulties. However, despite these improvements, it is very common for software projects to produce poor quality artifacts or to exceed the project budget and schedule. For the development process to be effective and efficient, so must be its management. The use of gamified approaches can assist in managing software development teams, as well as acting as a motivator for the individual to perform their assignments more effectively and efficiently. In this context, this dissertation presents a gamified approach to software project management, based on the famous game Dungeons & Dragons, a table role-playing game where players and the master dungeon build a collaborative narrative. In the gamified approach the game elements have been adapted to represent the reality of software development projects, where players are the development team itself. A tool called the RANGER was designed to validate the gamified approach through which players and the master dungeon elaborate, control and monitor game elements and software design. The result of the study indicates that the use of gamification is an assertive solution, providing increased motivation of participants and assisting in the effective application of the software development process.

Key words: Engineering Software Management. Gamification. Dungeons & Dragons.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos.	24
Figura 2 - Arquitetura RUP.	25
Figura 3- Visão global do framework SCRUM.	27
Figura 4 - Ficha de personagem D&D	30
Figura 17 - Método de gamificação proposto por Dubois.....	33
Figura 5 - Etapas da abordagem gamificada	37
Figura 8 - Sistemática para criação do personagem	46
Figura 9 - Ficha de personagem da abordagem proposta	47
Figura 10 - Metamodelo da abordagem.....	55
Figura 11 - Relacionamentos do papel Analista de Sistemas do RUP	56
Figura 12 - Estrutura de trabalho da disciplina de requisitos de um analista de sistemas	57
Figura 13 - Tela Principal da ferramenta Ranger	61
Figura 14 - Tela de campanhas da ferramenta Ranger	62
Figura 15 - Tela de detalha de uma campanha	63
Figura 16 - Tela de cadastro de uma aventura.....	64
Figura 18 - Novo usuário jogador do sistema.....	66
Figura 19 - Aventuras do projeto.....	67
Figura 20 - Tela adicionar tarefas.....	67
Figura 21 - Tela de ficha de personagem	68
Figura 22 - Desafios mais comuns no desenvolvimento de software.....	70
Figura 24 - Funcionamento de gamificação para a geração X	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Elementos principais do jogo D&D	38
Tabela 2 - Comparação dos elementos gamificados	41
Tabela 3 - Progressão de personagem	42
Tabela 4 - Habilidades básicas da abordagem gamificada.	45
Tabela 5 - Relação da experiência profissional e níveis.....	48
Tabela 6 - Relação de complexidade e pontos de experiência de uma tarefa	52
Tabela 7 - Relação de níveis e recompensas recomendados	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	<i>Dungeon Master</i>
D&D	<i>Dungeons & Dragons</i>
GQM	<i>Goal Question Metric</i>
PEnSo	Pesquisa em Engenharia de Software
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
RPG	<i>Role-Playing Game</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	21
1.2 ESCOPO E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	22
1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETO DE SOFTWARE.....	23
2.1.1. Project Management Body of Knowledge – PMBok Guide	23
2.1.2. Rational Unified Process – RUP	24
2.1.3 SCRUM	26
2.2 GAMIFICAÇÃO	27
2.3 ROLE-PLAYING GAME (RPG).....	28
3 TRABALHOS RELACIONADOS	32
4 ABORDAGEM GAMIFICADA	35
4.1 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS GAMIFICADOS.....	37
4.2 CRIAÇÃO DO PERSONAGEM.....	45
4.3 ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA GAMIFICADO	49
4.4 EXECUÇÃO E GERENCIAMENTO DA CAMPANHA.....	51
4.6 METAMODELO	55
3.6 RANGER – UMA FERRAMENTA DE APOIO AO GERENCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE GAMIFICADO	58
4 VALIDAÇÃO	65
5.1 VALIDAÇÃO DE MODELOS TEÓRICOS	65
5.2 QUESTIONÁRIO COM ESPECIALISTAS	68
5.3 PESQUISA-AÇÃO.....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6.1 CONTRIBUIÇÕES	76
6.2 TRABALHOS FUTUROS	76
REFERENCIAS	78

1. INTRODUÇÃO

Gamificação refere-se ao enriquecimento de atividades com elementos de design de jogos com o objetivo de obter-se uma experiência de motivação similar ao proporcionado por um jogo (DETERDING, 2011). Sendo que, o conceito de gamificação pode ser sumarizado como “a utilização de elementos de design de jogos em contextos que diferem do contexto de um jogo” (DETERDING, 2011) (MARCZEWSKI, 2013). Hamari et al. (2015) e Pedreira et al. (2015) argumentam que o principal objetivo da gamificação é aumentar a motivação de usuários a respeito de atividades ou uso de determinada tecnologia e assim aumentar também a qualidade e a quantidade dessas interações (HAMARI, 2015) (PEDREIRA, 2015).

Bzuneck (2004) argumenta que a motivação pode ser entendida tanto como um fator psicológico ou conjunto de fatores, quanto um processo. A dinâmica desses fatores em qualquer atividade humana é um consenso entre os autores, e esta dinâmica instiga o indivíduo a iniciar um comportamento direcionado a um objetivo.

A forma como o trabalho é abordado pelos funcionários mudou e hoje não reflete somente a necessidade de receber pelo trabalho executado. Atividades desafiadoras, oportunidades de crescimento dentro da empresa e valorização são tópicos importantes para os funcionários em busca de equilíbrio da vida pessoal e profissional. Dessa forma, a motivação é um dos principais aspectos que mantém o funcionário vinculado ao projeto e a empresa (Meier & Crocker 2014). Entender os processos motivacionais é compreender o que move o indivíduo ao trabalho, e quais as implicações de intervenções tanto quanto ambiente ou conteúdo, com o propósito de modificar atividades com baixo índice de produtividade e satisfação, para torná-las atrativas e estimular a funcionalidade do trabalho (Katzell & Thompson, 1990).

Vários autores (MEDEIROS, 2015) (GARCIA, 2013) (MELO, 2014) (SUKALE, 2014) propõem o uso de abordagens gamificadas para auxiliar equipes no desenvolvimento, monitoramento e controle de suas atividades, bem como aumentar o engajamento e motivação nas mesmas. Desta forma, o gerenciamento do projeto de software gamificado pode apoiar não só as atividades técnicas, mas também atividades gerenciais em projetos de software. Porém estas abordagens propõem apenas adicionar mecânicas de jogos sobre um produto já existente, gamificando por meio da adição de mecânicas como placares e medalhas. Os resultados motivacionais, por muitas vezes, são obtidos por meio do incentivo a competição para obter recompensas.

Dado esse contexto, a proposta deste trabalho é tratar o gerenciamento de projeto de software como uma campanha de um jogo de Role Playing Game (RPG), por meio de uma abordagem gamificada, não apenas inserindo elementos gamificados ao processo, mas sim tornando toda a experiência de desenvolvimento e gerenciamento de projetos de software similar a experiência de um jogo de Dungeons & Dragons. Sendo aproveitado o ambiente de cooperação e foco em narrativa de um jogo de RPG, para motivação da aplicação assertiva de engenharia de software.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Segundo Wagner e Ruhe (2018), embora os fatores de produtividade de uma equipe sejam recorrentemente relacionados a complexidade e tamanho do produto, há outros aspectos a se considerar, uma vez que cerca de 30% do tempo de um desenvolvedor está envolvido em atividades que não tem cunho técnico.

O desenvolvimento efetivo e eficiente de software apresenta diversos desafios técnicos que podem ser relacionados a exatidão, confiabilidade, segurança e desempenho, entre outros. O avanço de pesquisas e tecnologias na área produziram muitas metodologias, técnicas e ferramentas para superar essas dificuldades. Porém, apesar dessas melhorias, é muito comum que projetos de software produzam artefatos de baixa qualidade ou excedam o orçamento e cronograma do projeto. Esse tipo de problema ocorre não só por causa de metodologias e tecnologias insuficientes, mas também por causa de fatores humanos. A experiência, motivação e disciplina são características essenciais aos profissionais para o sucesso de projetos de software (DUBOIS, 2013).

Considerando que, o sucesso de projeto está relacionado com a execução adequada de um conjunto de atividades no projeto, e não somente de atividades cunho técnico, a aplicação assertiva de técnicas de gerenciamento de projetos é essencial (PMI, 2017). Sendo assim, a questão de pesquisa definida para esta dissertação é *como executar gerenciamento de projetos de software utilizando técnicas consideradas assertivas e motivar a equipe do projeto na execução destas atividades?*

1.2 ESCOPO E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Nessa dissertação definiu-se a proposta de uma abordagem gamificada para gerenciamento de projetos de software a partir da adaptação de um RPG. Em vista disso, as contribuições desse trabalho incluem:

- Elaboração de um metamodelo com objetivo de estruturar elementos do jogo *Dungeons & Dragons* com os elementos de gerenciamento de projetos de software;
- Identificação de relacionamento entre elementos de jogo e práticas e técnicas de gerenciamento de projetos de software;
- Elaboração de abordagem gamificada para gerenciamento de projetos de software utilizando conceitos de RPG;
- Desenvolvimento de ferramenta de apoio para gerenciamento de projetos gamificado, *RANGER*, com base na abordagem proposta.

1.3 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esse trabalho está organizado como segue: no Capítulo 2, o referencial teórico necessário para o entendimento do trabalho. No capítulo 3 é apresentado a abordagem proposta nesse trabalho. No capítulo 4 os trabalhos relacionados são discutidos. No Capítulo 5 é apresentada a validação da abordagem. Por fim, no Capítulo 6 as considerações finais e trabalhos futuros são discutidos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo apresenta o referencial teórico necessário para o entendimento desta dissertação. Na Seção 2.1 são descritos alguns conceitos sobre Gerenciamento de Projeto de Software. Na Seção 2.2 são descritos conceitos de gamificação, motivação e aplicações de gamificação. Na Seção 2.3 é discutido sobre *Role-Playing Game* (RPG) e *Dungeons & Dragons* (D&D).

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETO DE SOFTWARE

Segundo o PMI (2017), um projeto é o esforço temporário realizado para criar um produto, serviço ou resultado único. A natureza temporária de um projeto indica que o projeto tem um início e fim bem definidos, sendo assim o fim do projeto é atingido quando os objetivos foram alcançados, ou finalizado quando seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados ou quando não existe mais a necessidade que gerou o projeto.

A gerência de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para que as atividades do projeto alcancem os requisitos estabelecidos do projeto (PMI, 2017). Considerando a pluralidade e complexidade dos fatores envolvidos na tarefa de gerenciamento de projetos podemos inferir que esta não é uma tarefa trivial. As características específicas e as circunstâncias do projeto podem influenciar as restrições em que a equipe de gerenciamento de projeto deve focar. Portanto, uma aplicação assertiva de técnicas de gerenciamento de projetos é essencial para que o projeto alcance os requisitos estabelecidos.

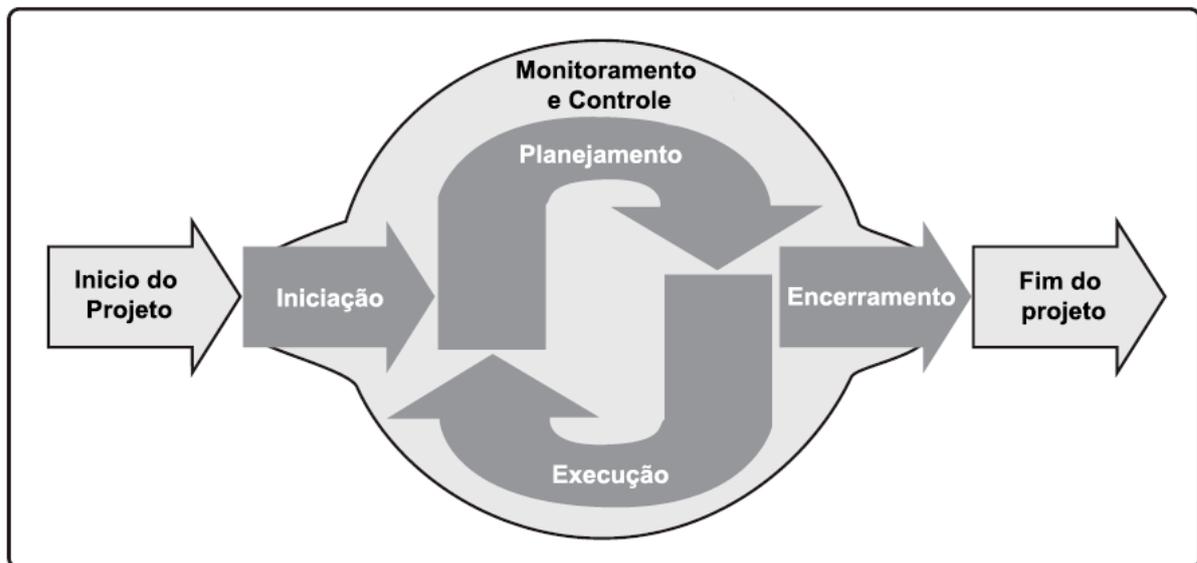
O PMBok (PMI, 2017), publicação mantida pelo PMI que condensa boas práticas de gerenciamento de projetos, enfatiza que para um projeto obtenha sucesso é necessário que a equipe do projeto:

- Selecione processos adequados para atingir os objetivos do projeto;
- Utilize uma abordagem que possa ser adaptada para alcançar os requisitos do projeto;
- Estabeleça e mantenha uma comunicação e envolvimento adequados com os *stakeholders*;
- Cumpra com os requisitos estabelecidos para atender às necessidades e expectativas dos *stakeholders*;
- Adeque as restrições concorrentes de escopo, cronograma, orçamento, recursos e riscos, para produzir o produto, serviço ou resultado especificado.

2.1.1 Project Management Body of Knowledge – PMBok Guide

O guia PMBok, descreve a natureza do gerenciamento de projetos nos termos de integração entre os processos, suas interações, e o propósito para o qual eles servem. Para o guia um processo é definido como um conjunto de ações, relacionadas entre si, que guiam para um resultado. Dessa forma, o desenvolvimento de projetos é suportado por grupos de processos, sendo estes um conjunto de processos. Na Figura 1 pode-se observar o fluxo de interação dos cinco grupos de processos definidos pelo PMI.

Figura 1 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos.



Fonte: PMI, 2017

Durante a execução grupo de processo de iniciação, é aplicado processos para definição de um novo projeto, ou de uma nova etapa de um projeto existente, o termo de abertura de projeto é redigido durante esse grupo, bem como a identificação dos envolvidos e partes interessadas do projeto. O grupo de processo de planejamento objetiva estabelecer o escopo do projeto, definir os requisitos, refinar os objetivos, definir o plano de gerenciamento do projeto, planejar o gerenciamento de riscos, definir e estimar as atividades. Também faz parte desse grupo processos para desenvolvimento do cronograma e determinação do orçamento do projeto.

Os processos responsáveis por orientar e gerenciar o trabalho e conhecimento da equipe, bem como o gerenciamento da qualidade e recursos do projeto fazem parte do grupo de processos de execução, garantindo que a o produto de trabalho satisfaça as especificações do projeto. No grupo de processos de monitoramento e controle é descrito processos para

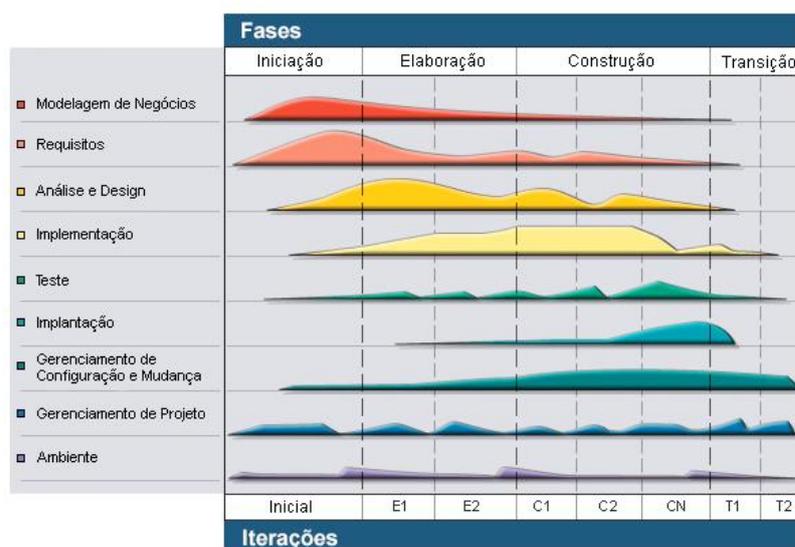
monitorar, revisar, e regular o progresso e performance do projeto; identificando quaisquer áreas onde mudanças no plano é necessário; e iniciando estas mudanças conforme o necessário. E por fim no grupo de processos de encerramento, os processos são executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos e formalizar o encerramento do projeto ou da etapa.

2.1.2 Rational Unified Process – RUP

O *Rational Unified Process* (IBM RATIONAL, 2003) é um *framework* de processo de engenharia de software, que pode ser adaptado e estendido para se adequar às necessidades do projeto.

Na Figura 2 é possível visualizar a arquitetura geral do RUP, sua arquitetura é definida em duas dimensões: horizontal e vertical. O eixo horizontal representa o tempo e mostra os aspectos do ciclo de vida do processo à medida que se desdobra, sua organização se dá em quatro fases – Iniciação, Elaboração, Construção e Transição. O eixo vertical representa as disciplinas agrupadas logicamente por natureza, sendo estas: Modelagem de Negócios, Requisitos, Análise e Design, Implementação, Teste, Implantação, Gerenciamento de Configuração e Mudança, Gerenciamento de Projeto e Ambiente. Na Figura 2 também é observado como a ênfase de cada disciplina varia conforme a fase do ciclo de vida.

Figura 2 - Arquitetura RUP.



Fonte: IBM Rational, 2003.

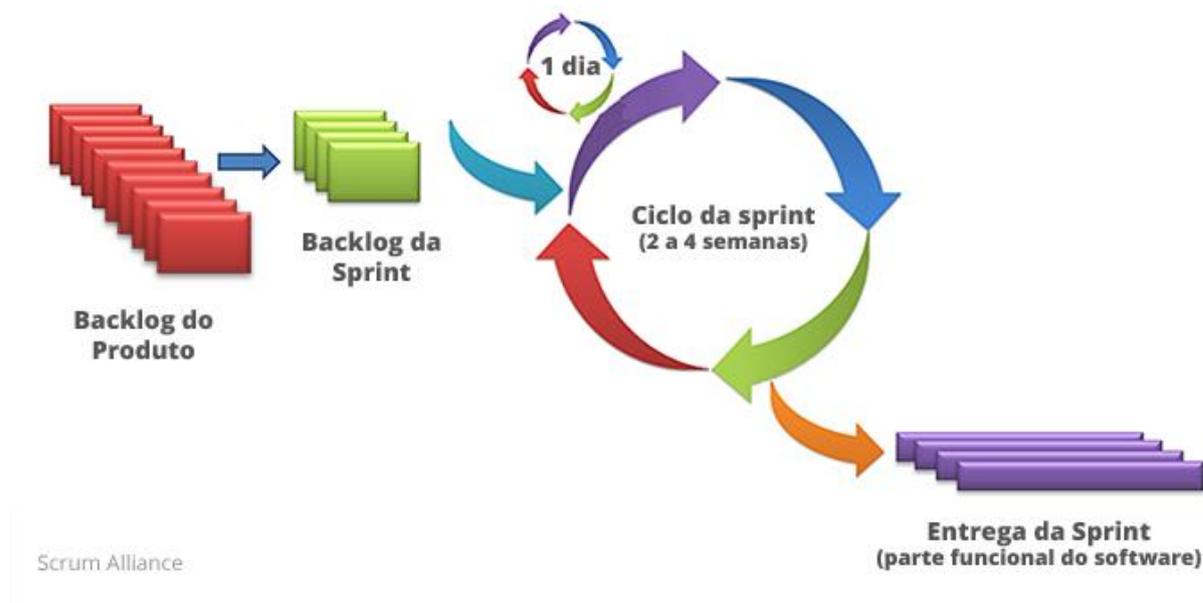
As fases do ciclo de vida do RUP são descritas a seguir (IBM RATIONAL, 2003):

- Iniciação – a primeira fase do ciclo de vida do RUP tem como propósito principal obter a concordância de todos os *stakeholders* nos objetivos de ciclo de vida para o projeto. A fase objetiva principalmente estabelecer o escopo, condições e restrições do projeto, descrever os casos críticos do sistema, estimar o orçamento e cronograma geral do projeto, verificar riscos potenciais do projeto, e preparar o suporte para o ambiente do projeto. As atividades dessa fase incluem: formulação do escopo do projeto; Planejamento e preparação do caso de negócio; sintetização da arquitetura candidata; e preparação do ambiente do projeto.
- Elaboração – o objetivo da fase de elaboração é preparar a arquitetura do sistema para fornecer uma base estável para a fase de construção, que representa a maior parte do esforço de projeto e implementação do projeto. As atividades dessa fase incluem: definição, validação e preparação da arquitetura; refinamento da visão; criação e preparação detalhada dos planos de iteração; refinamento do processo de desenvolvimento; e refinamento da arquitetura e componentes selecionados.
- Construção – o objetivo da fase de construção é esclarecer os requisitos remanescentes e completar a codificação do sistema baseado na arquitetura estabelecida. As atividades principais incluem: gerenciamento de recursos, controle e otimização de processos; desenvolvimento e testes;
- Transição – o foco dessa fase é assegurar que o software estará disponível para os seus usuários conforme os requisitos e necessidades estabelecidos. Atividades dessa fase incluem: execução dos planos de implantação; criação de um release de produto; obter *feedback* dos usuários.

2.1.3. SCRUM

O *framework* SCRUM (DEEMER et. Al, 2017), oferece uma forma de gerenciar projetos baseada em equipes pequenas e multidisciplinares. Scrum é um *framework* de desenvolvimento no qual equipes multidisciplinares desenvolvem produtos ou projetos de maneira iterativa e incremental. SCRUM apresenta ênfase em ‘inspeção e adaptação’, ou seja, já que o desenvolvimento envolve aprendizado, inovação e surpresas, o *framework* dita períodos curtos de desenvolvimento, com inspeção do produto resultado do trabalho e das práticas aplicadas, e então adaptando os objetivos do produto e as práticas de processo, repetindo até a conclusão do projeto proposto.

Figura 3- Visão global do framework SCRUM.



Fonte: SCRUM Alliance, 2017.

Na Figura 3 pode ser observado uma visão geral do *framework* SCRUM. Os ciclos de trabalhos são denominados de *Sprints*, cada iteração dura um tempo específico de até quatro semanas. No início de cada iteração, a equipe seleciona itens (requisitos do sistema) de uma lista priorizada para o desenvolvimento. Ao final de cada *sprint*, a equipe revisa a iteração junto aos *stakeholders*, *feedbacks* são coletados e incorporados para a próxima iteração. Uma retrospectiva entre a equipe de trabalho é executada ao final da *sprint* para avaliar os processos e técnicas aplicados, e verificar quais práticas são adequadas para as próximas iterações do projeto.

2.2 GAMIFICAÇÃO

Gamificação refere-se à utilização de elementos de design de jogos, tais como, regras, técnicas, e interfaces, em contextos que não o de um jogo (DETERDING, 2011) (MARCZEWSKI, 2013). O objetivo da gamificação é enriquecer atividades com elementos de design de jogos para obter uma experiência de engajamento similar ao proporcionado por um jogo, aumentando a motivação e alterando o comportamento de usuários a respeito de atividades ou uso de determinada tecnologia, aprimorando também a qualidade e quantidade de suas interações com estas atividades e ou tecnologias (HAMARI, 2015) (PEDREIRA, 2015).

Apesar de que a utilização de elementos e mecânicas de jogos para premiar e recompensar interações e atividades não ser algo novo, o termo gamificação surgiu, em meados dos anos 2000, com congruência de tecnologias *web*, jogos *online* e baseados em localização e modelos de negócio digitais. A prática de aplicação de sistemas de pontuação, medalhas e tabelas de classificação por aplicações para dispositivos móveis e *websites* para motivar a atividade do usuário, rapidamente se tornou popular e conhecida como gamificação (ZICHERMANN, 2013) (NACKE & DETERDING, 2017). No cenário atual, gamificação é reconhecida como uma prática estabelecida, com capacidade de aplicação em educação, treinamentos, gerenciamento de pessoas e processos, inovação, engajamento, marketing, desenvolvimento de software, dentre outras (ZICHERMANN, 2013) (ASERISKIS & DAMASEVICIUS, 2014) (SEABORN & FELS, 2015).

Segundo MEDEIROS (2013), a utilização de elementos de gamificação não só pode ajudar a envolver as equipes a fazer o seu trabalho, mas também pode ajudar a monitorar, controlar e melhorar o desenvolvimento. Para Dubois (2013), gamificação foi inicialmente adotada para aumentar o engajamento de consumidores que recebem pontos e medalhas no uso de serviços. Além dos pontos e medalhas, outra técnica de gamificação amplamente utilizada é o indicador de progresso.

Pedreira *et. al* (2015) conduziu uma revisão sistemática de estudos de gamificação aplicados a engenharia de software na qual detectou que os estudos se limitavam a aplicação de poucas mecânicas em sistemas pré-existentes, o que indica que há uma grande possibilidade de desenvolvimento nesse campo. Kumar (2013) indica que o desenvolvimento de soluções gamificadas não deve apenas adicionar mecânicas de gamificação, mas deve basear o desenvolvimento todo sobre os preceitos da gamificação para que seja observado a todo momento a diversão do usuário.

2.3 ROLE-PLAYING GAME (RPG)

Em um jogo de RPG, o jogador se propõe a assumir o papel de um personagem em uma história construída de maneira colaborativa. O jogador é responsável pelas ações e interações de seu personagem, evoluindo e aprendendo com o passar da aventura. Sendo a narrativa guiada pelo narrador, o *dungeon master*. Este é responsável por guiar os jogadores, determinar o contexto da aventura e estabelecer as regras e atuar como mediador entre as ações dos jogadores e o mundo estabelecido.

Desenvolvido por Gary Gygax e Dave Arneson e lançado primeiramente em 1974, Dungeons & Dragons é um RPG bem estruturado e imersivo, no qual um grupo de jogadores controlam personagens criados por eles, em uma aventura estabelecida e gerenciada pelo mestre da mesa. O foco principal de D&D é *storytelling*, durante a aventura o grupo vivencia e registra a história da campanha juntos, guiando os seus personagens por missões com tesouros, batalhas com inimigos notáveis, resgates ousados, negociações e muito mais.

D&D é considerado um “RPG de mesa” ou um “RPG de papel e caneta”, essas terminologias referem-se a forma como D&D é jogado, de maneira verbal e comumente apoiado por fichas, mapas, dados e anotações dos jogadores e *dungeon master* (DM). A estrutura de uma aventura de D&D se dá da seguinte maneira: o DM descreve a ambientação, acontecimentos e o que os jogadores veem e ouvem, a partir disso, os jogadores descrevem suas ações e o DM descreve o resultado das mesmas. Um acontecimento pode ser um desafio a ser superado, como o ataque de um monstro, a interação com um personagem não jogável (NPC) interpretado pelo DM, ou a interação com o ambiente, por exemplo a escalada de uma torre.

Para nortear o desenvolvimento da história e guiar os jogadores, os participantes tem a sua disposição um complexo sistema de regras estabelecido por três livros principais: The Player’s Handbook (o livro de bolso do jogador), e The Dungeon Master’s Guide (guia do mestre da mesa), e The Monster Manual (o manual dos monstros). Esses três livros descrevem detalhadamente elementos que podem ser utilizados na aventura a ser vivida pelos jogadores, explicam os princípios básicos do jogo, estabelecem as regras gerais e a jogabilidade do jogo. O *dungeon master* pode estabelecer regras adicionais aplicáveis somente para a campanha ou para o mundo estabelecido. Outros materiais e livros são disponibilizados de maneira oficial pela Wizards of the Coast¹ e pelos jogadores em fóruns e comunidades na Internet.

As características de um personagem de uma campanha de D&D são estabelecidas comumente pelo jogador, esse estabelece qual será a raça, classe, história de vida, habilidades, atributos e demais características de seu personagem. Essas características são descritas na ficha de personagem. Na Figura 4 pode-se observar um exemplo da primeira página de ficha de personagem em branco, em inglês.

Figura 4 - Ficha de personagem D&D

TM & © 2014 Wizards of the Coast LLC. Cópia permitida apenas para uso pessoal. Tradução: Johnny Robert | johnyrobert@icloud.com

Fonte: D&D Basic Rules, 2018. Tradução: Johnny Robert.

A ficha de personagem é a ferramenta utilizada pelo jogador para manter as informações de seu personagem e acompanhar a sua evolução, na Figura 4 observa-se a ficha de personagem

oficial definida pelo jogo D&D, porém ela não precisa seguir a estrutura estabelecida, uma ficha pode ser um pedaço de papel, um documento digital ou anotações em um caderno, desde que o jogador a mantenha atualizada refletindo o atual momento de seu personagem. A ficha, portanto, é a consolidação da experiência de um personagem em uma campanha.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo destaca alguns trabalhos relacionados as definições apresentadas nesta dissertação. Nesse contexto, destacam-se os seguintes trabalhos: (MEDEIROS, 2015), (DUBOIS, 2013), (ASERISKIS, 2014) e (GARCÍA et al. 2017).

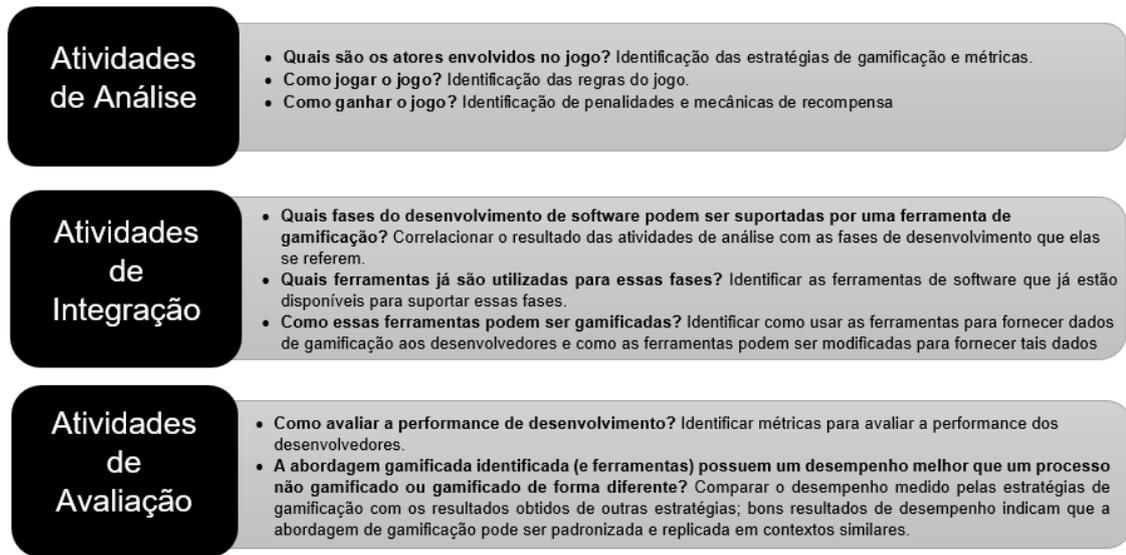
Medeiros (2015) propõe em seu trabalho a introdução de elementos de jogos nas atividades relacionadas ao desenvolvimento de software, visando estimular a aplicação assertiva de processos de software e aumentar a produtividade de jogos. O trabalho mostrou técnicas de *game design* e RPG aplicadas ao contexto de engenharia de software, especialmente no processo Scrum. A abordagem apresentou a elaboração de conquistas para serem incorporadas ao Scrum, com o objetivo de estimular a execução e aderência ao processo pela equipe.

Um conjunto de funcionalidades básicas de foi definido pelo trabalho para integrar em uma ferramenta de gestão de tarefas, com o objetivo de introduzir a gamificação no ambiente de desenvolvimento. Denominada RUPGY, a ferramenta apoia a gamificação do Scrum, incluindo as funcionalidades gamificadas como um complemento as funcionalidades de gestão de desenvolvimento, maximizando o feedback e o conhecimento dos desenvolvedores sobre as mecânicas e funcionamento do “jogo”.

A validação do trabalho deu-se por meio de uma avaliação retrospectiva da abordagem utilizando dados de uma empresa de desenvolvimento de software. Os resultados da análise efetuada mostraram que as conquistas propostas podem ser utilizadas como métrica para medir o desempenho de equipes e estimular a competitividade entre a equipe. Os participantes da avaliação se mostraram entusiasmados com a incorporação de elementos de jogos em suas atividades cotidianas.

Dubois (2013) propõe um método de gamificação diferentes fases do ciclo de vida de engenharia de software (tanto para propósitos educacionais, quanto para propósitos de produtividade) para conforme pode ser visto na Figura 5, composto de 3 etapas, que são: atividades de análise, atividades de integração e atividades de avaliação. Atividades de análise visam identificar quais atores são envolvidos no jogo, como se joga e como se ganha o jogo. Em integração, são definidas quais são as fases de desenvolvimento que podem ser apoiadas por ferramentas, quais ferramentas já são utilizadas e como podem essas ferramentas ser gamificadas. Em avaliação, são definidas as métricas de avaliação, e se avalia propriamente o desempenho das atividades gamificadas em comparação com as não gamificadas.

Figura 5 - Método de gamificação proposto por Dubois



Fonte: DUBOIS, 2013.

A abordagem proposta foi experimentada e aplicada no contexto educacional, com alunos de graduação de Ciência da Computação, os autores relatam aumento da qualidade dos artefatos gerados pelos estudantes utilizando a abordagem gamificada em relação aos produzidos por estudantes que não a utilizaram. Os resultados dos experimentos indicaram que a integração da gamificação no processo de desenvolvimento de software é uma tarefa relativamente fácil, enquanto o desenvolvimento de um método de gamificação e a predição de seu efeito é muito mais difícil.

Em seu trabalho, Aseriskis (2014), apresenta um sistema de gerenciamento de projetos com aplicação de gamificação, Trogon Project Management (PMS), baseado em uma arquitetura de três camadas. A gamificação do PMS seguiu os seguintes passos: definir as regras do jogo; permitir que todos os jogadores visualizem a classificação de todos os outros jogadores; e introduzir um sistema de medalhas, com diferentes tipos de medalhas e um quadro de medalhas; unir o sistema de medalhas com um sistema de níveis; definir recompensas especiais e bônus para os jogadores mais habilidosos. Sendo então, um quadro de classificação, quadro de medalhas e a floresta do projeto (visualização do andamento e tamanho do projeto), os principais elementos de gamificação.

A avaliação do sistema gamificado se deu por meio de métodos de avaliação quantitativos, utilizando uma modificação do WCAG 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines*) e qualitativos, baseado no SUS (*System Usability Scale*) para avaliar a usabilidade das interfaces gamificadas. Os resultados das análises mostraram uma boa usabilidade,

contrastando que os resultados da avaliação de usabilidade variam de acordo com o conhecimento e experiência de trabalho na área de Tecnologia da Informação da pessoa.

Garcia *et al.* (2017) propõem um *framework* para gamificação da engenharia de software, o GOAL (*Gamification focused On Application Lifecycle Management – Gamificação focada no gerenciamento de ciclo de vida, em tradução livre*). Este *framework* é composto de uma metodologia de gamificação, em que são descritos passos para a aplicação da técnica de gamificação de forma genérica. Tal metodologia é apoiada por uma ontologia e uma ferramenta. A ontologia descreve um metamodelo, isto é, um dicionário básico de gamificação. A ferramenta tecnológica consiste de uma API que coleta dados de ferramentas CASE e gera um *site* com pontos, medalhas e *scoreboards*, de forma a gamificar as métricas de análise de desempenho dos envolvidos no projeto.

A validação do *framework* proposto se deu pela aplicação em uma empresa real de desenvolvimento de software por meio de um caso de estudo. A empresa aplicou o *framework* proposto para realizar uma gamificação integral do ambiente de trabalho, com ênfase nas áreas de gerenciamento de projetos, gerenciamento de requisitos, e testes. Como conclusões do caso de estudo, os autores relatam que: a metodologia ajudou a integrar as práticas gamificadas no ambiente de trabalho de maneira apropriada, provendo um caminho claro e guiado com guias de aplicação, modelos e *links* para fontes uteis; a empresa considerou a integração de gamificação com as ferramentas de suporte técnico muito fácil, por meio da integração de suas ferramentas com o motor do jogo que centraliza as regras do jogo; a aplicação do *framework* levou a uma solução que inclui um amplo conjunto de elementos de jogos, como pontos, níveis, medalhas, missões, *dashboards*, classificações, metáforas visuais, e interação social e reputação.

4. ABORDAGEM GAMIFICADA

Este trabalho propõe uma abordagem para gerenciamento de desenvolvimento de software baseado no jogo Dungeons & Dragons (D&D) (MEARLS, 2014) (MEARLS, 2014). D&D é um RPG bem estruturado e imersivo no qual um grupo de jogadores controlam personagens criados por eles, em uma aventura estabelecida e controlada pelo *dungeon master*.

A utilização do jogo D&D para construção da abordagem gamificada é justificada, pois D&D permite uma ampla caracterização de personagens, acompanhamento de evolução dos mesmos, e uma estruturação sistemática do jogo. Permitindo a incorporação de práticas de aumento de engajamento e motivação, juntamente com métricas e monitoramento da equipe e do projeto. Bem como possui apelo emocional devido a suas referências na cultura pop, conteúdo audiovisual, jogos eletrônicos e literatura fantástica, com elementos popularizados e ou baseados em obras como: O Senhor dos Anéis (TOLKIEN, 2012); O Jogo dos Tronos (MARTIN, 2003); Magic: The Gathering (GARFIELD, 1993); e World of Warcraft (BLIZZARD, 2004).

Para a construção da abordagem, uma associação entre os elementos do jogo D&D e os elementos de gerência de projetos foi elaborada. Essa associação considerou as características e responsabilidades de cada mecânica de jogo e possíveis correlações da mesma com elementos de engenharia de software. Por exemplo, a mecânica “classe de personagem” caracterizada por definir o estilo de jogo do personagem, foi correlacionada com o papel do envolvido no projeto, pois define a forma de interação do mesmo com o projeto. O *dungeon master*, que na descrição do D&D possui a incumbência de guiar os personagens, mediar conflitos, organizar, elaborar e gerenciar a campanha, foi associado com o gerente de projeto, pois, no contexto de desenvolvimento de software, este possui o papel de planejar e controlar a execução de um projeto e gerir a equipe de desenvolvimento. Com base nesse paralelo os jogadores, e seus personagens criados por estes, são membros da equipe de desenvolvimento.

Em um RPG, a elaboração da ficha de personagem auxilia na construção e documentação das características físicas e psicológicas de um personagem. Na ficha é descrito a personalidade do personagem, quais são suas habilidades e proficiências, sua história até então, altura, cor do cabelo, raça, e até mesmo feitiços que o personagem sabe lançar. A ficha de personagem não é um documento estático, a ficha é atualizada conforme o personagem ganha experiência, aprende novas habilidades e atributos.

A ficha de personagem é o principal do documento de um jogador de RPG, na abordagem gamificada sua importância é mantida e seus elementos passam a representar

características reais de cada jogador, nutrindo a equipe de desenvolvimento de software com uma ferramenta para acompanhar e documentar seu desempenho e evolução.

Na abordagem gamificada, o desenvolvimento de um projeto de software se dá pela execução de campanhas, que são formadas por um conjunto de aventuras. As aventuras são compostas de tarefas, que, por sua vez, são atividades reais do projeto. Tarefas possuem uma descrição (contendo observações, prazo e complexidade), uma lista de habilidades e atributos (restrições e limitações para a execução da mesma, por exemplo, habilidade em programação orientada a objetos e atributos em lógica) e uma recompensa associada (pontos de experiência, pontos de atributos, ou outra recompensa definida pelo *dungeon master*). Um jogador pode escolher tarefas a serem realizadas por ele na aventura, baseado nos atributos e habilidades descritos na ficha de seu personagem. O *dungeon master* pode atualizar a configuração do jogo, desafios, regras e restrições, ou atribuir jogadores para tarefas específicas durante a execução do jogo.

Aventuras possuem um tempo de execução associados a elas, similar a *sprint* (iteração) da metodologia Scrum (DEEMER, 2012), podendo então representar um marco, um conjunto de requisitos, ou uma etapa bem definida do desenvolvimento de software. Durante a aventura, os jogadores podem escrever um diário de campanha, um registro dos eventos que aconteceram na perspectiva dos jogadores, apoiando a retrospectiva do projeto e de etapas, bem como ilustrando a evolução dos jogadores durante o projeto. O *dungeon master* pode distribuir recompensas, como conquistas e equipamentos para os jogadores enquanto eles executam suas tarefas. A fim de melhor exemplificar e explicar as associações efetuadas, na seção 3.1, os elementos gamificados são descritos e comparados com suas equivalências no jogo de RPG D&D.

A abordagem proposta é estruturada por 4 etapas distintas, que são: i) Criação dos personagens (descrita Seção 4.2); ii) Estruturação do Sistema Gamificado (descrita Seção 4.3); iii) Execução e gerenciamento da campanha (descrita Seção 4.4); iv) Encerramento e histórico da campanha (descrita Seção 4.5). A etapa de criação de personagens é executada pela equipe de desenvolvimento, ou seja, os jogadores da campanha. A etapa de estruturação do sistema gamificado é principalmente executada pelo gerente de software. Já as etapas de execução e gerenciamento de campanha e encerramento e histórico da campanha são executadas por ambos papéis, dentro de suas permissões.

Figura 6 - Etapas da abordagem gamificada



Fonte: Autor.

Na Figura 6 é possível observar as etapas da abordagem gamificada, associadas com o responsável pela execução da mesma e os artefatos utilizados e/ou gerados durante a etapa. Durante a primeira etapa a equipe elabora as fichas, criando os seus personagens com base em sua descrição. Na segunda etapa o gerente, tomando o papel de *dungeon master*, estrutura o sistema gamificado, definindo o processo de software, estratégia de execução do projeto, aventuras, quais recompensas os jogadores poderão obter e as regras a serem seguidas no projeto e no sistema gamificado. Por sua vez, na terceira etapa ocorre a execução e gerenciamento da campanha, nessa etapa a equipe atualiza suas fichas de personagem com base nas tarefas concluídas e nos pontos de experiência adquiridos, e as conquistas e recompensas são obtidas pelos personagens. O *dungeon master* gerencia e acompanha esse processo, efetuando os ajustes necessários. E por fim, na finalização do projeto, é efetuado o encerramento da campanha, com a retrospectiva do projeto e consolidação do diário da campanha.

4.1 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS GAMIFICADOS

Segundo Mearls et. al (2018), *Dungeons & Dragons* é um jogo de *storytelling*, que compartilha elementos com jogos infantis de faz de conta, e, assim como estes, D&D é dirigido pela imaginação. Porém, diferente desses jogos, D&D oferece uma estrutura para as histórias, uma maneira de determinar as consequências das ações de um aventureiro. A abordagem gamificada proposta por esse trabalho, implementa esses elementos imaginativos dentro da estrutura de projetos de desenvolvimento de software, estabelecendo comparativos de gerencia

de projetos de software com a estrutura do jogo D&D. Na Tabela 1 são descritos os elementos principais do jogo D&D e sua correlação na abordagem gamificada.

Tabela 1 - Elementos principais do jogo D&D

Elementos	Descrição	Abordagem Gamificada
Raças	Definição de etnia, gênero e estereótipo físico	Não se aplica. Utilizado, eventualmente, para descrição temática do jogador.
Classes	Profissão, capacidades aprendidas durante o crescimento e envelhecimento	Relacionado ao papel da pessoa no projeto.
Atributos	Medição de capacidades físicas (força, destreza e constituição) e mentais (carisma, sabedoria e inteligência)	Adaptado para descrever as capacidades de uma pessoa participante do projeto relativas a desenvolvimento de projetos de software (Agilidade, Ação, Resiliência, Lógica, Criatividade e Comunicação).
Habilidades	Características apreendidas dentro de sua classe, particularidades, especialidades que tornam único perante outros membros de mesma classe	Adaptado para descrever as habilidades de uma pessoa participante de um projeto. As habilidades são descritas pelo jogador. Ex: Desenvolvimento para dispositivos móveis.
Dados	Dados poliédricos de múltiplas faces para determinação de consequência de ações.	Não se aplica.
Ponto de experiência	Pontos obtidos por meio de atividades concluídas no jogo. Uma determinada quantidade de pontos de experiência determina o nível do jogador.	Mecânica utilizada na abordagem para recompensar o jogador e estabelecer o nível do personagem.
Nível	Número que determina quão experiente é o jogador.	Mecânica utilizada para estabelecer a experiência do jogador em projetos de software utilizando a abordagem gamificada.
Equipamento	Peças de vestuário, ferramentas, armas, objetos usados para se aventurar.	Mecânica utilizada para recompensar o jogador.
Personagem	Papel da história interpretado geralmente por um jogador, podendo ser também um NPC.	Participante de um projeto de desenvolvimento de software. A equipe de desenvolvimento é descrita como jogadores, enquanto stakeholders externos são vistos como NPCs.
NPC	Do inglês, non-player character, um personagem não jogável, ou seja, um personagem que não é controlado por um jogador e sim pelo <i>dungeon master</i> .	<i>Stakeholder</i> externo de um projeto de desenvolvimento de software.
Alinhamento	Tendência de um personagem ou criatura a determinadas ações ou comportamentos. As tendências citadas no D&D são: leal, neutro e caótico. Combinadas com os adjetivos: bom, neutro e mau.	Não se aplica para descrição de personagem. Mecânica aplicada para descrição de tendência de criaturas.
Movimento	Determina quão longe um personagem ou monstro pode se movimentar durante seu turno.	Não se aplica.

Feitiço	Forma de magia com efeito no mundo, personagens ou monstros.	Não se aplica como mecânica de jogo. Eventualmente, utilizada para descrição ou estabelecer uma temática de campanha.
Façonha / Conquistas	Representa um talento ou uma <i>expertise</i> de um personagem que dá a ele habilidades especiais.	Mecânica de jogo utilizada para recompensar o jogador.
Histórico	Descrição de traços de personalidade, lealdade, vínculos, defeitos e qualidades de um personagem.	Adaptado para descrever os traços de personalidade e currículo profissional do jogador.
Aventura	Espaço de tempo onde um grupo de aventureiros parte para cumprir um objetivo comum.	Representa as etapas delimitadas por um cronograma de um projeto de software. Ex: 'Uma sprint de um projeto SCRUM.'
Campanha	História elaborada e jogada pelos jogadores e <i>dungeon master</i> .	Representa o projeto de desenvolvimento de software.
Mundo	Ambientação onde ocorre a campanha.	Adaptado para representar as características e contexto do projeto e da empresa.
Tarefa	Atividade / trabalho / incumbência / atribuição de um de personagens para alcançar ou objetivo ou receber uma recompensa.	Representa atividades reais do projeto de desenvolvimento de software. Ex: Codificação de módulo.

Fonte: Autor.

Elemento icônico de jogos de RPG 'de mesa', os dados poliédricos com múltiplas faces, ajudam o *dungeon master* e os jogadores a estabelecer a consequência de suas ações, sua efetividade e impacto, adicionando um efeito de aleatoriedade e variedade a campanha. Esses dados não são utilizados na abordagem gamificada, pelo entendimento que a aleatoriedade será substituída pelo esforço de trabalho para conclusão de uma tarefa ou de um projeto, não sendo necessário estabelecer os resultados de forma imaginativa.

Para D&D, cada personagem pertence a uma raça, podendo ser de qualquer uma das muitas raças inteligentes descritas nos mundos de D&D. Sendo as raças mais comuns, anões, elfos e humanos, cada uma com características únicas. Apesar de ser considerado um elemento importante de um jogo, não foi relacionado a nenhum elemento de gerencia de projetos de software. A abordagem não impede a utilização desse elemento para descrição dos personagens, porém é considerado apenas um elemento de construção de temática.

Um jogo de D&D não tem um fim estabelecido, quando uma missão ou história se dá por concluída, outra missão pode ser iniciada, criando uma história em progresso chamada campanha. Em campanhas, os aventureiros concluem tarefas e aventuras se tornando mais poderosos e experientes. Campanhas, nesse trabalho, foi correlatada com um projeto. Um projeto estabelece um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2017), sendo então, da mesma forma que uma campanha, executado

tarefas para obtenção de um resultado. E as pessoas participantes de um projeto obtém conhecimento e experiência, por meio da resolução de atividades e entendimento das características únicas do projeto.

Cada projeto possui características e contextos únicos, assim como a empresa que propicia o ambiente de desenvolvimento deste projeto. Dessa forma, a correlação para descrição dessas variáveis na abordagem gamificada é o mundo onde acontece a campanha. Em D&D, os muitos mundos criados pelos jogos são lugares de magia, monstros, bravos heróis e aventuras espetaculares (MEARLS et. al 2018), onde a partir do molde de fantasia medieval é adicionado criaturas, lugares e magia para criar um local único. A abordagem encoraja para que esses elementos imaginativos sejam levados em consideração na descrição de projetos e ambientes empresariais, caracterizando o ‘mundo’ no qual a equipe compreende seu esforço de trabalho.

Uma aventura compreende um período de tempo onde os jogadores se propõem a cumprir um objetivo, sendo uma história com início, meio e fim. Uma campanha pode possuir infindáveis aventuras, com os personagens de cada uma delas trazendo capacidades particulares, pontos fortes e fracos. Da mesma forma um projeto é composto por etapas, com um período estabelecido por um cronograma, objetivando o desenvolvimento de pontos específicos de um projeto. Nessa abordagem, aventuras são correlacionadas com etapas (marcos, *sprints*, fases, módulos) do projeto.

Projetos de desenvolvimento de software são compostos por tarefas, tarefas são atividades de codificação, testes ou de áreas pertinentes que objetivam desenvolver uma pequena parte do produto de software. Em RPG, tarefas são atividades, incumbências, trabalhos ou atribuições que um personagem ou um grupo de personagem se propõe a fazer durante uma aventura. Sendo assim, as tarefas de desenvolvimento de software terão essa relação no processo gamificado.

Para melhor exemplificar os elementos gamificados, a Tabela 2 apresenta uma comparação dos elementos da abordagem aventura, campanha, mundo e tarefas descritos para o framework RUP, para a metodologia ágil SCRUM e para o guia PMBOK.

Tabela 2 - Comparação dos elementos gamificados

	Aventura	Campanha	Mundo	Tarefa
RUP	Disciplinas e fases	Projeto	Contexto	Caso de Uso
SCRUM	Sprint	Projeto e MVP	Práticas	História de Usuário
PMBOK	Grupo de processos	Projeto	Organização	Processo

Fonte: Autor.

Se uma aventura é composta de tarefas e um grupo de processos é composto por um conjunto de processos, então, em uma analogia simples, um grupo de processos deve ser representado como uma aventura na abordagem gamificada, e os seus processos devem ser definidos como tarefas dessa aventura. Da mesma forma podemos associar as *sprints* e as histórias de usuário utilizadas no SCRUM, e as disciplinas e casos de uso do RUP. O mundo é a descrição da estrutura onde a campanha é executada, dessa forma a organização é o mundo de um projeto PMBOK e o contexto de projeto de um projeto planejado com base no *framework* RUP. Já em um projeto utilizando uma metodologia ágil o mundo é as práticas ágeis aplicadas ao projeto para estruturar a vivência da equipe de desenvolvimento.

Cada personagem, é proficiente em habilidades que definem o seu papel e sua classe, uma classe descreve a vocação do personagem, quais talentos esse personagem possui, e quais táticas ele costuma empregar ao explorar uma masmorra, lutar com monstros ou ao engajar em negociações (Mearls et. al, 2017). Correlatamente, em desenvolvimento de projetos de software cada participante do projeto tem um papel estabelecido no projeto, desenvolvedor, analista de sistemas, scrum master, analista de testes, analista de negócios, entre outros. Esse papel do indivíduo no projeto de desenvolvimento de software é descrito como sua classe na abordagem gamificada.

Nem todos os personagens que fazem parte de uma campanha de RPG são controlados por um jogador, alguns personagens podem ser descritos e controlados pelo *Dungeon Master*, nesse caso, esses personagens são denominados *Nonplayer Character* (NPC), em tradução livre personagem não jogável. NPCs podem ser inimigos ou aliados, população ou monstros nomeados. Na abordagem gamificada NPCs serão utilizados para descrever *stakeholders* externos que não fazem parte da equipe de desenvolvimento, porém suas ações impactam no desenvolvimento do projeto.

Os níveis é uma estrutura para determinar o quão experiente e habilidoso um personagem é. D&D estabelece uma estrutura de 20 níveis, sendo que, pontos de experiência ainda são computados ao serem adquiridos no nível 20, porém não é efetuada o aumento de nível do personagem. Na Tabela 3 é observado a progressão de personagem estabelecido pelo jogo D&D e utilizada na abordagem gamificada, onde níveis são determinados pela quantidade de pontos de experiência adquiridos.

Tabela 3 - Progressão de personagem

Pontos de Experiência	Nível
0	1
300	2
900	3
2.700	4
6.500	5
14.000	6
23.000	7
34.000	8
48.000	9
64.000	10
85.000	11
100.000	12
120.000	13
140.000	14
165.000	15
195.000	16
225.000	17
265.000	18
305.000	19
355.000	20

Fonte: D&D Basic Rules, 2017.

Na abordagem gamificada, níveis são utilizados para auxiliar o gerente de software a identificar a maturidade dos participantes de sua equipe e oferecer um sistema de feedback e recompensa aos jogadores no sistema gamificado. O jogador consegue visualizar a sua evolução durante o projeto. De maneira geral, ao iniciar uma campanha todos os personagens começam no nível 1 e avançam seu nível conforme se aventuram e ganham pontos de experiência, porém um personagem pode iniciar uma campanha em um nível superior, dependendo do contexto da campanha e dos acordos firmados pelos jogadores e *dungeon master*.

Um feitiço é um efeito mágico discreto, uma modelagem única de energias mágicas impregnadas no multiverso transformadas em uma expressão limitada e específica (MEARLS et. al 2018). Na abordagem gamificada, feitiços serão utilizados, eventualmente, para descrição de uma situação ou acontecimento específico e ou para estabelecer uma temática de campanha.

Para um aventureiro, equipamentos são armas, armaduras, mochilas, cordas, e outros bens similares, todos os itens que de alguma forma o auxiliam em uma campanha. Em um RPG, equipamentos podem ser mágicos, artefatos poderosos, ou apenas um pedaço de corda importante para uma escalada, na abordagem gamificada, equipamentos não serão utilizados como mecânica principal do jogo, mas sim como uma forma do DM recompensar os jogadores pela execução de determinadas tarefas, entregas ou conquista. O DM pode utilizar e adaptar os equipamentos definidos nos livros de Dungeons & Dragons, ou criar seus próprios equipamentos, ficando a escolha e elaboração a critério e criatividade de cada DM.

Uma façanha, representa o talento de uma área de *expertise* que prove ao personagem habilidades especiais. Isso caracteriza treinamento, experiência e habilidades além do que uma classe proporciona (MEARLS et. al 2018). Na abordagem gamificada, façanhas são uma forma de recompensar um jogador pelas suas conquistas. As conquistas de um jogador ficam disponíveis e visíveis para todos os outros jogadores na ficha de personagem do jogador.

Em uma campanha de D&D, muito do que o personagem faz em um jogo depende de seus atributos: Força; Destreza; Constituição; Inteligência; Sabedoria e Carisma. Cada atributo possui pontos associados e esses pontos determinam o quão habilidoso o personagem é para executar atividades baseadas naquele atributo. Os pontos de um atributo vão até um máximo de 20 pontos por atributo, sendo que esse valor pode ser aumentado até 30 por meio de artefatos mágicos ou equipamentos. Os atributos são separados em características físicas e mentais, sendo força, destreza e constituição para os físicos e sabedoria, inteligência e carisma para os mentais. Nos atributos físicos, força mede o poder corporal, treinamento atlético e a força física de um personagem, destreza mede a agilidade, reflexos e constituição mede a saúde, energia e força vital. Enquanto nos mentais, inteligência mensura a atividade mental, memória e a habilidade de racionalizar, sabedoria reflete em atento ao mundo um personagem está e representa sua percepção e intuição, e por fim, carisma determina a habilidade de interação efetiva com os outros, incluindo fatores como confiança e eloquência, e podendo representar uma personalidade encantadora ou autoritária (MEARLS et. al 2018).

Com o intuito de emular a utilização dos atributos, na abordagem gamificada os atributos foram adaptados para representar características de pessoas envolvidas na área de desenvolvimento de projetos de software. Assim como em D&D, os atributos são, sendo assim:

comunicação, criatividade, lógica para atributos mentais; agilidade, ação e resiliência como atributos físicos. Comunicação reflete a habilidade de conversação, negociação e entendimento de um indivíduo, criatividade representa a capacidade de inovação, engenhosidade e proposições de soluções originais do indivíduo, lógica por sua vez representa a competência em soluções de problemas, raciocínio matemático, criação de algoritmos e racionalização de um indivíduo. Agilidade descreve a rapidez de percepção, perspicácia, desenvoltura e velocidade na solução de problemas, ação reflete a proatividade, prontidão na execução de tarefas e esforço na atuação mediante a situações diferentes, por fim, resiliência descreve a capacidade de adaptação, prontidão em situações difíceis, resistir à pressão em situações adversas e superar obstáculos. O sistema de pontos de atributo utilizado é o mesmo estabelecido pelo D&D, sendo um máximo de 20 pontos por atributo adquiridos por meio de níveis e tarefas e aumentável até 30 pontos por meio de recompensas estabelecidas pelo DM.

No D&D, habilidades abrangem uma ampla gama de capacidades, incluindo habilidades que um personagem ou um monstro pode ser proficiente em. Uma habilidade representa um aspecto específico de um atributo, sendo que um indivíduo pode ser proficiente naquela habilidade, demonstrando um foco na construção do personagem. Um conjunto de habilidades são descritos nos materiais de apoio de D&D, como pode ser visualizado na ficha de personagem apresentada na Figura 4, porém é reservado ao DM a criação de novas habilidades conforme a necessidade da campanha.

Habilidades são descrições de aptidões dos jogadores, sendo assim, na abordagem gamificada elas descrevem a capacidade de um jogador em determinada atividade. Cada habilidade é associada a um dos atributos estabelecidos demonstrando as características necessárias para proficiência na mesma. Descreve-se como habilidades básicas da abordagem as habilidades descritas na Tabela 4.

Tabela 4 - Habilidades básicas da abordagem gamificada.

Atributo	Habilidade
Lógica	Programação
	Banco de dados
Comunicação	Negociação
	Prospecção
	Definição de requisitos
Criatividade	Facilitação
	Design UX
	Prototipação
Resiliência	Implantação
	Suporte técnico
Ação	Gerencia de projetos
	Definição de arquitetura
Agilidade	Modelagem
	Gerencia de riscos
	Apoio técnico

Fonte: Autor.

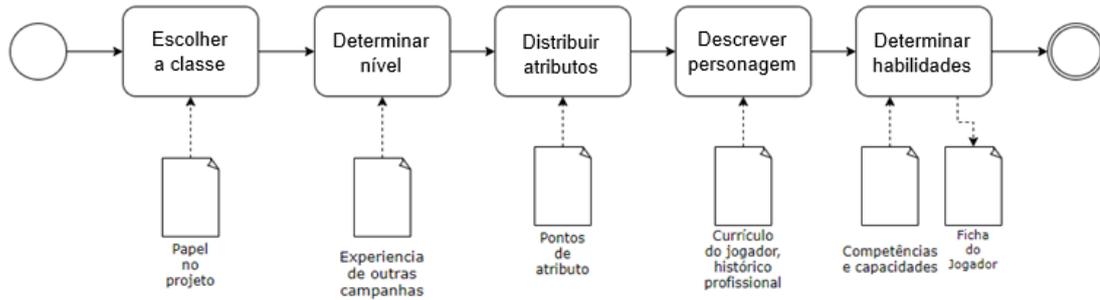
A abordagem não limita a criação de habilidades, sendo possível a criação de novas habilidades conforme o contexto do projeto e necessidade da campanha. As habilidades também podem ser especializadas conforme as tecnologias, modelos e métodos utilizados no projeto, por exemplo a habilidade de “Programação” pode ser descrita como “Programação Java” para determinar a linguagem de programação no qual o personagem é proficiente, “Facilitação” pode ser descrita como “Facilitação de dinâmicas de jornada de usuário” para especificar que o jogador é experiente na facilitação de dinâmicas de mapeamento de jornada e experiência do usuário.

4.2 CRIAÇÃO DO PERSONAGEM

O primeiro passo para o jogador é a criação de seu personagem no sistema gamificado. O personagem é a combinação das características, habilidades e histórico do jogador, e será sua representação no sistema gamificado. Pode-se visualizar na Figura 7 a sistemática elaborada para criação do personagem, baseada na sistemática estabelecida no *The Player’s Handbook* (MEARLS, 2014). A sistemática é composta por cinco etapas que estabelecem um fluxo para

a criação de personagens, são elas: i) escolher a classe; ii) determinar nível; iii) distribuir atributos; iv) descrever personagem; e v) determinar habilidades.

Figura 7 - Sistemática para criação do personagem



Fonte: Autor.

O resultado da execução dessas cinco etapas é a ficha do jogador, contendo os dados do personagem, sendo que esta pode ser atualizada no decorrer da campanha (projeto). Na Figura 8 pode ser visualizado o modelo de ficha de personagem da abordagem proposta. Nela um personagem da classe desenvolvedor, nível 18, com atributo alto em lógica e baixo em comunicação é descrito, o Maikovisky. Ou seja, na ficha é descrito uma pessoa desenvolvedora sênior, com ampla experiência em desenvolvimento e ainda necessidade de fortalecer suas habilidades voltadas para negociação e dialogo.

O modelo é baseado na ficha de personagem utilizada no jogo D&D, a mesma pode ser observada na Figura 4. Este modelo está disponível nos anexos deste trabalho e pode ser utilizada como alternativa para elaboração manual da criação do personagem.

Figura 8 - Ficha de personagem da abordagem proposta



Ranger

Maikovisky

Nome personagem

Desenvolvedor	Embarcados	Maiko
Classe e nível	Background	Nome jogador
Sensoriamento	18	265.000
Projeto	Nível	Pontos de XP

Lógica

6

Comunicação

1

Criatividade

3

Resiliência

3

Ação

2

Agilidade

3

Programação (log)

Banco de dados (log)

Negociação (com)

Prospecção (com)

Análise (com)

Facilitação (cri)

Design UX (cri)

Prototipação (cri)

Implantação (res)

Suporte (res)

Gerencia (ação)

Arquitetura (ação)

Modelagem (agi)

Riscos (agi)

Apoio técnico (agi)

Fotografia (cri)

Habilidades

Sobre mim

Comecei como estagiário no processamento de dados do estado na década de 90. Lá trabalhei com Ada, Cobol, basic e C. Só coisa nova.

Na minha jornada passei pela área de telecom, desenvolvimento para embarcados, web e mobile. Atualmente trabalho na área de sensoriamento e automação no laboratório de manufatura avançada.

Estou sempre disposto a tirar dúvidas, parear e debugar, apesar de que admito que minha didática tem muito a melhorar.

Meu hobby é fotografar, vai lá conferir meu instagram.

Tendo café e ar condicionado, aceito qualquer desafio.

Inglês Avançado

Alemão Iniciante

Linguagens de programação:
C/C++, Java, PHP, Python.

Cursos de desenvolvimento e gerenciamento de projetos.

Proficiências e linguas

Entreguei alguns projetos bacanas, que valem a citação aqui:

- Monitoramento de lavoura com vant (C, embarcado).
- Gerenciamento e mapeamento de lavouras (PHP, web).

Adquiri uma camera bacana profissional :)

Conquistas

Fonte: Autor.

Na primeira etapa o jogador escolherá qual será sua classe na campanha, a lista de classes disponíveis é determinada pelo DM. O jogador deverá escolher a classe que mais se adequa a representação de seu papel no projeto de software. Jogadores podem possuir mais de uma classe ao mesmo tempo, porém esse conceito deve ser acordado com o DM de acordo com o contexto do projeto de software.

No exemplo, mostrado na Figura 8, o nosso jogador escolheu a classe “Desenvolvedor”, pois sua principal atividade no projeto é codificar as funcionalidades do software.

Na segunda etapa é determinado o nível do personagem. Usualmente, um personagem inicia no nível 1 e avança adquirindo pontos de experiência ao concluir tarefas. O jogador pode determinar um nível superior se considerar que sua experiência na execução de projetos é suficiente para o nível escolhido. O nível máximo de um jogador é 20, a experiência acima desse nível é acumulada, porém o personagem não adquire novos níveis. Para auxiliar o jogador a determinar seu nível, na Tabela 5 pode ser visualizada a relação dos níveis com a experiência profissional, levando em consideração a classificação comumente usada em empresas de tecnologias. No exemplo visualizado na Figura 8, o jogador Maiko atua como desenvolvedor sênior, e possui experiência profissional compatível com a função, tendo então escolhido o nível 18 para o seu personagem.

Tabela 5 - Relação da experiência profissional e níveis

Experiência Profissional	Nível
Estagiário	1-3
Junior	4-9
Pleno	10-14
Sênior	15-18
Líder técnico / Especialista	19-20

Fonte: Autor.

A terceira etapa é o momento de distribuição dos pontos de atributos. Cada personagem inicia com 12 pontos que devem ser distribuídos entre os seis atributos, comunicação, agilidade, lógica, criatividade, ação e agilidade. O jogador adquire novos pontos de atributo por meio da conclusão de tarefas e ao subir de nível, os níveis nos quais o jogador adquire novos pontos de atributo são descritos na seção 3.4 desta dissertação.

O jogador deve distribuir os pontos conforme sua percepção de si mesmo, sendo que as distribuições dos pontos de atributos devem refletir as características reais do jogador. Considerando que o jogador descrito na Figura 8, está no nível 18 e possui 16 pontos de atributos para distribuição, sendo 12 pontos iniciais e 6 pontos adicionais pelo nível, termina suas atividades dentro do prazo, possui facilidade para resolução de problemas de lógica de programação e costuma ser bastante alocado nos projetos. Por outro lado, ele não costuma entrar em contato com o cliente, deixando essa função para seu colega analista. Dessa forma, a

distribuição de pontos de atributos para esse jogador deve considerar atributos de lógica, agilidade e resiliência, deixando atributos como comunicação em segundo plano.

Na quarta etapa o jogador vai descrever o seu personagem, por meio de seu currículo, capacidades, competências e histórico. A descrição do personagem também deve levar em conta aspectos pessoais como hobbies, e também atividades complementares, cursos, idiomas e proficiências do jogador.

Por fim, na quinta e última etapa o jogador irá determinar quais habilidades ele possui proficiência, o jogador escolhe as habilidades com base nos seus atributos e na função desempenhada por ele no projeto, as habilidades básicas podem ser visualizadas na Tabela 4. A quantidade de habilidades ditas proficientes é determinada pelo nível do jogador, um personagem no nível um possui até três habilidades proficientes e a cada três níveis uma habilidade proficiente adicional pode ser adicionada.

4.3 ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA GAMIFICADO

Uma campanha de D&D é um arco de *storytelling* bem definido, sua duração depende do objetivo das sessões, da habilidade de gerenciamento da campanha pelo Dungeon Master (DM) e das ações dos personagens criados pelos jogadores. O DM é responsável pela criação dos elementos que compõem o mundo da campanha e suas regras, e pela criação e gerência das aventuras que conduzem a história. Como arquiteto da campanha, o DM cria aventuras colocando monstros, lugares, armadilhas e tesouros para os personagens descobrirem e explorarem, além disso deve ser capaz de gerenciar quando a aventura levar para um local inesperado (MEARLS, 2014).

Uma campanha de D&D é geralmente construída em cima de um objetivo, e as aventuras levam os personagens para mais próximo de concluir esse objetivo. Durante as suas aventuras os personagens adquirem mais experiência, habilidades e capacidades. Correlatamente, na abordagem proposta, uma campanha é vista como um projeto de software. Dessa forma, uma campanha possui um objetivo, a elaboração de um produto de software, por exemplo, e as aventuras representam marcos, fases ou entregas do projeto que demonstrem sua evolução, por exemplo uma sprint no SCRUM. O papel do gerente na abordagem proposta é de atuar como *dungeon master* da campanha, cabendo a ele então, estabelece o processo de software a ser seguido, planejar e gerenciar o projeto de software.

Durante a fase de configuração do sistema gamificado, o DM estabelece o processo de software e as correlações de suas atividades com ações a serem executadas pelos jogadores. A

sistemática elaborada, para configuração do sistema gamificado, foi baseada no *Dungeon Master's Guide* (Mearls, 2014). A sistemática é composta por três etapas que estabelecem um fluxo para a criação e configuração inicial da campanha, são elas: i) Mestre do Mundo: configurar o mundo da campanha; ii) Mestre das Aventuras: estabelecer o processo e as aventuras; e iii) Mestre das Regras: definir regras e limitações.

Ao finalizar as etapas, a campanha do sistema gamificado pode ser iniciada. Como as ações dos jogadores geram consequências na campanha, o gerente deve monitorar e gerenciar a campanha durante a execução do sistema gamificado.

Mearls (2014), argumenta que cada DM é responsável pela criação do mundo de sua campanha, onde as aventuras dos personagens vão acontecer. O DM é livre para modifica-lo e explorar as consequências das ações dos personagens. Portanto, a primeira etapa de uma campanha é a criação do mundo em que a mesma será ambientada. O livro *Dungeon Master's Guide* (2014) fornece orientações e instrumentos, como equipamentos, modelos de ecossistema e dicas de aventuras, para que o DM consiga efetuar essa tarefa.

A etapa “Mestre do mundo” é uma correlação com a atividade inicial de um DM em D&D, porém o mundo de um projeto de software é o contexto desse projeto. O gerente de projeto, atuando como *dungeon master*, irá nessa etapa descrever o projeto e o seu contexto. O principal artefato dessa etapa é o plano de projeto, com base nesse documento o DM irá fornecer informações, tais como: a descrição detalhada do projeto, estratégia de desenvolvimento, distribuição de equipe e modelo de negócio.

Aventura é uma agregação de tarefas, as tarefas por sua vez representam as funcionalidades a serem desenvolvidas no projeto. Por exemplo, usando um processo de software ágil baseado na metodologia de desenvolvimento Scrum (DEEMER,2012), as tarefas serão correlacionadas com todas as funcionalidades descritas no *product backlog* e as aventuras as *sprints* do projeto, com seus determinados *sprint backlogs*.

Para definir as aventuras de uma campanha, é necessário estabelecer o processo de software a ser utilizado no projeto. O processo de software define como se dará a execução de tarefas e aventuras, bem como a interação dos personagens na campanha. Na etapa “Mestre das aventuras” o DM deve estabelecer qual o processo de software a ser seguido no projeto, para após definir as aventuras do projeto. Nessa etapa, também é construído os mapas da campanha e das aventuras, baseado no processo de software. Um mapa de campanha é a representação das atividades e etapas descritas em um processo de software, enquanto um mapa de aventura fornece meios de acompanhamento da execução de determinada aventura. Seguindo no exemplo de um processo ágil baseado na metodologia Scrum, um mapa de campanha pode ser

exemplificado como a representação do próprio *framework* Scrum, enquanto o mapa das aventuras por ser exemplificado como um gráfico de *burndown* (DEEMER,2012) da Sprint.

Segundo Mearls (2014), regras permitem que o DM e os personagens consigam se divertir na mesa de RPG. D&D descreve regras de mesa e regras de jogo. As regras de mesa delimitam as ações dos jogadores no mundo real, por exemplo o que acontece quando um jogador falta uma sessão. Já as regras de jogo delimitam as ações do DM e jogadores durante o jogo, bem como oferecem um contexto para o jogo. Por exemplo, os jogadores, por via de regra, sabem quais as chances de seu personagem acertar um inimigo muito mais alto que ele. Como outro exemplo, quanto tempo um determinado personagem consegue ficar embaixo da água sem respirar.

Correlatamente, as regras de um projeto de software são estabelecidas como práticas de um processo de software, regras de negócio, requisitos não-funcionais, limitações de cronograma e afins. Com base nisso, na etapa ‘Mestre das Regras’ o DM é responsável por definir quais serão as regras de projeto a serem utilizadas na campanha. Uma regra pode ser inserida como uma tarefa única na campanha ou ser incluída em uma tarefa já existente, juntamente com as demais funcionalidades do projeto. Bem como uma regra pode oferecer uma referência para o gerenciamento do projeto, como a prática de reuniões diárias por exemplo.

4.4 EXECUÇÃO E GERENCIAMENTO DA CAMPANHA

Nessa etapa, o sistema gamificado começa a ser executado. A campanha estruturada pelo DM na etapa de configuração do sistema gamificado é iniciada, os personagens recebem ações e recompensas pelos seus feitos.

Tarefas podem ser inseridas e alteradas conforme a necessidade do projeto. O DM é responsável pelo gerenciamento das tarefas, enquanto os jogadores são responsáveis por sua execução. Cada tarefa é uma atividade do projeto de desenvolvimento de software a ser executado, portanto cada tarefa deve conter um nome, uma descrição, uma aventura associada um jogador responsável por sua execução, e a quantidade de pontos de experiência que o jogador obtém por sua conclusão. Além disso, uma tarefa pode conter habilidades necessárias, restrições e regras necessárias para sua execução.

A quantidade de pontos de experiência pode ser configurada conforme a percepção de esforço e complexidade da tarefa. Enquanto é responsabilidade do time, em comum acordo, determinar o esforço necessário para execução da tarefa, o DM é responsável por estabelecer a quantidade de pontos de experiência de sua execução. Utilizando uma escala de complexidade

simples, na Tabela 6 é apresentado a relação de complexidade da tarefa e a quantidade de pontos de experiência obtidos ao completá-la.

Tabela 6 - Relação de complexidade e pontos de experiência de uma tarefa

Complexidade	Pontos de experiência
Baixa	30
Média	50
Alta	75

Fonte: Autor.

O principal elemento da campanha é o grupo de jogadores que se dedicam para a execução do desenvolvimento do projeto de software. Para manter a assertividade da abordagem gamificada é importante que o DM estabeleça mecanismos de recompensar os jogadores pelos feitos obtidos. O sistema de nível, observado na Tabela 3, permite que o DM estruture as recompensas dos jogadores de forma linear. Na Tabela 7 é apresentado a recomendação de estrutura de níveis e recompensas, o DM pode estabelecer recompensas adicionais ou alterar conforme o contexto de equipe e do projeto, porém os níveis que determinam melhoria de pontos de atributo devem ser mantidos.

Tabela 7 - Relação de níveis e recompensas recomendados

Nível	Recompensa
1	-
2	Equipamento
3	Melhoria de pontos de atributo
4	
5	Recompensa
6	Melhoria de pontos de atributo
7	-
8	
9	Melhoria de pontos de atributo
10	Recompensa
11	-
12	Melhoria de pontos de atributo
13	-
14	Façonha
15	Melhoria de pontos de atributo
16	
17	Equipamento
18	Melhoria de pontos de atributo
19	Recompensa
20	Façonha

Fonte: Autor.

Equipamentos sugerem recompensas que forneçam base para o jogador adquirir novas habilidades ou reforçar as existentes, ludicamente o jogador se equipa e melhora seus itens para conseguir vencer desafios. Bons exemplos de recompensas de equipamento são: cursos de formação, convites para palestras e eventos, parear o jogador com jogadores mais experientes para obtenção de conhecimento, e livros.

A obtenção de pontos de atributo permite que o jogador reflita sobre sua evolução e distribua os pontos conforme a sua aptidão e classe. Para cada recompensa de melhoria de pontos de atributo o jogador ganha 2 pontos de atributo para distribuição, os pontos podem ser distribuídos em um mesmo atributo ou em atributos diferentes, a encargo do jogador. É importante que o DM permita ao jogador escolher onde distribuir os pontos de atributo para manter o aspecto de autopercepção de evolução do jogador.

A recompensa de façanha estabelece um grande feito pelo jogador, façanhas não precisam ser obtidas somente nos marcos de nível estabelecidos, o DM deve recompensar o jogador com façanhas sempre que entender que uma conquista foi obtida, estabelecendo prestígio ao trabalho executado pelo jogador. A façanha pode ser documentada na ficha do personagem, visível para todos os outros jogadores. Bons exemplos de façanhas são: *feedback* do trabalho executado, conquistas lançadas na ficha do jogador, como “5 anos de empresa”, “Primeiro projeto em produção”, “100 tarefas executadas”, prêmios e bônus conforme o cronograma da empresa.

O DM gerencia a execução do sistema gamificado, inserir e alterar tarefas na aventura e mundo. Por exemplo, quando uma funcionalidade muda ou é inserida posterior ao início do projeto, suas regras e tarefas devem ser inseridas na campanha. Sendo assim, alterações no projeto e processo podem ser inseridas no sistema gamificado em tempo de execução, tornando o mesmo mais adaptável as situações e ao contexto do projeto.

Os personagens interagem entre si, formando grupos e ou solicitando ajuda para encontros poderosos, as recompensas para ações em grupo são aumentadas, incentivando a comunicação e interação entre os personagens.

4.5. ENCERRAMENTO E HISTÓRICO DA CAMPANHA

Nessa etapa, ocorre o encerramento da campanha e o histórico da campanha. Em campanhas futuras, o DM pode escolher elementos de campanhas passadas para compor o mundo e a aventura. O histórico da campanha, permite uma retrospectiva do projeto de software, com a documentação das lições aprendidas, permitindo reuso futuro de elementos como regras e contexto do mundo.

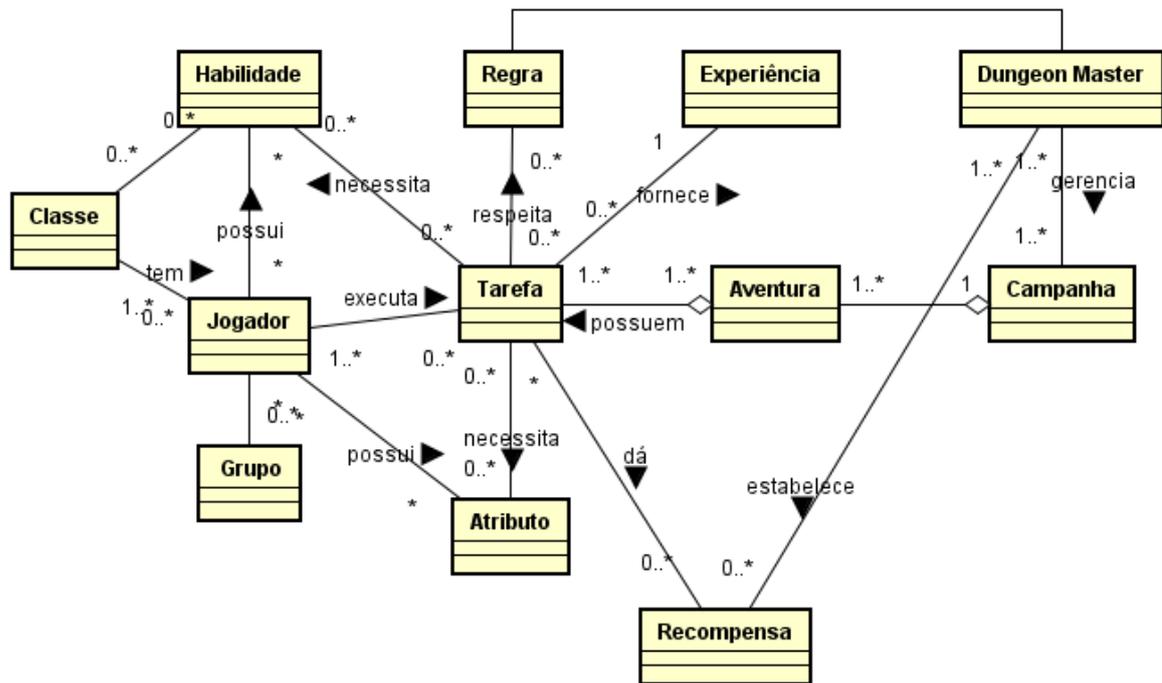
O encerramento da campanha possibilita ao DM e aos jogadores visualizarem a evolução de seu personagem durante toda a campanha. Experiência, habilidades e atributos de cada personagem continuarão com o mesmo por outras campanhas. Dessa forma, a equipe consegue determinar exatamente quais são as atividades que eles possuem proficiência e quais os contextos de projetos mais adequados para as características da equipe.

Ao final da campanha, todos os jogadores e DM podem visualizar o histórico da campanha, identificando lições aprendidas e melhores práticas a serem utilizadas em campanhas futuras.

4.6 METAMODELO

Com o objetivo de organizar os conceitos relacionados a abordagem, foi elaborado um metamodelo descrevendo um conjunto de conceitos que é utilizado no sistema gamificado para gerenciamento de projetos de software, conforme pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Metamodelo da abordagem



Fonte: Autor.

Na Figura 9 pode-se visualizar os conceitos apresentados na abordagem, como jogador, dungeon master, tarefas, atributos e habilidades. Esses conceitos foram descritos na Seção 3.

Um jogador possui habilidades, atributos e classes. Atributos representam as características básicas do jogador e suas aptidões inatas para determinados tipos de atividades. Por exemplo, uma atividade de negociação com o cliente, normalmente, seria atribuída para uma pessoa com aptidão em comunicação e ação. Habilidades descrevem competências profissionais do jogador, por exemplo, linguagem de programação C, elicitação de requisitos e testes unitários. Cada jogador possui pelo menos uma classe, a classe é a representação de seu papel no projeto, pode-se citar a classe analista e testador, como exemplo. Uma classe pode determinar um conjunto de habilidades necessárias para o jogador ser daquela classe. Um grupo

é uma agregação de jogadores, formulando então, a equipe do projeto de desenvolvimento de software.

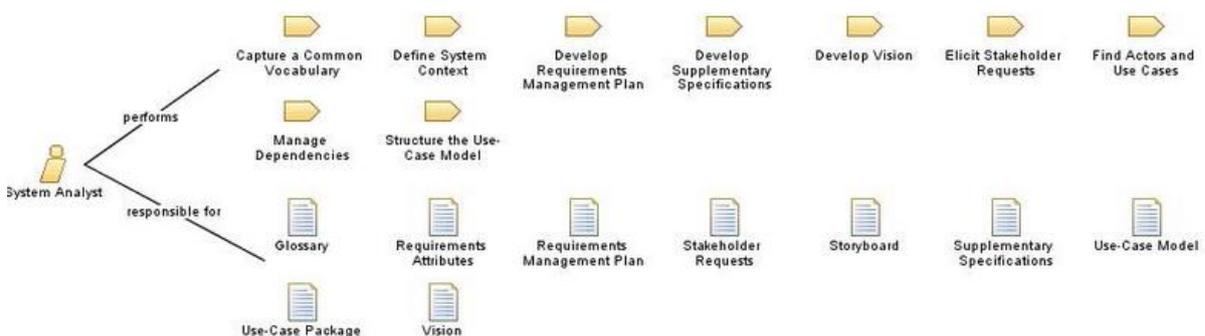
Uma campanha é uma agregação de aventuras, que por sua vez é uma agregação de tarefas, tarefas podem ser atribuídas a jogadores específicos e possuem restrições de regras, atributos e habilidades. Tarefas podem gerar recompensas e experiências tanto para o jogador executor da mesma, quanto para o seu grupo. O dungeon master elabora e monitora a campanha, distribui recompensas e estabelece as regras das tarefas do projeto.

Para exemplificar a instanciação do metamodelo proposto pela abordagem, nos parágrafos a seguir elementos da abordagem gamificado são descritos utilizando o framework de processo RUP como base de conhecimento.

No RUP, os papéis fornecem um meio de agrupar funções individuais em unidades organizacionais superior. Na abordagem gamificada as classes possuem essa função. Portanto, algumas instanciações do elemento classe, retirados de papéis do RUP, são: Analista de sistemas; Desenvolvedor; Analista de testes; Analista de negócio; e Designer.

Habilidade descreve quais as competências que um personagem é apto. No RUP, as habilidades são descritas para cada papel, descrevendo os entendimentos necessários para que uma pessoa execute determinada função, e quais tarefas ela consegue executar. Na Figura 10 pode ser visualizado o diagrama de relacionamento do papel Analista de Sistemas do RUP, extraído desse exemplo, temos como habilidades gerais instanciadas: Elicitação de requisitos; Modelagem UML; Definição de escopo; Gerenciamento de escopo; Negociações. Demais habilidades específicas relacionadas a aptidão em tecnologias, especializações e competências individuais são adicionadas conforme as características de cada jogador.

Figura 10 - Relacionamentos do papel Analista de Sistemas do RUP



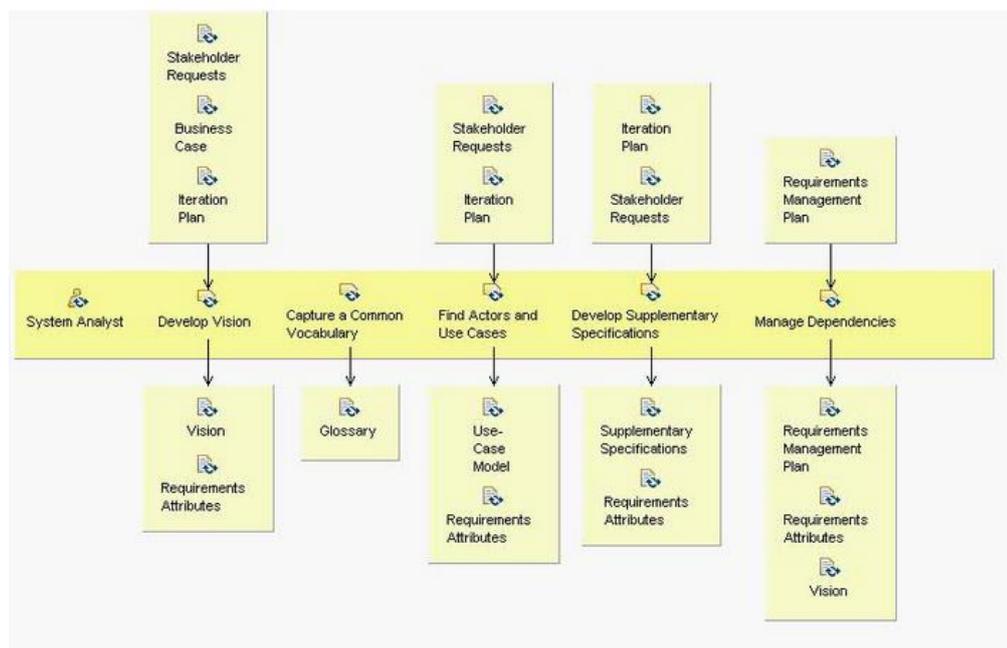
Fonte: IBM Rational, 2003.

Atributos possuem instâncias fixas: Lógica; Agilidade; Criatividade; Ação; Comunicação; Resiliência. Os pontos associados a cada um dos atributos são determinados pelas características individuais de cada jogador. Utilizando o exemplo apresentado, para o papel de Analista de Sistemas, é descrito no *framework* que uma pessoa que atue nesse papel deve possuir uma boa capacidade de facilitação e capacidade de comunicação acima da média, além de possuir a habilidade de absorver e entender novas informações rapidamente. Portanto é esperado que um jogador da classe ‘Analista de Sistemas’, distribua seus pontos de atributo nos atributos comunicação, criatividade e agilidade.

O framework RUP possui um ciclo de vida de projeto bem definido. Na abordagem gamificada o elemento utilizado para descrever as fases e marcos de um projeto são as aventuras. Em um projeto RUP típico, as aventuras instanciadas primeiramente são relativas as fases de um projeto RUP, sendo então: Concepção; Elaboração; Construção; Transição. As demais aventuras serão instanciadas dependendo do padrão de ciclo de vida adotado pelo projeto.

Uma campanha representa o projeto de desenvolvimento de software, a instância de uma campanha deve conter a descrição do projeto, cronograma inicial e acordos estabelecidos. O *dungeon master* (DM) exerce o papel de gerente de projetos, acompanhando e gerenciando a execução de toda a campanha.

Figura 11 - Estrutura de trabalho da disciplina de requisitos de um analista de sistemas



Fonte: IBM Rational, 2003.

Considerando a estrutura de trabalho de um analista de sistema para a disciplina de requisitos proposta pelo RUP, observada na Figura 11, podemos exemplificar a instanciação do elemento tarefa. A atividade “Identificar Atores e casos de uso” possui como produtos de trabalho de entrada as solicitações dos *stakeholders* e o plano de iteração, gerando os produtos de trabalho modelo de casos de uso e atributos dos requisitos, na abordagem a atividade é transformada em uma tarefa, descrita com habilidades da classe de analista de sistemas, com ênfase no atributo comunicação. As solicitações dos *stakeholders* são regras associadas a tarefa, determinando as limitações e restrições dos requisitos. O plano de iteração é um artefato associado. E na finalização da tarefa os artefatos de modelo de caso de uso e atributos de requisitos são criados, o resultado dessa tarefa gera novas regras a serem associadas com tarefas de implementação dos requisitos do sistema. A essa tarefa o DM, associa uma recompensa de conquista para o analista de sistemas e pontos de experiência.

3.6 RANGER – UMA FERRAMENTA DE APOIO AO GERENCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE GAMIFICADO

Nessa seção são descritos e mostrados alguns formulários da ferramenta, denominada RANGER em homenagem a uma notória classe do jogo D&D, a fim de ilustrar a implementação da abordagem de gerenciamento de desenvolvimento de software gamificado. Essa foi desenvolvida utilizando a linguagem de programação PHP com o framework *Laravel* para especificação das regras de negócio, persistência e acesso a dados (*Eloquent ORM* com *Laravel*); *Blade Engine*, HTML, CSS e *JQuery* para compor a camada de apresentação e o banco de dados utilizado foi o *MySQL*. O leiaute da ferramenta foi desenvolvido de maneira responsiva, podendo ser utilizada também em dispositivos móveis sem perda da experiência.

A ferramenta contém dois módulos, que são: o módulo de jogo, focado para a execução do jogo, acessado principalmente pelos jogadores; e o módulo de gerenciamento, focado na elaboração e gerenciamento do mundo e da campanha. Os requisitos da ferramenta foram descritos em histórias de usuário (US). Histórias de usuário é uma especificação curta que descreve algo importante para o usuário (BECK & FOWLER, 2000), dessa forma as histórias de usuário descrevem os requisitos do sistema do ponto de vista do usuário. A escrita de uma história se limita a descrever três aspectos: como um, eu quero e para. As principais histórias de usuário da ferramenta RANGER estão descritas a seguir.

US01. Elaborar ficha de personagem.

- Como um jogador.
Eu quero descrever as minhas características.
Para elaborar a minha ficha de personagem.
- US02. Definir classe de personagem.
Como um jogador.
Eu quero escolher a minha classe.
Para definir o meu papel na campanha.
- US03. Estabelecer habilidades de um personagem.
Como um jogador.
Eu quero escolher as minhas habilidades.
Para descrever as minhas proficiências e talentos.
- US04. Distribuir pontos de atributo de personagem
Como um jogador.
Eu quero distribuir os meus atributos.
Para representar as minhas características físicas e mentais.
- US05. Escolher tarefas.
Como um jogador.
Eu quero escolher uma tarefa a ser executada de acordo com as minhas habilidades.
Para eu obter recompensas e pontos de experiência.
- US06. Consultar aventuras.
Como um jogador.
Eu quero consultar uma aventura.
Para verificar as especificações, regras e prazos da mesma.
- US07. Escrever diário da campanha.
Como um jogador.
Eu quero escrever uma entrada no diário da campanha.
Para documentar ocorridos da campanha.
- US08. Consultar ficha de personagem.
Como um jogador ou *dungeon master*.
Eu quero consultar a ficha de um personagem.
Para visualizar suas características e competências.
- US09. Consultar histórico da aventura.
Como um jogador ou *dungeon master*.
Eu quero consultar o histórico da aventura.

Para verificar tarefas concluídas, em andamento, pendentes e demais informações.

US10. Consultar histórico da campanha.

Como um jogador ou *dungeon master*.

Eu quero consultar o histórico da campanha.

Para verificar as aventuras concluídas, em andamento, pendentes e demais informações.

US11. Definir classes.

Como um *dungeon master*.

Eu quero estabelecer os papéis da campanha.

Para definir as classes disponíveis para os personagens.

US12. Descrever o mundo.

Como um *dungeon master*.

Eu quero descrever o mundo da campanha.

Para determinar o processo, contexto e práticas da campanha.

US13. Definir a campanha.

Como um *dungeon master*.

Eu quero descrever o projeto.

Para definir a campanha.

US14. Definir aventura

Como um *dungeon master*.

Eu quero descrever uma etapa do projeto.

Para definir uma aventura.

US15. Definir tarefa

Como um *dungeon master*.

Eu quero descrever uma atividade (US, caso de uso, processo).

Para definir uma tarefa.

US16. Determinar recompensas

Como um *dungeon master*.

Eu quero estabelecer as recompensas da abordagem.

Para premiar os personagens ao longo da campanha.

US17. Atualizar ficha de personagem

Como um jogador.

Eu quero atualizar a minha ficha.

Para documentar meus feitos e recompensas.

US18. Associar pontos de experiência

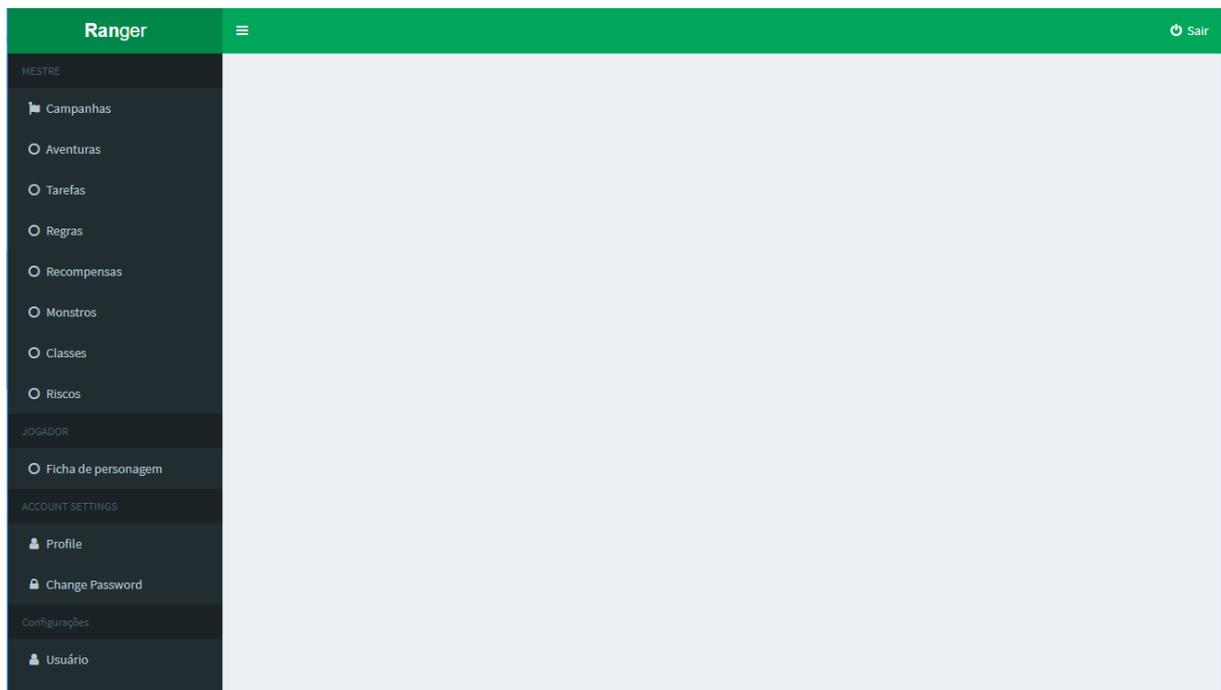
Como um *dungeon master*.

Eu quero determinar pontos de experiência.

Para associar os mesmos a uma tarefa.

As histórias de usuário descritas representam as funcionalidades básicas da ferramenta, sendo os perfis jogador e *dungeon master* os usuários do sistema, e suas permissões descritas por história. Na Figura 12, pode ser observada, a tela inicial da ferramenta, sendo que o usuário autenticado possui perfil de *dungeon master*. No menu lateral esquerdo, no submenu ‘Mestre é possível acessar as informações de campanhas, aventuras, regras, recompensas, monstros, classes, missões e riscos. Caso o usuário autenticado tenha perfil de jogador, os menus regras e recompensas não são acessíveis. O submenu ‘Jogador’ dedica-se ao acesso da ficha de personagem, os demais itens de menu tratam-se de configurações da conta de usuário e configurações gerais da ferramenta.

Figura 12 - Tela Principal da ferramenta RANGER



Fonte: Autor.

Os detalhes das categorias referentes a tratamento de riscos, monstros e missões encontram-se na dissertação de Belinazo (BELINAZO, 2019 no prelo), e não são descritas nesse trabalho.

Na Figura 13, observa-se a página de campanhas, nela são listadas todas as campanhas na qual o usuário está alocado ou campanhas configuradas como públicas. A partir dessa página, é possível acessar a edição de uma campanha ou acessar a página de criação de uma nova campanha, o usuário ao adicionar uma nova campanha é considerado o *dungeon master* da mesma. Já na Figura 14, é possível visualizar a página principal de uma campanha específica, nessa página é apresentado um resumo do que está ocorrendo na campanha, bem como as entradas recentes no diário da campanha. O status das aventuras, missões e tarefas pode ser visualizado e a página de detalhes de cada um pode ser acessada.

Figura 13 - Tela de campanhas da ferramenta RANGER

Nome	Início	Fim	Ações
A Redenção do Pastafarianismo	01/01/2019	31/12/2019	[Editar] [Excluir]
Protocolo de licenciamentos administrativos (PLA)	28/05/2019	30/11/2019	[Editar] [Excluir]
Safe Framework (POC)	01/07/2019	01/09/2019	[Editar] [Excluir]

Fonte: Autor.

Figura 14 - Tela de detalha de uma campanha

The screenshot displays the 'Ranger' application interface. The top navigation bar is green with the 'Ranger' logo and a 'Sair' button. The left sidebar is dark grey and contains navigation options for 'MESTRE' (Campanhas, Aventuras, Tarefas, Regras, Recompensas, Monstros, Classes, Riscos) and 'JOGADOR' (Ficha de personagem). Below the sidebar are 'ACCOUNT SETTINGS' (Profile, Change Password) and 'Configurações' (Usuário).

The main content area shows the details of a campaign titled 'Campanha Protocolo de licenciamentos administrativos (PLA)'. It includes an 'Editar' button, the campaign name, start date (28/05/2019), end date (30/11/2019), and a description. Below the description are three categories: 'Riscos', 'Monstros', and 'Prêmios', each with a green plus icon. The 'Aventuras' section shows a table with columns for 'Nome', 'Progresso', and 'Ações', with one entry 'Sprint 0' and a progress bar. The 'Personagens' section shows a table with columns for 'Nome' and 'Ações', listing 'Maikovisky', 'Mestre', and 'Jogador', each with a red minus icon and a 'Selecione' dropdown menu. The 'Diário' section shows a log entry for '28/05/2019' with the message 'Maikovisky incluiu uma informação' and a description of the project start.

Fonte: Autor.

Novas aventuras podem ser criadas e associadas à uma campanha. Para criar uma aventura, além dos atributos básicos de nome, data de início e fim e descrição, o usuário pode associar missões e tarefas após a criação da aventura. Na Figura 15 pode-se observar a tela de cadastro de uma nova aventura.

Figura 15 - Tela de cadastro de uma aventura

The screenshot shows a web application interface for creating a new adventure. The header is green with a white 'R' logo and a 'Sair' button. A dark sidebar on the left contains navigation icons. The main content area is titled 'Nova aventura' and contains the following fields:

- Nome:** A text input field containing 'Sprint 0'.
- Início:** A date input field containing '28/05/2019'.
- Fim:** A date input field containing '11/06/2019'.
- Campanha:** A dropdown menu with 'Protocolo de licenciamentos administrativos (PLA)' selected.
- Descrição:** A text area containing the text: 'Configuração dos ambientes e preparação de início de desenvolvimento. Refinamento das atividades e planejamento inicial do time.'

At the bottom of the form is a blue 'Salvar' button.

Fonte: Autor.

Todos os participantes da equipe do projeto podem ser visualizados na seção de 'Personagens', novos participantes podem ser adicionados utilizando uma ficha de personagem já existente ou criando uma nova conta de jogador. O usuário pode fazer novas entradas no diário da campanha, as entradas no diário sempre ficam associadas ao seu criador e a data que a mesma foi criada.

O jogador gerencia sua ficha de personagem por meio do menu "Ficha de Personagem", todas as características e descrições do personagem são acessíveis por meio da ficha, nela também é visualizado as recompensas recebidas pelo personagem e as campanhas que o mesmo está envolvido, bem como o histórico das campanhas anteriores.

O mestre gerencia as tarefas por meio do menu "Tarefas", as tarefas podem ser associadas a uma aventura dentro de uma campanha no ato de sua criação, aparecendo assim disponível para uma única campanha. Tarefas sem associações podem ser cadastradas no sistema, essas tarefas são consideradas como modelos e aparecem para todas as campanhas do mestre, caso essas tarefas sejam associadas a uma aventura, é criada uma instanciação da tarefa, e o modelo continua ativo para as demais campanhas. Regras são criadas por meio do menu "Regras", regras podem ser criadas e associadas em uma tarefa específica ou criadas sem associação para serem usadas durante toda a campanha.

4 VALIDAÇÃO

Propõe-se a validação desse trabalho em três etapas distintas. A primeira etapa consiste em uma validação teórica da abordagem, avaliando a adequação a modelos de gerenciamento de projetos e processos de desenvolvimento de software tais como PMBok, SCRUM e RUP, bem como padrões de desenvolvimento. Por sua vez, a segunda etapa se dá por meio de entrevistas com especialistas de domínio, tanto na área de engenharia de software, quanto em relação ao jogo Dungeons & Dragons, o objetivo dessas entrevistas é avaliar a aplicabilidade da abordagem.

E por fim, foi executado um experimento do tipo pesquisa-ação, no qual o pesquisador foi introduzido na ferramenta de apoio elaborada, *Ranger*, e avaliado sua utilização e impacto a partir de observações em ambiente real de desenvolvimento.

5.1 VALIDAÇÃO DE MODELOS TEÓRICOS

Considerando um projeto fictício, sendo gerenciado utilizando o framework SCRUM, com o seguinte contexto:

- Tamanho de equipe: Pequena. Composta por 2 desenvolvedores, 1 analista de testes, 1 *Product Owner* (PO) e 1 *Scrum Master*;
- Distribuição de equipe: Equipe distribuída. Os desenvolvedores trabalham de modo remoto;
- Taxa de mudanças: Média, trata-se de um projeto sendo executado de maneira incremental, conforme a necessidade, requisitos já definidos podem ser alterados e novas funcionalidades adicionadas. O PO efetua reuniões semanais com os *stakeholders* para validação dos requisitos;
- Criticidade: Perda de dinheiro;
- *Definition of ready*: Para ser desenvolvido o requisito precisa ter sido validado e priorizado pelo PO e pelos *stakeholders*;
- *Definition of done*: Para ser considerado concluído o requisito deve ter sido desenvolvido, revisado por outro desenvolvedor e passado nos testes pertinentes;
- *Sprints*: Iterações de 2 semanas;
- Acordos do time: o *backlog* priorizado estará disponível para todos da equipe; as reuniões de *planning* terão a participação de todos da equipe.

Nesse projeto, foi considerado como *dungeon master* o papel de *Scrum Master*, este será o responsável pela criação e manutenção da campanha na abordagem, para auxiliar a manutenção do *backlog* e requisitos, o papel de Product Owner terá permissão de *dungeon master*, mas também possuirá ficha de personagem e atuará como jogador para as demais atividades. Os papéis de desenvolvedor e analista de testes serão os jogadores.

Para criação da campanha (projeto) na ferramenta de apoio o DM deve acessar a ferramenta e acessar o menu ‘campanhas’, onde deve selecionar a opção de nova campanha. Dados básicos da campanha devem ser inseridos, nome, data de início, data de previsão de termino, descrição, o usuário será redirecionado para a página de detalhes da campanha. O DM adiciona os personagens por meio da seção ‘Personagens’, novas contas são criadas para os desenvolvedores e analista de testes com perfil de jogador, Figura 16 pode ser visualizado a página de criação de nova conta, e o perfil do *Product Owner* é associado ao projeto como jogador com permissão de DM.

Figura 16 - Novo usuário jogador do sistema

Novo usuário

Nome

E-Mail

Tipo

Senha

Confirmação da senha

Salvar

Fonte: Autor.

As aventuras nessa campanha serão consideradas *sprints* do projeto, o DM cria as aventuras por meio da subseção ‘Aventuras’. Na criação de uma aventura, além dos atributos padrões, é possível associar monstros, missões e tarefas preexistentes à aventura. Nesse caso, nenhuma tarefa, monstro ou missão é associada a campanha, pois as mesmas serão associadas na reunião de planejamento de início da *sprint*. Na Figura 17 é visualizado as aventuras cadastradas no projeto e o progresso de cada uma, o progresso é medido por meio da completude das tarefas que associadas a aventura.

Figura 17 - Aventuras do projeto

Nome	Progresso	Ações
Sprint 0	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: green;"></div>	 
Sprint 1	<div style="width: 80%; height: 10px; background-color: green;"></div>	 
Sprint 2	<div style="width: 0%; height: 10px; background-color: green;"></div>	 

Fonte: Autor.

O *Product Owner*, com permissão de DM, cria as restrições e regras estabelecidas com os *stakeholders* do projeto. As regras são criadas a partir do menu 'Regras' no menu lateral esquerdo. Com base no *backlog* priorizado o DM acessa o menu de 'Tarefas' e cria novas tarefas, além dos atributos básicos, nome, descrição, prioridade, esforço, o DM pode associar a tarefa a um personagem, associar regras e restrições, associar a uma aventura ou adicionar recompensas pela conclusão da tarefa. Nesse caso, o DM cria as tarefas e associa regras as quais é pertinente, porém não associa personagens e nem associa as tarefas a uma aventura específica, pois isso será estabelecido na reunião de planejamento da *sprint*. Na Figura 18 é visualizado a funcionalidade de adicionar tarefas na ferramenta Ranger.

Figura 18 - Tela adicionar tarefas

Ranger
Sair

MESTRE

- Campanhas
- Aventuras
- Tarefas
- Regras
- Recompensas
- Monstros
- Classes
- Riscos

JOGADOR

- Ficha de personagem

ACCOUNT SETTINGS

- Profile
- Change Password

Configurações

- Usuário

Adicionar Tarefa

Nome

Prioridade Status

Aventura Esforço

Jogador

+Habilidades +Atributos +Regras +Recompensas

Descrição

Salvar

Fonte: Autor.

Os jogadores acessam o sistema com a conta criada e selecionam o menu ‘Ficha de Personagem’ para completar sua ficha, ao adicionar um personagem a uma campanha pelo sistema de criação de novo usuário, o sistema cria uma ficha de personagem em branco e o jogador deve preenchê-la. Na Figura 19 podemos observar uma ficha de personagem.

Figura 19 - Tela de ficha de personagem

Fonte: Autor.

Durante a reunião de planejamento, o DM associa as tarefas a aventura atual, de acordo com o *sprint backlog*. Durante a aventura, os jogadores associam seu personagem as tarefas que estão executando, mudando seu andamento conforme for pertinente. Os jogadores e os DM lançam novas entradas no diário da campanha com os pontos mais importantes da reunião diária da equipe.

As aventuras são executadas conforme o cronograma estabelecido pela campanha, ajustes são executados e gerenciados pelo DM até a finalização da campanha. Ao final da campanha os dados de todas as tarefas e aventuras executadas e todos os dados associados a elas, bem como o diário da campanha e a versão do momento do projeto de todas as fichas de personagens são armazenados no histórico, disponível para consulta de maneira pública ou com restrição, conforme a decisão do DM.

5.2 QUESTIONÁRIO COM ESPECIALISTAS

É fundamental que um estudo em engenharia de software seja válido para o conjunto de participantes para o qual o mesmo foi testado e que tais resultados possam ser generalizados para uma população mais ampla (Travassos et al, 2002). Pensando na necessidade de validação do estudo e objetivando ampliar a aferição dos dados resultados da validação, elaborou-se um

questionário com especialistas, onde esses são pessoas com grande conhecimento empírico em jogos de RPG e com experiência em desenvolvimento de projetos de software. Dessa forma, permitindo uma avaliação mais pragmática do tema.

Por meio de amostragem de conveniência, foi selecionado dez participantes. Sendo que estes possuem pelo menos experiência em desenvolvimento de software e entendimento ou vivência em jogos de RPG. O questionário possui treze perguntas focadas em três temas principais: a respeito da experiência com gerenciamento de projetos e execução de atividades de projetos frequentemente identificadas como burocráticas; a respeito do perfil dos envolvidos nos processos de produção de software e suas possíveis características geracional; e a respeito os da aplicabilidade da abordagem gamificada. O questionário completo está disponível no anexo I dessa dissertação.

Considerando o primeiro tema, as respostas apontaram que a grande maioria dos participantes trabalha atualmente em projetos que aplicam metodologias ágeis, porém cerca de 60% dos participantes apontaram também possuir experiência em processos planejados. Isso aponta para uma tendência de mercado para a aplicação de processos ágeis, porém, conforme o contexto do projeto ainda é necessário a aplicação de um processo planejado, sendo que, em contextos de projeto com escopos específicos e regras bem delimitados é preponderante o uso de processos planejados.

Quando questionados sobre quais eram considerados os desafios mais comuns na execução de projetos de desenvolvimento de software, a maioria dos entrevistados apontou a falta de mecanismos de gerenciamento e planejamento de riscos, ausência de controle de qualidade e falha na compreensão e execução de requisitos de projeto, como pode ser observado na Figura 20. Justificando os itens citados como desafios mais comuns, o escopo foi apontado como aspecto que mais apresenta falhas e equívocos durante a execução de um projeto de desenvolvimento de software.

Figura 20 - Desafios mais comuns no desenvolvimento de software



Fonte: Autor.

A partir das respostas observadas na Figura 20 é possível inferir que as práticas, métodos e/ou aspectos motivacionais aplicados nos projetos são insuficientes para auxiliar o gerenciamento de projetos de software. A ausência de controle de qualidade, a falha em requisitos de projeto são respostas e a falta de gerenciamento de riscos são respostas que corroboram para essa conclusão.

Com base nas perguntas alinhadas com o tema de perfil dos envolvidos nos processos de produção de software e suas possíveis características geracional, levantou-se as características das equipes dos participantes. A faixa etária das equipes varia entre 22 a 49 anos, o que aponta três gerações diferentes trabalhando juntos em projetos de desenvolvimento de software.

Os participantes foram questionados se a diferença entre as faixas etárias é perceptível, a respeito da execução de atividades de planejamento, gerenciamento, documentação, testes e demais atividades que não diretamente relacionadas a codificação. Todos os participantes apontaram diferenças perceptíveis na execução dessas atividades.

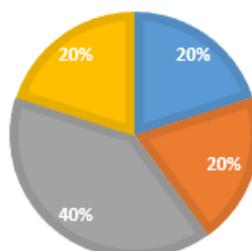
A seguir, questionou-se, utilizando-se da experiência empírica dos participantes, se esses acreditavam que para cada uma das gerações, sendo a geração X composta pelos natos de 1960 a 1979; a geração Y, os nascidos entre 1980; e a geração Z composta pelos nascidos de 1995 a 2010; poderia ser motivada e engajada às atividades burocráticas pelo uso de gamificação. Os participantes apontaram que 90% deles acredita que as gerações Z e Y podem ser motivadas com uso desses mecanismos, uma vez que estão já habituados a esses fora do trabalho. Foi observado pelos participantes que diversos colegas deles pertencentes a geração X poderiam se sentir mais motivados, entretanto, para essa geração a resposta depende da familiaridade adquirida a jogos e contexto do projeto.

Dessa forma, a experiência empírica dos entrevistados aponta que as gerações Z e Y, que mais frequentemente estiveram expostos a jogos eletrônicos em sua infância possuem uma abertura maior para a utilização de gamificação. Entende-se que essas gerações estão mais abertas a utilização de abordagens gamificadas pois não só estão familiarizados com elementos de jogos como também a forma de ação em uma gamificação está de acordo com sua forma de agir fora do ambiente de trabalho. Dos dez entrevistados 90% concordaram com a utilização de abordagens gamificadas para melhorar a motivação em atividades burocráticas de desenvolvimento de software. Na Figura 21 é observado o gráfico resultado para a geração X, apesar do resultado apontar uma resistência de 40% ao uso de abordagens gamificadas, a aplicação de gamificação ainda pode se mostrar assertiva se usada de forma mais conservadora em contextos de projetos com escopo mais corriqueiro.

Figura 21 - Funcionamento de gamificação para a geração X

FUNCIONAMENTO DE GAMIFICAÇÃO PARA A GERAÇÃO X

1. discordo totalmente 2. discordo parcialmente
3. concordo parcialmente 4. concordo totalmente



Fonte: Autor.

Na terceira temática, aplicabilidade da abordagem gamificada, os participantes demonstraram um interesse na abordagem gamificada. As respostas, em pergunta aberta, consideraram a abordagem criativa, e acreditam que a mesma seria uma boa ferramenta para autoconhecimento da equipe e gestão de recursos dentro do projeto de software. Os participantes demonstraram acreditar que a abordagem seria bem aceita pelos membros de sua equipe, principalmente pela temática e por seu uma gamificação destoante de aplicações conhecidas por eles. Ressaltaram que o uso da ferramenta poderia auxiliar e motivar a equipe para a execução de atividades de engenharia de software que são deixadas de lado por serem consideradas burocráticas e pouco produtivas, porém não tem certeza se a ferramenta na integra seria utilizada.

5.3 PESQUISA-AÇÃO

Nessa seção é descrito a validação da abordagem com a aplicação de uma pesquisa-ação. Segundo Tripp (2005), em uma pesquisa-ação o pesquisador propõe a melhoria, acompanha sua implantação e faz sua avaliação enquanto o estudo é validado. Esse método foi escolhido em detrimento do estudo de caso, justamente por essa característica, pois no estudo de caso o pesquisador observa um evento, o descreve e avalia, sem alterá-lo, porém, na abordagem gamificada proposta entende-se que são necessárias explanações adicionais de contextos de jogos de RPG e até mesmo exemplificação e alteração de atividades.

A metodologia utilizada segue a proposta por Tripp (2005), nela é descrito que a pesquisa-ação é composta por quatro fases cíclicas, sendo então: planejamento da melhoria a ser implementada; implantação da melhora; monitoramento e descrição dos efeitos da ação; e por fim, a avaliação dos resultados da ação.

A primeira etapa da metodologia, planejamento, englobou a elaboração da abordagem de gamificação proposta nesse trabalho, e o desenvolvimento da ferramenta gamificada, Ranger, apresentada na seção 3.7. Também fez parte da desta etapa a seleção dos participantes da validação da abordagem, sendo selecionado três desenvolvedores com experiência de mercado em desenvolvimento de projetos de software, vivência em jogos de RPG baseados em D&D e pertencentes a geração X, indicada pelo resultado das entrevistas. Optou-se por uma equipe inicialmente composta apenas de desenvolvedores por entender ser o grupo que mais habitualmente oferece resistência a atividades consideradas burocráticas.

Com a finalização do planejamento da melhoria, deu-se início a fase de implantação. O primeiro passo dessa fase foi o treinamento dos participantes pelos pesquisadores, para que estes compreendessem, a abordagem proposta, bem como a maneira de utilização da ferramenta. Durante o treinamento, ficou acordado quem faria o papel de *dungeon master* e demais acordos do grupo em relação aos elementos de gamificação, como classes, nível de experiência e utilização de elementos lúdicos. Após as definições, com auxílio da pesquisadora, os participantes elaboraram suas fichas de personagem, demonstrando engajamento na atividade.

Um dos participantes atua como desenvolvedor e analista do projeto utilizado para implantação da abordagem gamificada, portanto os participantes apontaram esse indivíduo como o mais adequado para o papel. Acordou-se com o acompanhamento esporádicos efetuado pelos pesquisadores para avaliar o uso da ferramenta pelos sujeitos da pesquisa.

Dado o início do projeto, iniciou-se a fase de monitoramento e descrição dos efeitos da ação. Na configuração inicial da campanha a equipe apresentou diversas dúvidas a respeito da gerencia gamificada, principalmente pois não havia uma figura clara de liderança na equipe, mesmo com a escolha do prévia do *dungeon master*. Gargalos foram gerados pelo acúmulo de funções, tendo em vista a equipe pequena. Por consequência, foi identificada uma pequena resistência inicial a implantação da melhoria.

Na etapa de configuração da abordagem foi definida as aventuras iniciais do projeto, definido as tarefas e estabelecido as fichas dos personagens. Estabeleceu a utilização do *framework* Scrum como metodologia de processo de software. Portanto, a configuração das aventuras se deu em forma de *sprints*. Durante a execução da primeira aventura conseguiu estabelecer um ritmo de utilização das tarefas e da ferramenta, e a aventura terminou dentro do previsto.

Uma vez que o projeto de software em questão apresenta um prazo ainda longo para a sua conclusão, o pesquisador tem feito o monitoramento da aplicação da melhoria, ao passo que não foi possível concluir o processo com a avaliação completa, uma vez que o projeto não foi encerrado.

Os resultados parciais demonstram que as atividades de gerenciamento de projetos têm sido desenvolvidas de maneira correta, e os prazos estabelecidos estão sendo cumpridos. Rendendo assim, por consequência o atendimento dos requisitos, prazo e custo. Notou-se também a aplicação assertiva das cerimônias e práticas propostas pelo SCRUM, o que gerou surpresa entre os participantes, que relataram que usualmente não costumavam aplica-las para aplicar o tempo do projeto efetivamente em programação. Concluindo que a abordagem gamificada também auxilia na aplicação de métodos e práticas em projetos de software.

Os relatos dos participantes corroboram para a hipótese de que a abordagem gamificada aumenta a motivação, uma vez que os sujeitos afirmam se sentirem interessados em terminarem o conteúdo gamificado. Os sujeitos apontaram que a ficha de personagem é o elemento gamificado com maior adesão, estes relataram que a mesma auxilia a entender as habilidades de seus companheiros de equipe, e também visualizar a sua própria evolução. Em contrapartida, os participantes também afirmaram que a utilização da abordagem insere outras atividades ao projeto, necessitando o planejamento destas.

Nota-se que uma avaliação mais quantitativa sobre a produção ainda está pendente, visto a necessidade da finalização do projeto para que esta seja completamente aplicada. Dada esta avaliação parcial, entende-se que a abordagem proposta atende aos objetivos iniciais de

aumento de motivação, citando ainda a melhoria de processos e execução assertiva de gerenciamento de projetos de software.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de projetos de software, não é uma tarefa trivial, diversos desafios são inerentes a tarefa de desenvolvimento, como definição de escopo, entendimento das necessidades, cumprimento de cronograma e orçamento. Por vezes dita, como burocrática e ineficaz, a tarefa de gerenciamento de projetos de software é deixada de lado ou efetuada de maneira incompleta pela equipe de desenvolvimento, potencializando os riscos de que problemas que ameacem a execução e entrega do produto de software aconteçam.

Essa dissertação propôs uma abordagem gamificada para gerenciamento de projetos de software, objetivando aumentar a motivação da equipe nessas atividades, estimulando-os a correta execução dos processos de software empregados, aumentando a assertividade das atividades e gerando um produto de software adequado as necessidades definidas.

Na proposta é utilizado um jogo de RPG, Dungeons & Dragons, para a estruturação da abordagem gamificada. O objetivo da utilização de RPG como base para a abordagem não é incentivar a competição entre os membros da equipe de software, pelo contrário, incentivar o trabalho em equipe e a motivação das pessoas por meio da identificação de sua evolução na campanha e recompensando as conquistas do time e individuais. RPG não é um jogo competitivo, as soluções em uma campanha não são alcançam com a derrota de outros jogadores, mas sim com a utilização das habilidades para cooperar entre si para atingir um objetivo em comum.

O metamodelo proposto pode ser instanciado em processos de software ágeis e planejados, não oferecendo limitações enquanto a forma de execução das atividades de software, seus elementos podem ser adaptados ao contexto do projeto e a necessidade da equipe, e motivando os participantes a execução de um gerenciamento de projetos de software assertivo.

Para validar a aplicação da abordagem proposta foi implementada uma ferramenta de gerenciamento de projetos de software gamificada, a ferramenta *Ranger*. A validação da abordagem foi executada em três etapas: de maneira teórica, avaliando a compatibilidade da abordagem com padrões de mercado; em forma de entrevista, com a participação de pessoas especialistas na área de desenvolvimento de software e em jogos de RPG, colaborando com seu conhecimento empírico; e em forma de pesquisa ação, onde aconteceu a utilização guiada da ferramenta.

Por fim, ainda que existam pontos a serem estudados e melhoras, entende-se que a proposta deste trabalho atingiu seus objetivos. Diante da complexidade de gerenciamento de projetos de software a abordagem gamificada se mostrou interessante para aumentar o

engajamento e motivação em atividades consideradas onerosas e burocráticas, e propiciar um melhor acompanhamento da pessoa participante da equipe enquanto sua evolução durante a execução do projeto.

6.1 CONTRIBUIÇÕES

Esta dissertação apresenta, como principal contribuição a proposta de uma abordagem gamificada para gerenciamento de projetos de software, a partir da adaptação de um Role Playing Game (RPG) - Dungeons & Dragons. Entretanto, outras contribuições do trabalho incluem:

- A elaboração de um metamodelo com objetivo de estruturar elementos do jogo *Dungeons & Dragons* com os elementos de gerenciamento de projetos de software;
- A identificação de relacionamento entre mecânicas e elementos de jogo e práticas e técnicas de gerenciamento de projetos de software;
- A elaboração de abordagem gamificada para gerenciamento de projetos de software utilizando conceitos de RPG;
- O desenvolvimento de ferramenta de apoio para gerenciamento de projetos gamificado, *RANGER*, com base na abordagem proposta.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Durante a elaboração desta dissertação, foi identificado alguns estudos futuros para complementar a abordagem proposta explorando aspectos que não foram abordados e ou limitações da proposta.

Uma validação prática da abordagem, se faz como uma melhoria para trabalhos futuros. A aplicação da abordagem em projetos reais de desenvolvimento de software em diferentes organizações propicia métricas quanto a assertividade, aplicabilidade e efetividade da abordagem em diferentes contextos de desenvolvimento. Assim, sendo possível colher aprimorar e refinar a abordagem a partir do feedback coletado.

Além disso, pretende-se estender a abordagem para a gamificação de outros elementos de processos de desenvolvimento de software, como a elaboração de artefatos de software e revisão de código e elaboração de documentação de desenvolvimento.

Paralelamente, almeja-se estudar, avaliar e validar a aplicação de abordagens gamificadas para auxiliar na adoção e implantação de novos processos e metodologias, dentro da atividade de gerenciamento de projetos de software.

REFERENCIAS

- ARMBRUST, Ove & KATAHIRA, Masafumi & MIYAMOTO, Yuko & MÜNCH, Jürgen & NAKAO, Haruka & OCAMPO, Alexis. (2009). Scoping software process lines. *Journal of Software Maintenance and Evolution Research and Practice*. 14. 181-197. 10.1002/spip.412.
- AŠERIŠKIS, Darius & DAMASEVICIUS, Robertas. Gamification of a Project Management System. *The Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 2014.
- BECK, Kent & FOWLER, Martin. *Planning Extreme Programming*. Addison-Wesley Professional, 2001.
- DEEMER, P. BENEFIELD, G. LARMAN, C. VODDE, B. *Scrum Primer: A Lightweight Guide to the Theory and Practice of Scrum*. 2012.
- DETERDING, S. DIXON, D. KHALED, R. NACKE, L. Gamification: Toward a Definition. In *CHI '11 Gamification Workshop*. ACM, 2011.
- DUBOIS, D. J.; TAMBURRELLI G.; Understanding gamification mechanisms for software development. *Proceedings of the 2013 9th join meeting on foundations of software engineering*, 2013. P. 659–662.
- GARFIELD, Richard. *Magic: The Gathering*. Wizards of the Coast. 1993.
- HAMARI, J. KOIVISTO, J. Why do people use gamification services? *International Journal of Information Management*. Vol. 35. 2015.
- KUMAR, J. Gamification at work: designing engaging business software. In: marcus a. (eds) *design, user experience, and usability. Health, learning, playing, cultural, and cross-cultural user experience*. Duxu. 2013. *Lecture notes in computer science*, vol 8013. Springer, berlin, Heidelberg.
- MARCZEWSKI, A. *Gamification: a simple introduction*. Andrzej Marczewski. 2013.
- MARTIN, G. R. R. *A Game of Thrones: A Song of Ice and Fire: Book One*. Random House Publishing Group. 2003.
- MEARLS, M. *Dungeon Master's Guide*. Wizards of the Coast LLC. 2014. Renton, WA.
- MEARLS, M. *Player's Handbook*. Wizards of the Coast LLC. 2014. Renton, WA.
- MEARLS, M. *D&D Basic Rules*. Wizards of the Coast LLC. 2018. Renton, WA.
- MELO, A. HINZ, M. SCHEIBEL, G. BERKENBROCK, C. GASPARINI, I. BALDO, F. Version Control System Gamification: A Proposal to Encourage the Engagement of Developers to Collaborate in Software Projects. *Conference: 16th International Conference on Human - Computer Interaction*. 2014.
- MEDEIROS, B. D; *Introdução de Gamificação no Desenvolvimento de Software*, 2015. 120 p. *Dissertação (Mestrado em Computação) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI*, 2015.
- PEDREIRA, O; GARCÍA, F; BRISABOA, N Mario PIATTINI. Gamification in software engineering – A systematic mapping. In *Information and software technology*, 2015.
- PMI, “*PMBOK Guide: A guide to the Project Management Body of Knowledge*,” 2017.
- SEI. CMMI® for Development, Version 1.3. 2010.

- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- SUKALE, R. PFAFF, M. QuoDocs: Improving developer engagement in software documentation through gamification. Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings. 2014.
- TOLKIEN, J. R. R. The Lord of the Rings: One Volume. Houghton Mifflin Harcourt. 2012.
- WASHIZAKI, H. Building Software Process Line Architectures from Bottom Up. In: Münch J., Vierimaa M. (eds) Product-Focused Software Process Improvement. PROFES 2006. Lecture Notes in Computer Science, vol 4034. Springer, Berlin, Heidelberg.
- World of Warcraft. Blizzard Entertainment. 2004.

Anexo I - Questionário de validação

Essa pesquisa é parte de um trabalho desenvolvido junto ao Laboratório de Computação Aplicada - LaCA - da Universidade Federal de Santa Maria sobre Gamificação e Engenharia de Software.

O questionário está dividido em três sessões, a primeira deve ser respondida diretamente, para a segunda a partir da leitura da descrição inicial e a terceira em base as informações da ferramenta.

1. Qual o tipo de processo de desenvolvimento de software aplicado ao projeto que você atua? Você possui experiência em outros tipos de processo de desenvolvimento de software?

2. O que você entende por gamificação?

3. Quais são os desafios mais comuns do desenvolvimento de software para você?

(). Falta de planejamento;

(). Falha em requisitos de projeto;

(). Ausência de controle de qualidade;

(). Determinações mal feitas ou incompletas;

(). Inexistência de critérios que determinam a aceitação e a qualidade;

(). Falta de padronização e/ou metodologias e/ou processos;

(). Estimativas equivocadas;

(). Falta de inspeções;

(). Falta de gerenciamento de riscos;

4. Quais dos aspectos a seguir apresenta maior número de falhas na sua experiência de projeto?

(). Escopo

(). Tempo

(). Orçamento

Responda as seguintes questões considerando que gamificação é o uso de técnicas de jogos para cativar pessoas por intermédio de desafios constantes e bonificações. Considerando sua relação com o trabalho de desenvolvimento de software, bem como a dos seus colegas e chefes.

5. Considerando o conceito de gamificação apresentado, você já observou sua utilização? Se sim, em quais contextos?

6. Considerando a geração X, isto é, aquela que nasceu entre 1960 a 1979. Você acredita que desafios constantes e bonificações aplicadas ao trabalho possam melhorar o engajamento das pessoas em um processo de desenvolvimento de software?

Concordo completamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo completamente.

7. Considerando a geração Y, isto é, aquela que nasceu entre 1980 a 1990. Você acredita que desafios constantes e bonificações aplicadas ao trabalho possam melhorar o engajamento das pessoas em um processo de desenvolvimento de software?

Concordo completamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo completamente.

8. Considerando a geração Z, isto é, aquela que nasceu entre 1995 a 2010. Você acredita que desafios constantes e bonificações aplicadas ao trabalho possam melhorar o engajamento das pessoas em um processo de desenvolvimento de software?

Concordo completamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo completamente.

9. Considerando sua experiência, o conceito de gamificação, e as gerações X, Y e Z. Você acredita que a adição de gamificação às atividades de desenvolvimento de software pode apresentar melhoria dos resultados do processo de desenvolvimento?

- Concordo completamente.
- Concordo parcialmente.
- Discordo parcialmente.
- Discordo completamente.

Por fim, considerando o conceito de gamificação exposto anteriormente, bem como entendendo que a gamificação pode contribuir para o gerenciamento de projetos, responda as seguintes questões:

10. Você utilizaria um sistema gamificado para o gerenciamento de projetos?

- Concordo completamente.
- Concordo parcialmente.
- Discordo parcialmente.
- Discordo completamente.

11. Considerando a seguinte breve apresentação de uma ferramenta de gestão de projetos, que se utiliza de uma metáfora do jogo Dungeons & Dragons, em que é possível adaptar diferentes processos, de forma a dar maior controle ao gerente de projeto, bem como dar maior conhecimento dos processos a equipe, bem como melhorar feedbacks, e, ainda, trazer elementos de conforto do conhecimento. Como você entende que tal ferramenta seria aceita pela sua equipe?

12. Considerando suas práticas em relação a gestão de riscos em seu projeto corrente, você entende que usa práticas reativas ou proativas?

13. Considerando a ferramenta mencionada na questão 10, e considerando que a ferramenta também está integrada com práticas proativas de gerenciamento de riscos, que são compatíveis com práticas prescritas por processos padrão de mercado, você faria uso de tal ferramenta na íntegra? Como acredita que seria aceita tal ferramenta pelos usuários?