
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

MARCOS ANTONIO COTA

**GAMIFICANDO UM PROCESSO DE SOFTWARE EM UM
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM COMPUTAÇÃO**

João Monlevade/MG

2016

MARCOS ANTONIO COTA

**GAMIFICANDO UM PROCESSO DE SOFTWARE EM UM
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM COMPUTAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Orientador: Prof. Igor Muzetti Pereira

João Monlevade/MG

2016

C843g

Cota, Marcos Antonio .

Gamificando um processo de software em um laboratório de pesquisa em computação [manuscrito] / Marcos Antonio Cota. - 2016.

81f.: il.: color; grafs; tabs.

Orientador: Prof. Me. Igor Muzetti Pereira.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Departamento de Computação e Sistemas de Informação.

1. Software de aplicação . 2. Jogos. 3. Recompensa (Psicologia). 4. Motivação (Psicologia). 5. Gamificação. I. Pereira, Igor Muzetti . II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 004.9

Catálogo: ficha@sisbin.ufop.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ATA DE DEFESA

Aos 18 dias do mês de Agosto de 2016, às 10 horas, no laboratório de ES/Otimização do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), foi realizada a defesa de Monografia pelo aluno **Marcos Antônio Cota**, sendo a Comissão Examinadora constituída pelos professores: MSc. Igor Muzetti Pereira, MSc. Vicente José Peixoto de Amorim e MSc. Elton Máximo Cardoso.

O candidato apresentou a monografia intitulada: *“Gamificando um Processo de Software em um Laboratório de Pesquisa em Computação”*. A comissão examinadora deliberou, por unanimidade, pela aprovação do candidato, concedendo-lhe o prazo de 15 dias para incorporação das alterações sugeridas no texto final.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da Comissão Examinadora e pelo formando.

João Monlevade, 18 de Agosto de 2016.

MSc. Igor Muzetti Pereira
Professor Orientador/Presidente

MSc. Vicente José Peixoto de Amorim
Professor Convidado

MSc. Elton Máximo Cardoso
Professor Convidado

Marcos Antônio Cota
Graduando



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Folha de Aprovação
Curso de Sistemas de Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

**Gamificando um Processo de Software em um laboratório de pesquisa em
Computação**

Marcos Antônio Cota

**Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial da
disciplina CSI499 – Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de
Bacharelado em Sistemas de Informação e aprovada pela Banca
Examinadora abaixo assinada:**

Prof. MSc. Igor Muzetti Pereira
Departamento de Computação e Sistemas (DECSI) - UFOP

Prof. MSc. Elton Máximo Cardoso
Departamento de Computação e Sistemas (DECSI) - UFOP

Prof. MSc. Vicente José Peixoto de Amorim
Departamento de Computação e Sistemas (DECSI) - UFOP

João Monlevade, 18 de agosto de 2016

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Marcos Antônio Cota, declaro que o texto do trabalho de conclusão de curso intitulado “Gamificando um Processo de Software em um Laboratório de Pesquisa em Computação” é de minha inteira responsabilidade e não há utilização de texto, material fotográfico, código fonte de programa ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem as devidas referências ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, 18 de Agosto de 2016.

A handwritten signature in blue ink that reads "Marcos Antônio Cota". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

Marcos Antônio Cota

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por ter me dado força e sabedoria para superar todos os desafios ao longo do caminho.

Aos meus pais José e Helena e ao meu irmão Wagner que sempre acreditaram no meu potencial e me apoiaram em todos os momentos.

Ao professor MSc. Igor Muzetti Pereira que acreditou nesta proposta de trabalho, me orientando efetivamente por todo o período.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram a seguir em frente e que deram ótimos conselhos.

Aos vários amigos e colegas da universidade que de uma forma ou outra, com seu suporte e conhecimento, colaboraram para eu pudesse concluir as várias etapas desta jornada.

Aos membros do laboratório iMobilis pelo apoio e contribuição oferecido neste trabalho.

RESUMO

Este trabalho descreve a aplicação da gamificação no processo de *software* BOPE no Laboratório de Computação Móvel e Sistemas Embarcados, iMobilis-JM. Com o objetivo de avaliar a aplicação desta nova técnica no campo de desenvolvimento de *software*, utilizando elementos encontrados em jogos, escolhidos de acordo com o ambiente e as atividades do laboratório e o perfil dos colaboradores, que foram incorporados às atividades das equipes do laboratório. Foi observado um aumento da produtividade e da dedicação por parte dos colaboradores no período de avaliação abrangido por este trabalho. Também foi observado um aumento do seguimento do processo proposto. Pode-se perceber através de entrevistas e questionários que os colaboradores se sentiram reconhecidos, mas indicaram que não se sentiram suficientemente gratificados por seu trabalho. A melhoria do processo de gamificação será um trabalho futuro.

Palavras-chave: Gamificação. BOPE. iMobilis. Processo de *Software*.

ABSTRACT

This paper describes the application of gamification in the software process, known as BOPE, in Mobile Computing and Embedded Systems Lab, iMobilis-JM. In order to evaluate the implementation of this new technique in the software development field, using elements found in games, chosen according to the environment itself and the laboratory activities and profile of collaborators, that were followed by the teams in their activities in the lab. Increased productivity and dedication by the employees in the evaluation period for this work was observed. It was also observed an increase in the follow-up of the proposed process. One can realize through interviews and questionnaires that collaborators felt recognized, but indicated that they felt poorly rewarded for their work. Improving gamification process will be a future job.

Key-words: Gamification. BOPE. iMobilis. Software Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de desenvolvimento BOPE.....	20
Figura 2 – O Fogg Behavior Model e seus elementos.....	24
Figura 3 – Sistema PBL (Pontos, Badges e Leaderboards)	30
Figura 4 – Planilha utilizada para inserção da pontuação do BOPE.....	49
Figura 5 – Divulgação das notas através das tabelas fixadas na parede do laboratório.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de reconhecimento do trabalho percebido no laboratório.....	37
Gráfico 2 – Grau de motivação esperado com a gamificação	38
Gráfico 3 – Grau de Comprometimento esperado com a gamificação	38
Gráfico 4 – Dedicção Relativa do iMobilis antes da gamificação.....	40
Gráfico 5 – Velocidade e Produtividade Relativa do iMobilis antes da Gamificação	41
Gráfico 6 – Não conformidades observadas no iMobilis com a gamificação	55
Gráfico 7 – Não conformidades observadas por atividade no iMobilis com a gamificação.....	56
Gráfico 8 – Dedicção Relativa do iMobilis após a gamificação.....	62
Gráfico 9 – Velocidade e Produtividade Relativa do iMobilis após a Gamificação	63
Gráfico 10 – Grau de motivação dos colaboradores do iMobilis com a Gamificação	65
Gráfico 11 – Grau de motivação de acordo com as recompensas propostas para o BOPE	65
Gráfico 12 – Grau de satisfação com as recompensas propostas para o BOPE.....	66
Gráfico 13 – Grau de incentivo à produtividade com a gamificação observado no iMobilis	67
Gráfico 14 – Grau de colaboração observado no iMobilis com a Gamificação	68
Gráfico 15 – Grau de competitividade observado no iMobilis	68
Gráfico 16 – Grau percebido de reconhecimento no iMobilis após a Gamificação	69
Gráfico 17 – Grau do sentimento de satisfação observado no iMobilis	70
Gráfico 18 – Grau de satisfação com o <i>feedback</i> proposto para a gamificação	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado Final Individual por <i>Sprint</i>	57
Tabela 2 – Percentual de Realização de Atividades durante os 3 <i>Sprints</i> (Individual)	59
Tabela 3 – Resultado Final por Equipes por <i>Sprint</i>	60
Tabela 4 – Percentual de Realização de Atividades durante os 3 <i>Sprints</i> (Equipes)	61

LISTA DE ABREVIATURAS

ICEA	–	Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
UFOP	–	Universidade Federal de Ouro Preto
RUP	–	Rational Unified Process
PMBOK	–	Project Management Body of Knowledge
PBL	–	Points (Pontos), Badges (Selos) e Leaderboards (Rankings)
FBM	–	Fogg Behavior Model

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 CONCEITOS BÁSICOS	18
2.1.1 BOPE	18
2.1.1.1 Ferramentas de Apoio ao Processo	22
2.1.2 Gamificação	22
2.1.2.1 Definição e elementos	25
2.2 TRABALHOS CORRELATOS.....	32
3 METODOLOGIA	36
3.1 ENTENDIMENTO DO PROCESSO	36
3.2 METODOLOGIA DE GAMIFICAÇÃO.....	41
3.2.1 Definição do problema e o contexto	42
3.2.2 Descrição dos jogadores	42
3.2.3 Definição da missão	42
3.2.4 Definição do jogo e sua mecânica.....	43
3.2.4.1 Política de Recompensas.....	45
3.2.5 Implementação e Monitoramento	49
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	53
4.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	53
4.2 VISÃO GERAL DOS SPRINTS	54

4.3 RESULTADOS ALCANÇADOS	54
4.3.1 Realização das atividades do processo	54
4.3.2 Sistema de Pontuação	57
4.3.3 Avaliação das Métricas do Processo.....	62
4.3.4 Avaliação Comportamental	64
4.3.5 Avaliação Final	68
5 CONCLUSÕES	72
6 TRABALHOS FUTUROS.....	74
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DO IMOBILIS.....	77
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SPRINT	78
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO FINAL	80

1 Introdução

Nos últimos anos, profissionais de várias áreas começaram a transmitir elementos de videogames para outros contextos a fim de proporcionar experiências mais satisfatórias aos usuários. O termo criado para descrever esta estratégia é a gamificação (do original em inglês *gamification*). A gamificação tem sido aplicada em vários domínios com o intuito de motivar e engajar pessoas em suas áreas de atuação. De acordo com Vianna *et al*, (2013), gamificação é o uso de mecanismos e de dinâmica de jogos para engajar pessoas, resolver problemas e melhorar o aprendizado, motivando ações e comportamentos em ambientes fora do contexto de jogos.

Werbach (2015) diz que a gamificação é aprender através dos *games* (jogos) e acredita que é uma ferramenta que pode ser aplicada em praticamente todas as áreas. É inegável a atração dos seres humanos por jogos, e por causa disto, princípios e elementos de *design* de jogos têm sido aplicados para encorajar as pessoas a adotarem novos comportamentos, a se familiarizarem com novas tecnologias e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas.

O uso da gamificação vem crescendo e deve atrair um investimento de US\$2,8 bilhões de empresas de todo o mundo no ano de 2016¹, que enxergam uma oportunidade de aumentar o engajamento e a satisfação de seus funcionários o que resultará em bons resultados nas vendas.

Para efeito de análise deste trabalho, os termos jogos e sistemas gamificados se referem à mesma coisa, que é onde se aplica a gamificação ou através de tal que se manifesta a gamificação.

Um dos domínios no qual a gamificação tem sido aplicada é na área de desenvolvimento de *software*. Um dos trabalhos pioneiros é o de Passos *et al*, (2011) que propõe a aplicação da gamificação em um processo de desenvolvimento de *software* iterativo. As diferentes versões do produto desenvolvido equivalem aos níveis de um jogo, e a cada iteração das etapas de desenvolvimento são lançados desafios para que sejam completadas as tarefas planejadas que fazem evoluir de “nível” no jogo.

O objetivo deste texto é reportar como foi a realização do projeto e a aplicação da gamificação no processo de *software* BOPE. Tal estudo aconteceu no

¹ <http://www.opusphere.com/4-razoes-para-se-investir-em-gamificacao/>. Acesso em 20 jan. 2016

Laboratório de Computação Móvel e Sistemas Embarcados, iMobilis. O iMobilis fica hospedado no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) no campus de João Monlevade (MG). De acordo com Pereira *et al*, (2013), o BOPE adota mecanismos baseados nos processos de desenvolvimento de *software* em que combina Scrum, Programação Extrema, *Rational Unified Process* (RUP) e as orientações do guia de melhores práticas de gerenciamento de projetos denominado PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*).

O laboratório iMobilis é formado, em sua maioria, por estudantes em graduação. O comprometimento e o tempo de dedicação dos alunos são fundamentais para o sucesso dos projetos em andamento. Este trabalho busca contribuir em encontrar uma estratégia de gamificação a ser adotada no processo de *software* BOPE, com o objetivo de otimizar o processo, aumentar a motivação e satisfação dos alunos integrantes do laboratório contribuindo para um maior engajamento dos colaboradores, maximizando a produtividade.

1.1 Problema

Os estudantes de graduação que participam do laboratório iMobilis são alunos dos cursos de Engenharia da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia Elétrica da UFOP. Os colaboradores do iMobilis precisam dividir o tempo de dedicação de seus projetos do laboratório com as atividades das disciplinas de seus cursos e, podem, muitas vezes, deixar em segundo plano seu projeto de pesquisa, pois este não é requisito essencial para a conclusão de suas graduações. Assim, os projetos podem ter seu tempo de desenvolvimento prolongado, o que dificulta a gestão do laboratório. Eles possuem diversos níveis de conhecimento, pois ainda estão em formação. Isso pode comprometer a qualidade dos produtos.

O *stress* do dia a dia da universidade pelo acúmulo de tarefas a serem realizadas pode contribuir para a evasão de estudantes do laboratório. Aliado a isso, os estudantes precisam se sentir motivados em participar do laboratório. Se não forem reconhecidos por seu trabalho no laboratório ou se sentirem entediados com o exercício das atividades, podem não dedicar o suficiente para garantir um trabalho de qualidade e no prazo previsto. Como podemos conceber, o gerenciamento deste tipo de ambiente é um grande desafio enfrentado pelos professores coordenadores do laboratório. Este trabalho busca encontrar uma resposta para a seguinte pergunta:

Quais são os desafios encontrados e o que pode se conseguir implantando a gamificação em um processo de *software* em um laboratório de pesquisa em computação?

1.2 Objetivos

Este estudo visa alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos, relacionados abaixo.

1.2.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo principal o projeto e implantação da gamificação sobre o processo BOPE no iMobilis.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- Projetar a gamificação do BOPE.
- Acompanhar a implantação da gamificação no processo.
- Avaliar por meio de métricas quantitativas e qualitativas o impacto sobre o desempenho das equipes de desenvolvimento.
- Analisar e reportar os resultados obtidos e as dificuldades encontradas.

1.3 Justificativa

Para garantir a qualidade dos produtos gerados no laboratório, os professores precisam de alunos comprometidos com o aprendizado e com o andamento dos projetos. Como forma de ajudar o laboratório a atingir um alto grau de comprometimento de sua equipe e uma maior eficiência do processo, propomos o uso de técnicas de jogos, ou seja, o uso da gamificação no BOPE. Em linhas gerais, a implantação da gamificação se notabilizará pela adaptação da experiência dos estudantes ao processo BOPE. Neste caso, os usuários da gamificação serão os próprios colaboradores do iMobilis. A implantação buscará criar uma experiência mais agradável para os colaboradores na realização de suas atividades, motivando-os a um comprometimento de seguir o BOPE.

1.4 Estrutura do trabalho

O restante deste texto é dividido em outros três capítulos. O capítulo 2 é dividido em duas subseções. A primeira aborda os conceitos básicos sobre o entendimento da metodologia de desenvolvimento de *software* BOPE e posteriormente sobre a gamificação. A seguir, são relatados os trabalhos correlatos a esta pesquisa. O capítulo 3 descreve a metodologia de gamificação escolhida aplicada ao processo BOPE. O capítulo 4 descreve os dados coletados e faz uma análise dos resultados obtidos com a implantação da gamificação no laboratório iMobilis.

2 Conceitos gerais e revisão da literatura

Este capítulo aborda inicialmente os conceitos básicos para um entendimento da metodologia de desenvolvimento de *software* BOPE e posteriormente sobre a gamificação. A seguir, são relatados os trabalhos correlatos a esta pesquisa.

2.1 Conceitos básicos

Será apresentada a seguir a descrição do processo de *software* BOPE e posteriormente, uma visão da teoria da gamificação e seus elementos constituintes, que serão aplicados sobre o processo BOPE no laboratório iMobilis.

2.1.1 BOPE

O trabalho de Pereira *et al*, (2013) mostra os desafios envolvidos no desenvolvimento de *software* em laboratórios de pesquisa em computação, onde as equipes são formadas principalmente por estudantes recém-formados e em graduação, liderados por um ou mais professores. Foi apresentado o uso de um processo de *software* híbrido denominado BOPE.

Pereira (2014) enfatiza que o processo BOPE incorpora a metodologia ágil de desenvolvimento de *software*, que prioriza a interação entre todos os envolvidos nos projetos em execução. O BOPE combina os ciclos curtos e as reuniões periódicas do Scrum, a atividade de planejamento e os processos de teste da Programação Extrema, as disciplinas de modelagem de processos e os papéis identificados no RUP e as diretrizes de gerenciamento adotadas no PMBOK. A adoção dos métodos ágeis visa absorver rapidamente mudanças no planejamento, sejam elas decorrentes de uma maior interação com o cliente — que participa de maneira ativa do projeto e antecipa ajustes necessários no desenvolvimento do produto — ou mesmo dos resultados obtidos a partir dos testes dos produtos, devido à rápida resposta proporcionada pelo BOPE com seus ciclos curtos de desenvolvimento.

No BOPE, cada atividade do processo gera um artefato. Cada necessidade do cliente é mapeada em uma história de usuário e cenários de teste que guiam o desenvolvimento de *software* de fora para dentro. Histórias de usuário são os requisitos que o produto deve possuir, de acordo com as especificações do cliente. Ou seja, o *software* é construído exclusivamente para agregar valor ao cliente.

O processo BOPE possui atividades organizadas em ciclos curtos de desenvolvimento que permitem a equipe corrigir suas ações com eficiência. Os *sprints* são ciclos de desenvolvimento de quatro ou cinco semanas, nos quais um incremento estável de *software* é produzido. Os *sprints* são formados por ciclos internos, que duram uma semana. Durante as semanas, reuniões técnicas, de validação e de acompanhamento ocorrem para responder às dúvidas da equipe, entregar alguma atividade, divulgar e discutir os resultados obtidos a todos do laboratório.

Os projetos desenvolvidos no laboratório têm a duração de quatro *sprints*, o que corresponde ao período do semestre letivo dos estudantes. Em alguns casos, um projeto pode se estender para o próximo semestre letivo dependendo de sua complexidade e tamanho.

São definidas algumas métricas para que se possa fazer uma análise do comprometimento e desempenho dos membros do laboratório. As métricas utilizadas são:

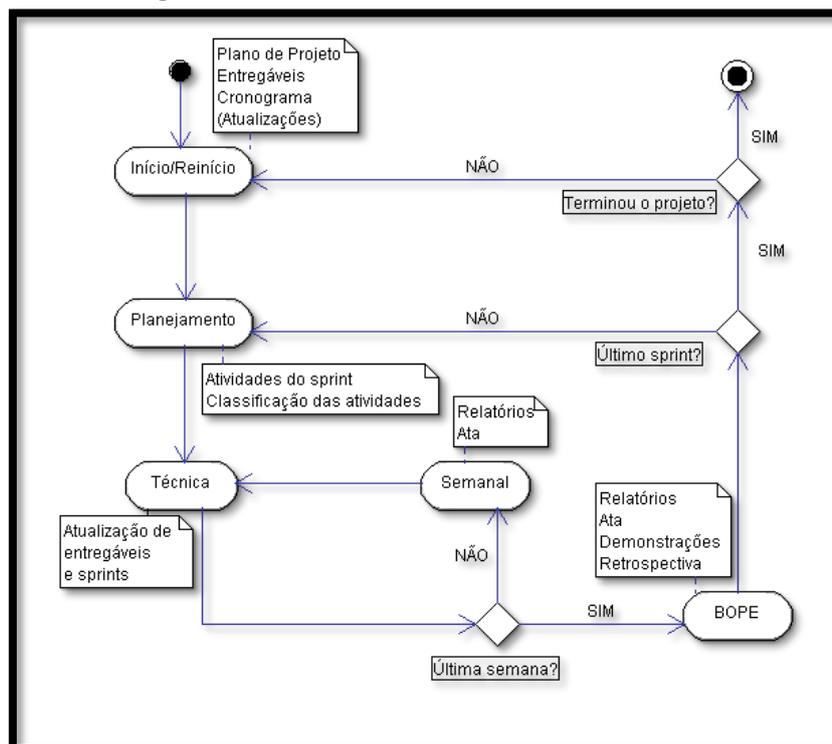
- **Dedicação relativa:** Quantidade de horas dedicadas na semana / Quantidade de horas planejadas na semana.
- **Velocidade relativa:** Quantidade de pontos em atividades realizadas durante um *sprint* / Quantidade de pontos planejados para serem realizados em um *sprint*.
- **Produtividade relativa:** Velocidade relativa / Dedicação relativa.

Os papéis no processo BOPE são formalizados da seguinte maneira: O analista de negócios (ou *Product Owner*), derivado do Scrum, é um professor, que é o responsável por definir os projetos a serem desenvolvidos em conjunto com cada aluno e os requisitos a serem cumpridos. O líder da equipe é um aluno, desenvolvedor experiente, onde sua principal tarefa é ajudar os desenvolvedores a realizarem suas atividades. O gerente de projetos controla todos os projetos, coletando dados e avaliando o andamento das atividades, o desempenho das equipes e os artefatos produzidos, resolvendo os riscos dos projetos (cronograma, custo e qualidade). Os outros papéis são: Engenheiro de *Software*, Engenheiro de Teste, Administrador de Sistemas. Estes papéis são atribuídos segundo o perfil e experiência dos estudantes.

As atividades do processo BOPE são descritas na Figura 1. Os projetos são iniciados com a reunião de “Início/Reinício” onde é definido o escopo geral do projeto e o *Backlog* do mesmo. Este se refere aos entregáveis que se espera obter ao final do projeto. Pode se referir a um novo *software* ou sistema, modelo computacional,

cursos, monografia, publicações ou artigos científicos a serem apresentados. Definem-se as equipes responsáveis pelos projetos a serem desenvolvidos. É definido um cronograma a longo prazo para todo o projeto que corresponde ao tempo estimado para sua completa realização, podendo abranger vários *sprints*.

Figura 1 – Processo de desenvolvimento BOPE



Fonte: Laboratório iMobilis (2016)

Na reunião de “Planejamento”, são definidas as fases de desenvolvimento do projeto. Nesta reunião, definem-se as histórias de usuário (*Sprint backlog*) que serão desenvolvidas no próximo *sprint*. Aqui, refina-se o cronograma e estimam-se os recursos necessários e os custos envolvidos para as atividades a serem desenvolvidas.

As atividades definidas na reunião de planejamento podem ser classificadas em diferentes tipos, são eles:

- **Melhoria:** é alguma atividade que agrega valor ao cliente. Pode ser uma melhoria de uma funcionalidade já pronta, ou seja, otimizar o produto ou *software* já entregue.
- **Funcionalidade:** Se refere à adição de novas funcionalidades ou construção de novo código para aprimoramento do produto desenvolvido.

- Pesquisa: É a leitura de artigos e tutoriais, ou a escrita de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou de um artigo.
- Documentação: Se refere a escrita de tutoriais, atas, relatórios, histórias de usuário, cenários de teste de um projeto em ser ou concluído. Pode ser também atualizar a documentação nos sistemas de apoio do laboratório.
- Operacional: representam as ações que necessitam ser realizadas para a realização do projeto como tarefas de suporte. Ou seja, é a configuração do ambiente de desenvolvimento, a instalação de alguma ferramenta ou algum treinamento.
- Bug: Correção de *bugs*, falhas detectadas em alguma validação anterior.
- Teste: Implementação e execução de código de testes.

Cada colaborador define de acordo com seu projeto as histórias de usuário que serão desenvolvidas na semana atual.

No BOPE, as atividades são orientadas a testes, para garantir a qualidade dos entregáveis. Primeiro, os desenvolvedores devem criar um plano de testes, de maneira a capturar os critérios de aceitação do projeto. A cada semana são realizados testes sobre os artefatos produzidos, que devem ser validados pelo analista de negócios.

Semanalmente, há uma reunião “Técnica” com o analista de negócios para realizar um monitoramento das atividades desenvolvidas. Aqui, cada colaborador pode tirar dúvidas referentes ao desenvolvimento das atividades, concepção e realização de testes. São atualizados os entregáveis, à medida que as histórias de usuário são validadas. Elas devem ser aprovadas pelo analista de negócios.

No final de cada semana, o líder de equipe apresenta a todos na reunião “Semanal” (*weekly*) o que foi realizado, se existe algum problema no andamento das atividades e o que sua equipe irá desenvolver na próxima semana. Também nesta reunião, o gerente de projeto divulga os resultados das métricas coletadas referente ao tempo de dedicação de cada colaborador e às métricas de desempenho quanto ao cumprimento das atividades realizadas. Todos os estudantes têm liberdade de interpretar os dados, discutir os resultados obtidos e propor mudanças no processo.

Se todas as histórias de usuário foram concluídas, o projeto está pronto para ser fechado. Caso contrário, um novo *sprint* começará com uma reunião de planejamento. No final do *sprint*, é realizada uma reunião “BOPE”, onde são

apresentados os artefatos produzidos e validados, geradas atas e relatórios das atividades realizadas, com a atualização do cronograma e *status* atual do projeto, gerados relatórios de configuração e é discutido os resultados obtidos.

Com a utilização do BOPE, Pereira *et al*, (2013), concluíram que ao manter o uso de um processo de *software*, com a utilização de métricas bem definidas e incentivando a melhoria contínua do processo diante da discussão dos resultados, através de um *feedback* constante, equipes de desenvolvimento formadas, em sua maioria, por estudantes em graduação, conseguem aumentar sua produtividade e entregar projetos com qualidade.

2.1.1.1 Ferramentas de Apoio ao Processo

Para a realização das atividades no laboratório iMobilis, a equipe de colaboradores conta com o auxílio de algumas ferramentas de apoio ao processo com o fim de controlar as atividades e para coleta de métricas. O sistema de wiki chamado Dokuwiki² é utilizado para documentação dos projetos e compartilhamento de artefatos e de documentos como atas e relatórios entre os membros do laboratório. O NetProject³ é utilizado para a gestão do cronograma e gerenciamento do plano do projeto, o registro do número de horas trabalhadas e monitoramento da completude dos projetos. E o GitLAB⁴ é utilizado para o controle de versão e mudança dos produtos de trabalho em andamento, como para definir o tipo de atividade em andamento e se a atividade foi iniciada ou encerrada.

2.1.2 Gamificação

Gamificação é a tradução literal do termo em inglês *Gamification*. De acordo com Vianna *et al*, (2013), o termo foi cunhado pela primeira vez em 2002 por Nick Pelling, pesquisador britânico. No entanto, só ganhou popularidade em 2010, a

² <https://www.dokuwiki.org/dokuwiki>

³ <http://www.netproject.com.br/>

⁴ <https://about.gitlab.com/>

partir de uma apresentação em uma conferência da TED⁵ de Jane McGonigal, famosa game designer norte-americana. Ela lançou no ano seguinte o livro “*Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*”, traduzido para “A Realidade em Jogo: Porque os Games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo”, considerada a bíblia da gamificação.

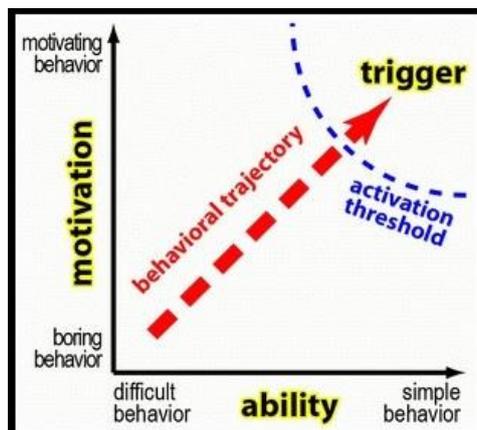
Em seu livro, McGonigal (2011) afirma que os jogos são a solução para resolver os problemas do mundo, onde potencializa nossas capacidades, ao sermos criativos e perseverantes, nos fazem mais felizes e nos tornam mais colaborativos.

De acordo com Chou citado por Vianna *et al*, (2013), a maior contribuição que a gamificação pode trazer à sociedade é a mudança de paradigma no desenvolvimento de aplicativos. Em vez de seguir o modelo tradicional de *Design Focado em Funcionalidade*, emprega-se o *Design Focado no Aspecto Humano*. A simples consideração de que as pessoas que desempenham esses trabalhos têm sentimentos, inseguranças e opiniões a respeito do que se espera delas, ou sobre a maneira como deveriam atingir seus objetivos profissionais, por si só representa um atalho para que suas verdadeiras motivações sejam ativadas.

Fogg (2009) apresenta um modelo que ajuda a entender o que dirige a mudança de comportamento de um indivíduo. É o *Fogg Behavior Model* (FBM). Conforme mostra a Figura 2 abaixo, o FBM define um conjunto de três fatores primordiais que guiam o comportamento humano: motivação, habilidade e *trigger*. O modelo afirma que para certo comportamento acontecer, a pessoa deve estar motivada o suficiente, saber fazer (habilidade) e receber um “gatilho” (*trigger*), que a faz agir naquele exato momento.

⁵ TED – Organização sem fins lucrativos com o fim de espalhar novas ideias sobre várias áreas de conhecimento. Disponível em: <https://www.ted.com/about/our-organization>. Acesso em: 05 dez. 2015

Figura 2 – O Fogg Behavior Model e seus elementos



Fonte: Lithium Technologies Inc. 2014⁶

Fogg cita que a habilidade não é só saber fazer alguma coisa. Pode se referir a tempo, recursos disponíveis, dinheiro e capacidade de concentração. Ou seja, nem sempre adianta treinar ou ensinar as pessoas alguma coisa em demasia. Simplicidade é fundamental. Motivação e habilidade fazem parte de uma mesma balança. Quando um determinado comportamento é esperado, o ideal é que a tarefa a ser executada seja a mais simples possível, principalmente quando o indivíduo possui baixa motivação. Ao contrário, também é verdade. Quando uma pessoa está suficiente motivada, ela fará o que for necessário para chegar ao seu objetivo, mesmo que dispenda um grande esforço. Mas, em ambos os casos, geralmente o que falta é o *trigger*. Sem um *trigger* apropriado, o comportamento esperado não vai ocorrer. O *trigger* avisa ao usuário para realizar uma determinada ação naquele exato momento. Pode ser em forma de um aviso, som, mensagem de e-mail. Cabe ao *designer* criar meios que faça com que o usuário perceba o momento adequado de realizar uma determinada ação.

O FBM nos faz pensar mais claramente sobre o comportamento humano num padrão de referência e nos possibilita identificar o problema nos sistemas que não têm o resultado esperado. Podemos visualizar qual dos três fatores está ausente e criar maneiras de aperfeiçoá-lo.

Os jogos exercem grande atratividade sobre nós e estudar os seus efeitos sobre nossa capacidade cognitiva, sobre como nos trazem satisfação e alegria é de fundamental importância para a aplicação em outros contextos. A aplicação de uma

⁶ Fonte: <http://community.lithium.com/t5/Science-of-Social-blog/The-Magic-Potion-of-Game-Dynamics/ba-p/19260>. Acesso em: 13 out. 2015.

bem-sucedida estratégia de gamificação está diretamente associada ao entendimento do contexto em que se insere o usuário, e quais são seus anseios e limitações extrínsecos (incitados pelo meio externo) e intrínsecos (automotivados).

A motivação extrínseca sugere que a relação do sujeito com a atividade desenvolvida parte do desejo por alcançar determinada recompensa externa, como bens materiais, dinheiro ou mesmo reconhecimento pelo sucesso alcançado.

A motivação intrínseca pode ser definida como aquela em que o sujeito envolve-se em uma atividade por desejo próprio, ou seja, porque ele quer fazer. O sujeito percebe a atividade como interessante, envolvente, desafiadora e prazerosa. Assim, “um indivíduo intrinsecamente motivado procura por novidade, entretenimento, satisfação da curiosidade, oportunidade para exercer novas habilidades ou obter domínio sobre algo”. (VIANNA *et al*, 2013, p. 30).

O conceito de motivação, aplicado ao escopo de jogos, pode ser definido como aquele que articula as experiências vividas pelo sujeito ao processo do jogo, estimulando a criatividade, o pensamento autônomo e o bem-estar do jogador.

McGonigal (2011) complementa o conceito de motivação com o termo “otimismo urgente”. Refere-se a uma automotivação extrema, ao desejo de agir imediatamente, combinado com uma forte esperança de sucesso, que nos impulsiona a fazer nosso melhor.

2.1.2.1 Definição e elementos

Não há uma definição unânime para gamificação. De acordo com Werbach (2015), a gamificação corresponde ao uso de elementos e técnicas de *design* de jogos, em um contexto que não seja de jogos. E para Kumar e Herger (2013), a gamificação corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico. Este trabalho compila estas informações e considera gamificação como a aplicação de elementos de jogos sobre um sistema com regras bem definidas e que provê estrutura para a realização das atividades definidas.

Os elementos de jogos se referem a itens comumente empregados no *design* de games. Ao conjunto de elementos empregados em um jogo, dá-se o nome de mecânica do jogo. São os responsáveis pela ação, os agentes que movem o jogador a um determinado objetivo.

Todos os jogos ou sistemas gamificados, independentemente do público-alvo a que se destinam e suas especificidades, compartilham certas características que os definem:

- Personalização

O sistema gamificado deve ser projetado de acordo com as características do público-alvo definido. Conhecer o perfil dos usuários do sistema e suas características psico-demográficas é fundamental para que o sistema seja aceito e amplamente usado. É fundamental que se projete o sistema para resolver possíveis problemas enfrentados pelos usuários no ambiente proposto.

- Regras a cumprir

As regras ajustam o nível de complexidade do jogador frente à atividade a ser desenvolvida, liberando a criatividade e estimulando o pensamento estratégico. “As regras têm a função de definir a maneira pela qual o jogador se comportará, ou de que modo organizará suas ações para o cumprimento dos desafios impostos pelo jogo.” (VIANNA *et al*, 2013, p. 28)

- Objetivos bem definidos

Caracteriza-se como um propósito que o jogador persegue constantemente e que lhe concede um senso de orientação durante o jogo. Para ser motivador, um jogo deve permitir a seus jogadores sentirem-se constantemente estimulados. É importante que o objetivo seja tangível, para criar uma sensação de constante progresso, mas a façanha só se torna possível quando é realizada uma adequada avaliação de suas habilidades frente às missões que precisam cumprir.

- Sistema de *feedback*

O *feedback* é o caminho mais eficiente para se assegurar a manutenção do engajamento ao curso do desempenho da atividade. Sua função é informar aos jogadores como está sua relação com os diferentes aspectos que regulam sua interação com a atividade. Também cabe a esse sistema fomentar motivação, mantendo os participantes constantemente conscientes do progresso atingido em relação a si próprios e à meta, indicando o desempenho.

- Participação voluntária

É importante que o jogador queira jogar, participar da atividade por livre e espontânea vontade. Não pode ser imposto ao mesmo como obrigatório sua participação. É necessária que ocorra a aceitação das regras, meta e do sistema de

retroalimentação para uma perfeita harmonização, principalmente em atividades com múltiplos jogadores. Só há jogo, se todos estão dispostos a se relacionar com todos os elementos da maneira como são propostas. E aqui equivale ao mesmo de se ter liberdade de ação. É basicamente o mesmo que dizer que o usuário precisa sentir como se houvessem escolhas, e que estas são significativas.

De modo geral, encontramos em jogos elementos como as recompensas que representam a principal razão pela qual os jogadores persistem em um jogo até sua conclusão. Representa o que o usuário vai ganhar ao completar a missão ou desafio proposto pelo jogo. É necessário ter clareza quanto ao equilíbrio que deve existir entre a aferição de recompensas e o nível de dificuldade inerente à ação, sob risco de banalizá-las ou torná-las impossíveis. Dentre os formatos de recompensa comumente encontrada em jogos, merecem especial atenção quatro delas: *status*, acesso, influência, e brindes.

O *status* é o tipo mais explícito de atribuição de recompensas e pode ser encontrado na forma de *rankings* dos melhores jogadores, distribuição de *badges* (espécie de troféu/indicadores de realização de tarefas ou de *expertise*) ou por aferição dos próprios jogadores. Esse último talvez seja o modo mais significativo para os envolvidos em um jogo, uma vez que visa ao reconhecimento público dos feitos realizados pelos usuários.

O acesso é um forte aliado na construção de sistemas de recompensas eficientes. Afinal, promover ou não acesso a conteúdos estratégicos, informações privilegiadas, habilidades específicas, entre outros, consiste em uma maneira bastante promissora de manter os jogadores conectados com seus propósitos. O revés disso costuma ser usado como punição por descumprimento de determinada regra.

A influência pode ser concedida por meio de interferência direta ou indireta no jogo; a influência direta é oferecida quando é desejável que o jogador se sinta de algum modo no controle do jogo. Isso pode ocorrer por meio de acesso exclusivo ou possibilidade de intervenção em determinada regra ou atividade, com o intuito de legitimar uma conquista obtida, por exemplo. Essa opção pode ser empregada quando se pretende a construção colaborativa do sistema ou a avaliação do interesse dos participantes por meio da observação de suas manifestações. A influência indireta se faz perceber quando um jogador intercede, de maneira voluntária ou involuntária, nas decisões e no destino de outros jogadores pela influência conquistada dentro do sistema.

Finalmente, temos os brindes. Os brindes, como se pode supor, traduzem-se como o método mais simples de recompensa possível, na forma de benefícios, itens, dicas, vida extra, etc., podendo ser caracterizados como uma espécie de *retorno* positivo para o indivíduo e em maior frequência.

Zichermann e Linder (2010) afirmam que para as empresas é mais vantajoso aplicar elementos de *status*, porque são mais baratos. As pessoas gostam do sentimento de serem reconhecidas perante seu grupo de convivência. Você não tem que dar a elas nada de real valor. Então classificam o *status* como a coisa mais significativa e poderosa entre os elementos de recompensa em termos de motivar as pessoas. Mas, em geral, depende muito do ambiente e das pessoas onde a gamificação é aplicado. É potencialmente mais fácil atrair para um sistema gamificado pessoas que se importam com *status*, mas talvez essa não seja a maioria do público ou o público que você mais quer. Talvez você queira pessoas que se importem com as coisas por outras razões.

O principal meio para conseguir estas recompensas é o sistema PBL. PBL é o acrônimo em inglês para *Points* (Pontos), *Badges* (Selos) e *Leaderboards* (*Rankings*). De acordo com Werbach (2015), estes elementos exercem grande influência sobre os jogadores e são as formas mais comuns de se recompensar os mesmos em qualquer jogo ou sistema gamificado.

Pontos são uma forma de acompanhar o placar. Pontos são nossa forma de determinar quão bem alguém está se saindo no jogo. Pontos podem indicar a posição relativa dos jogadores ou definir de fato o vencedor. Vencer pode significar ser o primeiro a atingir 5000 pontos. Mas eles significam outras coisas também. Pontos pode relacionar-se a recompensas. Digamos que você precise de 5000 pontos virtuais para conseguir alguma recompensa, seja ela uma estadia num hotel de graça ou uma medalha em um sistema gamificado. Pontos também fornecem *feedback*. Eles mostram, em tempo real, como você está se saindo no jogo. Pontos também fornecem dados, de modo que o *designer* de jogos possa ver quantos pontos você está fazendo, onde você os está ganhando, quão rápido, e assim por diante. Isso pode ser usado para aperfeiçoar o jogo ou o sistema gamificado.

Badges representam *status*. Eles são um indicativo visual de que você alcançou um nível ou concluiu um conjunto de objetivos que lhe foram atribuídos no sistema gamificado. É a melhor maneira de representar do que gostamos e as nossas conquistas. Ao criar e distribuir *badges*, as empresas podem ter acesso a um recurso gratuito e bastante eficiente para estimular um certo comportamento, o

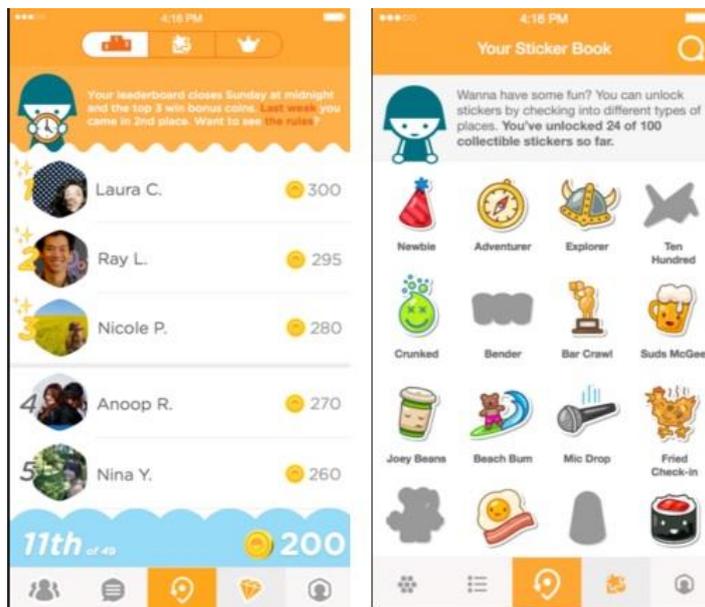
desenvolvimento de técnicas e habilidades específicas, permitindo aos seus funcionários não só destacarem-se e serem reconhecidos por seus talentos, mas também mostrarem aos demais colegas do que de fato são capazes. Isso fomenta a competitividade e a busca pelo aperfeiçoamento. Mas os sistemas devem ser implantados com regras bem criteriosas quanto à distribuição de *badges*, para que com o tempo não desmotivem os jogadores.

Rankings têm a ver com classificação. É uma forma de *feedback*, pois mostram exatamente sua posição relativa às outras pessoas do jogo. Mas esse *feedback* se refere especificamente à competição, o quão bem você está indo em relação aos outros jogadores. Uma possibilidade que os sistemas gamificados estão oferecendo na implantação de *ranking* é a possibilidade de personalizar o *ranking* apenas em relação aos seus amigos ou grupo de relacionamento, para que mostre algo mais real, factível de ser alcançado. Um dos pontos negativos do *ranking* é a possibilidade de desmotivar o jogador, mostrando que ele está muito abaixo de outros jogadores. Um *ranking* relativo ao grupo em que está inserido ou ao tempo de uso do sistema deve ser adotado para relativizar esse problema.

Um exemplo do sistema de *rankings*, pontos e *badges* pode ser visto na Figura 3. O Swarm é um aplicativo de relacionamento social, onde os usuários ganham pontos à medida que vão visitando vários lugares em qualquer cidade. Podem criar grupos de amigos e visualizar onde eles estão em um determinado momento. Podemos visualizar o *ranking* em pontuação decrescente à esquerda e à direita os *badges* que os usuários vão ganhando de acordo com a assiduidade em que visitam o local e seu perfil.

Um sistema gamificado deve ser envolvente e divertido. Devemos aplicar certos elementos, para que torne o sistema prazeroso de ser utilizado. É importante que o usuário queira jogar, participe da atividade por livre e espontânea vontade. Não pode ser imposto ao mesmo como obrigatório sua participação, pois rapidamente pode se tornar entediante. O usuário deve ter autonomia sobre suas ações. Devemos motivá-los a voltar a jogar pelo puro prazer de jogar.

Figura 3 – Sistema PBL (Pontos, Badges e Leaderboards)



Fonte: <http://www.idownloadblog.com/2015/08/21/swarm-3-0-for-ios/>

Como é comum a todo processo de implementação de uma nova tecnologia, considera-se de suma importância também nos projetos de gamificação avaliar os resultados parciais obtidos o quanto antes, visando realizar possíveis acertos no processo enquanto ele ainda está nas etapas iniciais. Nesse contexto, a definição de métricas dentro do contexto proposto oferece insumos fundamentais para a revisão da estratégia adotada, isso em um momento em que o jogo supostamente não está estabelecido junto ao seu público-alvo. Adequar missões, monitorar a motivação dos jogadores e mensurar as métricas por eles geradas são, portanto, as três iniciativas indispensáveis à assertiva avaliação do grau de sucesso alcançado pela proposição. Quanto a métricas, sugere-se contemplar aspectos tais como grau de engajamento despertado e o tempo dispensado à atividade.

Seres humanos são competitivos por natureza, portanto a competição existe em qualquer contexto, inclusive no profissional. A introdução da mecânica dos jogos auxilia a tornar a competição escalonável, mensurável e automatizada, produzindo como efeito direto que o bom desempenho seja mantido de maneira mais linear, contanto que haja constante revisão de metas e objetivos.

Os jogos também se revelam como um eficiente estímulo ao trabalho colaborativo. Por intermédio dos jogos, as pessoas objetivam criar vínculos sociais. As pessoas também adoram realizar trocas de experiências e interagir com outras pessoas. Com missões claras e estímulos adequados, um grupo de pessoas pode se

organizar em prol de um objetivo único, potencializando os resultados que poderiam ser alcançados se trabalhassem isoladamente.

A cooperação e a competição são opostas, mas ambos são elementos mecânicos valiosos em um jogo, fazendo pessoas trabalharem juntas, assim como concorrerem umas com as outras, com a ideia de ganhar ou perder.

Diversos autores definem um esquema a ser adotado ao implementar um sistema gamificado (Werbach, 2015; Vianna *et al*, 2013; Kumar e Herger, 2013). Possuem em comum as seguintes etapas:

- **Definir o problema e o contexto.** Deve-se entender o cenário e o problema a ser resolvido. Há três aspectos fundamentais que devem ser levados em consideração nesta etapa: cultura da empresa, objetivos de negócio e, principalmente, entendimento do usuário.
- **Descreva seus jogadores.** Você deve desenvolver seu sistema centrado nas pessoas que irão utilizá-lo. Para isso, você deve conhecê-las, saber suas preferências, gostos, o que as motiva. Entender as teorias da motivação humana é fundamental.
- **Definir uma missão.** Com uma noção mais clara do problema a ser tratado e dos jogadores, crie uma missão para o jogo. Ela é a razão de ser do jogo, o objetivo principal da sua iniciativa de gamificação. Caracteriza-se como um propósito que o jogador persegue constantemente e que lhe concede um senso de orientação durante o jogo.
- **Definição do jogo e sua mecânica.** Use os elementos certos, as estruturas certas e os distribua nos locais corretos no sistema gamificado. Tenha certeza de que o desafio proposto foi atingido. Atribua regras claras em um sistema com um propósito claro, com uma narrativa bem definida.
- **Implementar e monitorar.** Deve-se criar o sistema em um modelo iterativo. Devemos deixar o público-alvo testar as regras, os mecanismos que foram configurados e verificar a experiência obtida. Teste o sistema até que se tenha chegado ao nível desejado para os usuários em questão. Após a implementação do jogo, é necessário fazer o gerenciamento constante e avaliar a possibilidade de implementar modificações. Por isso é importante ter métricas bem estabelecidas para validar as ações, a motivação e o engajamento dos jogadores.

Os jogos apresentam uma série de elementos que lhe são característicos. O melhor exemplo de jogo não é aquele que utiliza o maior número de elementos, mas o que os utiliza de forma mais efetiva. Werbach (2015) enfatiza que para a elaboração de sistemas gamificados, o sistema deve ter um objetivo. Não se quer fazer apenas algo bonito, mas sim algo útil, com um propósito. E o sistema deve proporcionar experiência, valor para o usuário. E uma parte importante da experiência é a estética, a experiência visual do jogo, o som, e outros aspectos que juntos fazem o jogo de algum modo uma experiência real aos jogadores. Todos os elementos são, com certeza, extremamente importantes nos jogos, assim como na gamificação, mas esta é a parte que você deve planejar criativamente com base nas circunstâncias.

Em linhas gerais, a aplicação da gamificação aponta para circunstâncias que envolvam criação ou adaptação da experiência do usuário a determinado produto, serviço ou processo, com a intenção de despertar emoções positivas, explorar aptidões pessoais ou atrelar recompensas virtuais ou físicas ao cumprimento de tarefas.

É necessário que o usuário aceite as regras, as metas delineadas e compreenda o sistema de *feedback* para uma perfeita harmonização com o sistema gamificado, principalmente em atividades com múltiplos usuários.

2.2 Trabalhos Correlatos

Estudos recentes destacam a importância da aplicação da gamificação no campo de desenvolvimento de *software*, na área da educação e em áreas afins. Foram demonstradas boas práticas, com bons resultados, mas no geral há muito a se evoluir com uma maior validação empírica, pois há enorme gama de oportunidades a se explorar com a gamificação na área de desenvolvimento de *software*.

Pedreira *et al*, (2014) realizou um estudo com o objetivo de realizar um mapeamento da aplicação da gamificação na área de engenharia de *software*. Foram selecionados 29 trabalhos de bibliotecas digitais ou seminários e conferências, que foram classificados de acordo com a área do processo de engenharia de *software* em que eles focavam e os elementos da gamificação usados.

Com base no estudo realizado, foi identificado que a aplicação da gamificação na área de engenharia de *software* está em um estágio inicial. Os estudos carecem de uma validação experimental do impacto de suas propostas de acordo com o objetivo definido. Como a maioria dos trabalhos apresentam uma proposta de gamificação, poucos validaram sua efetividade no aumento da motivação e da

performance dos usuários, já que geralmente precisa comparar os resultados antes e após a implementação da gamificação. A análise dos trabalhos ainda mostrou que não há um padrão, uma metodologia definida para a aplicação da gamificação. A maioria não segue as fases iniciais de aplicação da gamificação, como estabelecer os objetivos, definir as características dos usuários e com base nisto, definir os elementos que serão aplicados. O estudo mostrou que os elementos mais usados são os pontos, *badges* e sistemas de votação.

O estudo ainda mostrou que os processos de desenvolvimento e implementação de *software*, de teste e gerenciamento de requisitos são os que mais recebem propostas de gamificação. Ainda há um amplo espaço para validação empírica nos processos de gerenciamento de riscos, gerenciamento de projetos e validação de *software*. São áreas importantes em que a intensa colaboração dos membros da equipe de *software* é fundamental. E as atividades inerentes a estes processos não são intrinsecamente motivantes. Outra conclusão para a efetividade da gamificação, é que a mesma deve ser integrada às ferramentas já existentes do ambiente onde será aplicada. Mas geralmente, desenvolvem-se aplicações *ad-hoc* independentes que dificultam o uso e adaptação do usuário. Assim, o estudo de uma solução para este problema, além do que foi dito anteriormente, oferece uma ampla gama de oportunidades de pesquisa a ser desenvolvido com a gamificação.

Cavalcante *et al*, (2014) relata a experiência da aplicação da gamificação em uma empresa de desenvolvimento de soluções em tecnologia com o objetivo de melhorar a aderência aos processos organizacionais e a capacitação dos funcionários. Por meio de métricas bem selecionadas com avaliação dos resultados por projetos, estimulou-se o trabalho em equipe, aumentando a integração entre os funcionários, a aderência aos processos organizacionais em 40% e a capacitação dos colaboradores em 214%.

Hamari *et al*, (2014) analisa vários trabalhos baseados em métodos empíricos que utilizam elementos da gamificação como fonte de mudança comportamental. Foram analisados 24 trabalhos provenientes de bases acadêmicas e bibliotecas digitais.

A maioria dos elementos de gamificação usados nestes trabalhos são os pontos, *rankings* e *badges*. A maioria dos trabalhos era da área de educação e aprendizado e havia 4 trabalhos referentes a aplicação em organizações. De acordo com a maioria dos estudos, a gamificação produz resultados positivos em termos de crescente motivação e engajamento, como na realização de tarefas de uma forma

mais prazerosa. Três dos 4 estudos em sistemas intra-organizacionais mostraram que a gamificação têm um efeito positivo nos usuários por apenas um curto espaço de tempo.

No geral, os resultados dependem do contexto sendo analisado e dos papéis dos usuários. A maioria dos trabalhos carece de grupos de controle e se baseiam apenas em opiniões dos usuários. Ou seja, descrevem os resultados estatisticamente sem levar em consideração os relacionamentos entre os usuários e os efeitos sobre o contexto. E também foi determinado que as características e aptidões dos usuários influenciam na adaptação de cada um sobre o meio.

A gamificação já foi introduzida no meio acadêmico para o desenvolvimento de artefatos de *software*. Dubois e Tamburrelli (2013) propuseram uma metodologia que pode ser aplicada em diferentes estágios de um processo de *software*. Assim divide-se o trabalho de gamificação em três conjuntos de atividades. A primeira é a análise de atividades, que busca escolher a melhor técnica de gamificação para ser aplicada nas diferentes fases de desenvolvimento de *software*. A segunda é a integração de atividades que foca no desenvolvimento de módulos/*plug-ins* para serem aplicados no *software* em questão. A terceira é a avaliação de atividades, que consiste no uso dos módulos desenvolvidos e no uso de métricas para avaliar as vantagens e as desvantagens do uso da gamificação em comparação com técnicas tradicionais.

Foram aplicadas as técnicas de gamificação em projetos de alunos de sistemas orientados a objetos. Como elementos de gamificação, foram criadas regras baseadas na análise do código de desenvolvimento. Usando Sonar, uma ferramenta de análise de código, foram criados *plug-ins* para analisar o código de acordo com métricas padrão. Para avaliar a metodologia proposta, foram criados dois grupos de desenvolvimento, sendo que um sabia as métricas obtidas pelo outro grupo. Foi estimulada a competição entre os grupos. Ficou constatada a melhora de algumas métricas no grupo que tinha os resultados do outro grupo como um *benchmark*, propiciando um aumento da qualidade do *software* desenvolvido.

Em um trabalho de Ng (2014), foram estudadas alternativas para ajudar equipes de desenvolvimento de *software* a rapidamente descrever seus processos e descobrir de que maneiras podem ser aperfeiçoados. Foi proposto o Essence, um *framework*, orientado a objetos que possibilita a construção/modelagem de processos de desenvolvimento de *software*. O Essence possui alguns objetos/entidades chamados de “Alphas” que passam por diferentes estágios. Com isso, a equipe pode

identificar aonde (em qual alpha) precisa melhorar em seus processos. O Essence se orienta por metodologias ágeis e possibilita o uso da gamificação, através do elemento da colaboração como recompensa. Foi realizado um workshop com 38 participantes, em um trabalho colaborativo que facilitou a discussão e o aprendizado na resolução de problemas. Foi estabelecido um conjunto de dinâmicas de jogos, onde os participantes deviam interagir, debater e definir as tarefas para atingir os objetivos propostos. Como resultado, os participantes disseram que adotariam o desenvolvimento iterativo, as reuniões diárias e as equipes multidisciplinares, pois teriam muito mais autonomia na tomada de decisões. E apreciaram o conjunto de estados do Essence que ajuda a monitorar efetivamente o progresso. Posteriormente, os mesmos podem aplicar os conhecimentos adquiridos em seu ambiente de trabalho.

Stokes (2014) propôs o uso de gamificação em uma sala de aula, totalmente personalizada para esta técnica. Foi usado um sistema de nivelamento em vez das notas. Ganhavam-se pontos, que eram a base para mudar de nível de conhecimento. Ou seja, a motivação dos estudantes era sempre ganhar mais pontos. Os estudantes tinham controle sobre suas atividades, pois sabiam o que fazer para ganhar seus pontos. Atividades extras poderiam ser feitas para ganhar mais pontos, sendo reconhecidos os estudantes pelo maior esforço. Os tradicionais testes foram trocados por “desafios”. Porém, os estudantes tinham que estar presentes em 70% das aulas. A autonomia, o esforço justamente recompensado, e uma menor carga de stress foram os pontos positivos apontados pelos estudantes. E em geral, os estudantes fizeram muito mais atividades do que era necessário para eles atingirem o maior nível, fortalecendo o aprendizado e confirmando a motivação deles pelo maior número de pontos.

3 Metodologia

Este capítulo descreve a metodologia usada neste trabalho para implantação da gamificação no iMobilis.

O trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira, o objetivo foi fazer uma análise do processo de *software* BOPE e do ambiente do laboratório iMobilis. Isso permitiu um entendimento profundo do processo e da cultura do laboratório.

Na segunda etapa, foi realizado o projeto de gamificação para o BOPE, ou seja, como será implementado de acordo com os elementos da gamificação escolhidos e de que forma será feito o monitoramento da gamificação.

Na terceira etapa, foi aplicada a metodologia proposta da gamificação sobre o processo BOPE e foi realizada a análise e coleta de dados para avaliação de seu impacto sobre o processo.

3.1 Entendimento do Processo

A primeira etapa consiste na análise do processo BOPE do laboratório iMobilis e no estudo da gamificação para um melhor entendimento do tema. Esta etapa transcorreu durante o período de outubro de 2015 a março de 2016, o que corresponde a um semestre letivo da universidade.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o processo de *software* BOPE. Esta foi complementada com a técnica de etnografia que permitiu uma análise do ambiente do laboratório em si e como os colaboradores realizam suas atividades no BOPE. Concomitantemente, foi realizado um estudo sobre a teoria da gamificação. Com o estudo, ficaram entendidos os fundamentos e os principais elementos da gamificação, além da obtenção de exemplos práticos que nos orientaram na execução deste projeto. A análise de trabalhos correlatos foi de fundamental importância para o entendimento de quais tipos de ambientes já aplicaram a gamificação e como o processo foi conduzido.

Feito isso, no início de março de 2016, foi aplicado um questionário aos colaboradores para conhecer a visão dos mesmos do laboratório e da ideia de gamificação. O conceito de gamificação foi discutido com todos durante as reuniões de acompanhamento do BOPE. Neste momento, o laboratório possuía 12 colaboradores e 11 responderam ao questionário. Para avaliação da efetividade deste estudo, o questionário serviu ao propósito de validar a vontade dos estudantes em participar de

um processo gamificado. O questionário pode ser encontrado no APENDICE A deste trabalho.

No Gráfico 1 podemos ver as respostas dos colaboradores quanto ao sentimento de que seu trabalho e esforço despendido no laboratório era reconhecido naquele momento.

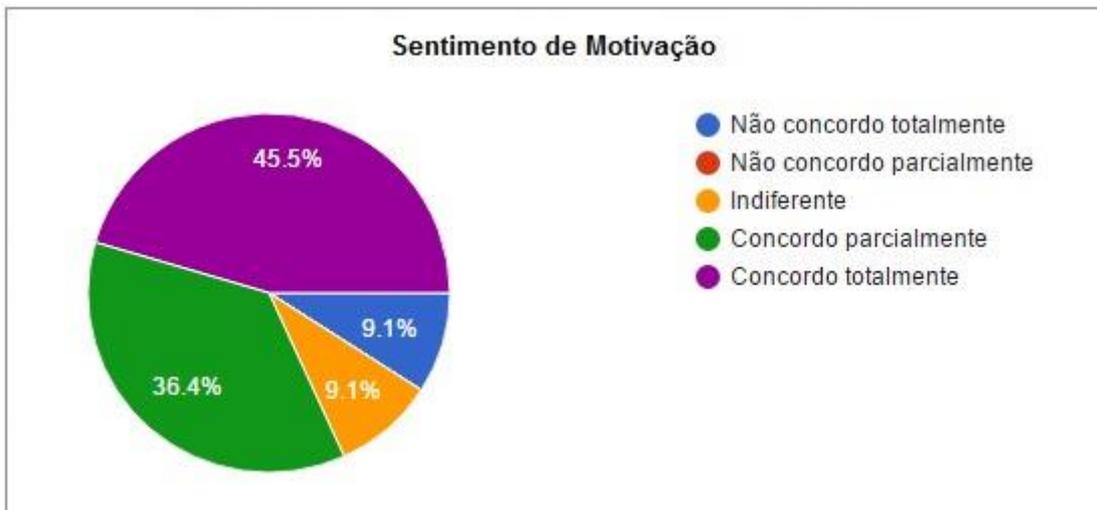
Gráfico 1 – Grau de reconhecimento do trabalho percebido no laboratório



Fonte: Do autor

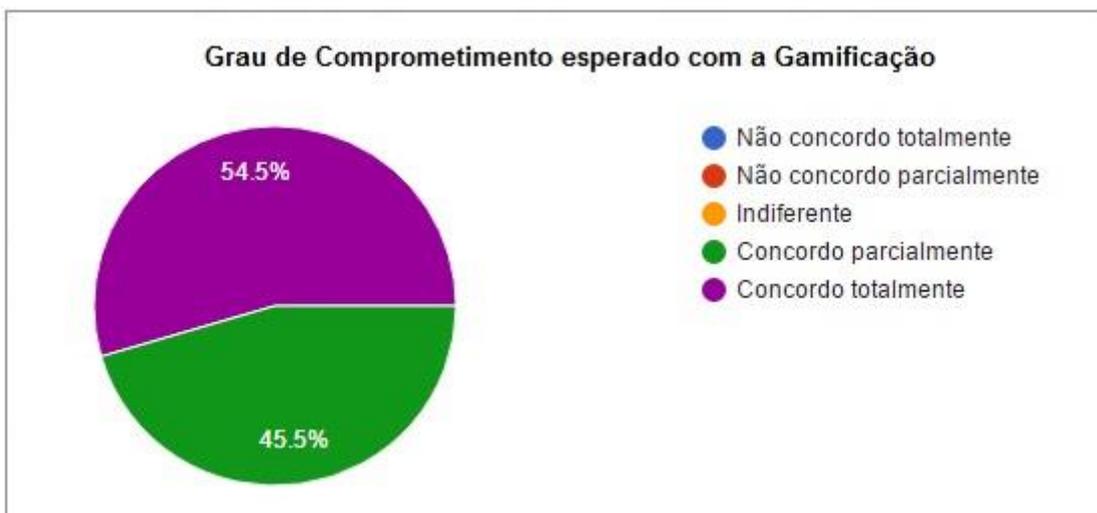
Conforme podemos observar, aproximadamente 18% dos colaboradores do laboratório não se sentiam reconhecidos ou recompensados o suficiente por seu esforço no laboratório. Considerando que apenas 10% se sentem totalmente satisfeitos com este item, a gamificação poderia ajudar a aumentar o grau de satisfação dos colaboradores, fazendo que seus trabalhos fossem reconhecidos perante a equipe.

Conforme o Gráfico 2 a seguir, aproximadamente 80% dos colaboradores do iMobilis tinham a expectativa de estarem mais motivados ao se introduzir a gamificação ao processo. Ou seja, a maioria acreditava que a gamificação poderia motivá-los mais a realizar suas atividades de seus respectivos projetos.

Gráfico 2 – Grau de motivação esperado com a gamificação

Fonte: Do autor

Conforme o Gráfico 3 abaixo, 54,5% dos colaboradores do iMobilis esperavam ter um comprometimento maior com as suas atividades do laboratório através da gamificação. Com a gamificação, esperava-se aumentar o grau de motivação conforme mostrou o gráfico anterior e, conseqüentemente, aumentar-se o comprometimento, pois aqueles com o melhor desempenho seriam reconhecidos por seu esforço. Ou seja, todos os colaboradores concordam totalmente ou parcialmente que ficariam mais comprometidos com seus projetos quando estivessem usando a gamificação.

Gráfico 3 – Grau de Comprometimento esperado com a gamificação

Fonte: Do autor

O questionário ainda mostrou que todos os colaboradores concordavam em participar totalmente do processo de gamificação. Conforme as respostas obtidas, o sentimento de ser reconhecido e recompensado pelo seu esforço foi citado como benefício mais esperado ao ser implantada a gamificação.

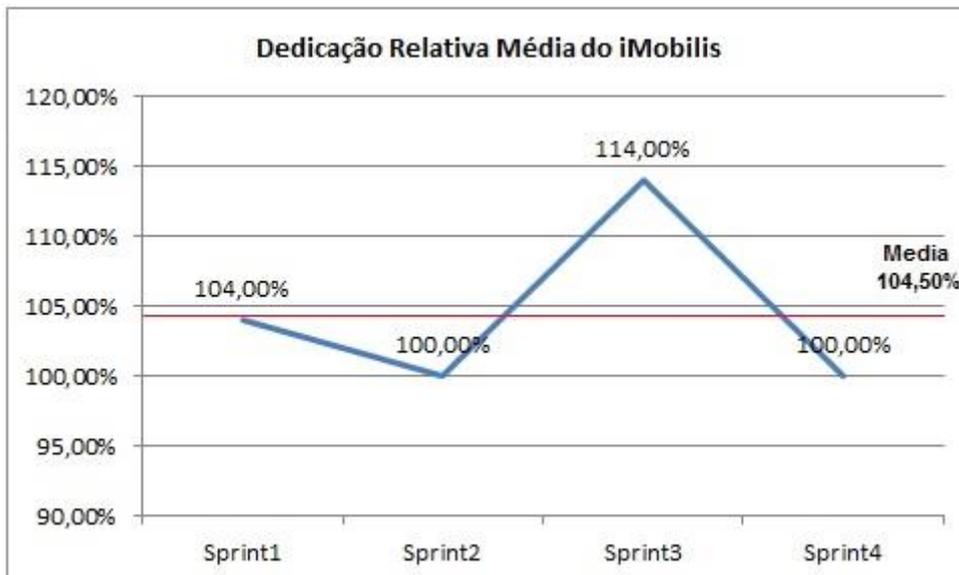
Neste trabalho, serão utilizadas algumas métricas definidas na seção 2.1.1 para análise e efeito de comparação do desempenho dos colaboradores do laboratório antes e após a implantação da gamificação.

Foram colhidas planilhas e relatórios para análise das métricas referente ao semestre letivo em curso no período de outubro de 2015 a março de 2016. Estas planilhas e relatórios são geradas ao fim de cada semana pela gerente de projetos do laboratório.

As métricas adotadas neste trabalho são a dedicação, a velocidade e a produtividade relativas.

No semestre letivo em questão, as atividades do laboratório foram divididos em 4 *sprints*, sendo que o *Sprints* 1 e 3 duraram 5 semanas e os *Sprints* 2 e 4 duraram 4 semanas. A cada semana, cada colaborador devia cumprir com pelo menos uma carga horária de 15 horas semanais, que varia de acordo com feriados e recessos.

Conforme o Gráfico 4, antes da implantação da gamificação, o laboratório apresentava uma dedicação relativa média de 104,50% (linha vermelha) para o período letivo em análise. Foi um bom desempenho por parte dos colaboradores, uma vez que em todos os *sprints*, a média de dedicação manteve-se igual ou acima de 100% do planejado (linha azul).

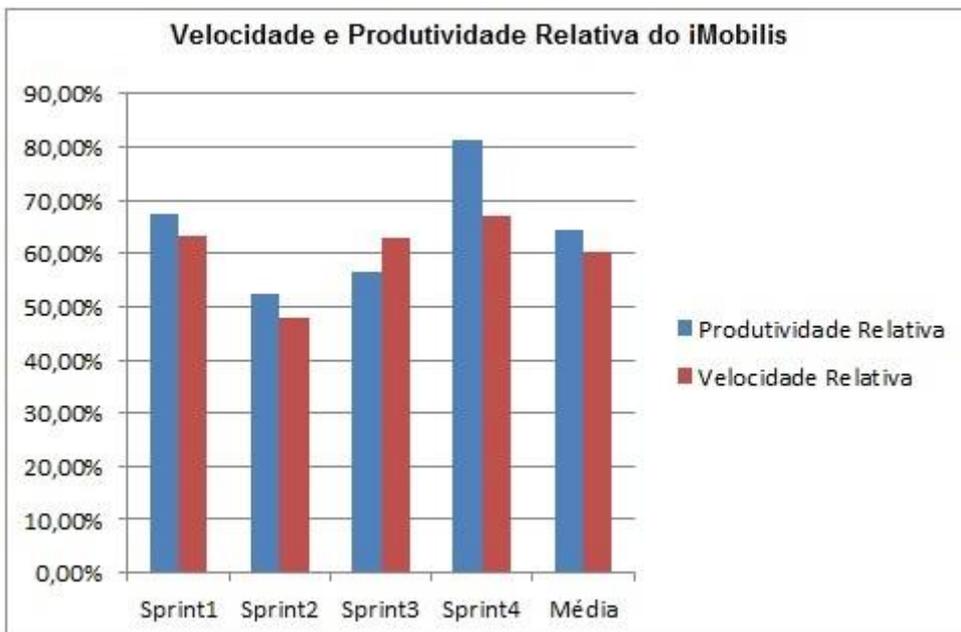
Gráfico 4 – Dedicção Relativa do iMobilis antes da gamificação

Fonte: Do autor

As outras duas métricas são a velocidade relativa e a produtividade relativa. Ao longo das iterações, à medida que a velocidade real se aproxima da velocidade planejada, ou seja, as tarefas planejadas são executadas e aprovadas para aquele período fixo de tempo, a velocidade relativa da equipe se aproxima de 100%. Se a velocidade da equipe é 100% e a dedicação relativa média dos membros do laboratório for 100%, a produtividade relativa será de 100%.

De acordo com o Gráfico 5, podemos observar que a velocidade relativa manteve-se constante durante todo o semestre, mas em um nível razoável que pode ser melhorado. A velocidade relativa média foi de 60% e a produtividade relativa média foi de 64%. Observa-se que os alunos tiveram dificuldade em estimar o esforço necessário em cada *sprint* e não realizaram todas as histórias de usuário previstas para cada *sprint*. Assim, a produtividade relativa cresceu apenas no último *sprint* com a conclusão de mais histórias de usuário e com um tempo de dedicação médio menor neste *sprint* por parte dos colaboradores.

Gráfico 5 – Velocidade e Produtividade Relativa do iMobilis antes da Gamificação



Fonte: Do autor

Como resultado da análise efetuada, o iMobilis apresentava um satisfatório índice de dedicação por parte de seus colaboradores. Mas é algo que podia ainda melhorar, pois com uma maior dedicação por parte dos colaboradores, poderia melhorar o índice de completude das tarefas do laboratório. Mas maior dedicação, muitas vezes, não significa sucesso na entrega de todas as histórias de usuário. Como exemplo, no *sprint* 3, quando aconteceu a maior média de dedicação relativa, não houve um elevado índice de entrega das tarefas planejadas. A gamificação pode contribuir com este fato, fazendo com que os colaboradores tenham um maior foco e comprometimento com o trabalho no laboratório.

No geral, foi observado que o iMobilis possui um ambiente bom de trabalho, com um clima amigável entre os membros do laboratório, o que facilita o aprendizado e o desenvolvimento das atividades. E, naquele momento, poderia ser um ambiente propício para a aplicação da gamificação.

3.2 Metodologia de gamificação

A segunda etapa consiste no desenvolvimento do projeto de gamificação sobre o processo BOPE do laboratório iMobilis. Esta etapa ocorreu no mês de março e nas duas primeiras semanas do mês de abril de 2016.

Como resultado da pesquisa bibliográfica citada e da análise do laboratório, foi definida a metodologia de aplicação da gamificação, descrita a seguir.

3.2.1 Definição do problema e o contexto

De acordo com o questionário aplicado, foi notado que alguns estudantes sentiam que seu esforço não era reconhecido o suficiente ao final do processo. Foi percebido que eles esperavam por um estímulo que fizesse com que eles dedicassem com mais entusiasmo aos projetos. Este trabalho busca com a implantação da gamificação aumentar o desempenho dos estudantes junto aos projetos em andamento e reportar as lições aprendidas acerca da gamificação do BOPE no iMobilis.

3.2.2 Descrição dos jogadores

Como resultado da observação realizada, um perfil dos colaboradores do laboratório pode ser descrito. Os estudantes são jovens, com faixa etária entre 20 e 29 anos. O laboratório possui 12 colaboradores, sendo 2 do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Estão na faixa de transição entre a geração Y e a geração Z, sendo ávidos por tecnologia. Foi observado durante as visitas que eles passam boa parte do tempo na Internet em celulares e notebooks. Também gostam de jogos on-line, colaborativos e em consoles. Eles estão focados neste momento em seus cursos de graduação, comprometidos com suas atividades, para que ao concluir sua graduação, consigam uma rápida ascensão profissional. Gostam de conviver com outras pessoas, por isso prezam pelo trabalho cooperativo, e aprendem fazendo. Por serem adeptos a jogos e pelas características acima, terão facilidade em participar do processo de gamificação do BOPE.

3.2.3 Definição da missão

Ao implantar uma estratégia de gamificação no processo de *software* BOPE, buscamos otimizar o processo e contribuir para um maior engajamento dos membros da equipe do laboratório iMobilis, através de elementos motivacionais.

A missão é fazer com que os alunos sejam reconhecidos por seu trabalho e estejam sempre comprometidos com os projetos, entregando-os no prazo estimado.

Vamos criar um método de avaliação com elementos de jogos e fazer com que os alunos estejam motivados em serem sempre os “vencedores”, os melhores alunos neste período de aprendizado no laboratório. Os meios para que a missão deste trabalho seja realizada, estão descritos no próximo tópico, com a definição do sistema gamificado.

3.2.4 Definição do jogo e sua mecânica

Como resultado da observação das atividades do laboratório e do questionário aplicado, uma análise comportamental dos membros do laboratório pode ser descrita.

O laboratório é um ambiente de aprendizado, pesquisa e de desenvolvimento de *software*, onde desenvolver as atividades propostas, requer muita concentração e dedicação por parte dos colaboradores. Por sua vez, pode se tornar um ambiente muito estressante e frustrante, caso os objetivos propostos não sejam alcançados. E soma-se a isso o acúmulo das atividades oriundas das disciplinas cursadas pelos alunos, que podem acentuar o *stress* e diminuir o nível de comprometimento dos membros do laboratório.

A nossa proposta com a gamificação é atenuar estes possíveis problemas, tornando o ambiente mais divertido. Uma variável neste processo é o autodesenvolvimento, ou aprendizado obtido, o que na maioria das vezes é o grande objetivo dos alunos ao ingressarem em um laboratório de pesquisa em computação. Mas com a gamificação, podemos fazer isso de forma mais divertida, empregando elementos de jogos ao processo como um todo. A felicidade que as pessoas sentem ao superarem os obstáculos dos jogos, ao serem os melhores, ao serem vencedores, é o que procuramos trazer para o laboratório com a gamificação.

Para cada colaborador, é definido no início do *sprint* quais entregáveis são desejados de acordo com seu projeto. O trabalho é individual, com o objetivo de desenvolver um projeto de pesquisa, um aplicativo ou uma monografia, por exemplo.

Os colaboradores são divididos por equipes de acordo com os temas dos projetos. As equipes têm o propósito de formar equipes de trabalho para discussão de temas e para solução de dúvidas. As equipes não são formadas necessariamente pelo

mesmo número de pessoas, mas de acordo com os projetos desenvolvidos pelos colaboradores.

Para alcançar o objetivo definido, cada colaborador deve realizar um conjunto de ações. Ou seja, espera-se que cada um cumpra o cronograma de atividades planejado junto com o analista de negócio (professor orientador), obedeça às regras do laboratório e participe dos eventos e realize as atividades previstas no processo BOPE. É sobre este conjunto de ações que se baseia o sistema de gamificação implantado.

Como resultado da análise do ambiente do laboratório e dos participantes no processo, foi definida a adoção de um sistema de pontuação e um *ranking* como elementos principais da gamificação a serem implantados no laboratório. Como elementos complementares introduzidos, mas não menos importantes, estão as recompensas, onde aplicamos o *status* e os brindes como elementos primordiais em nosso processo de gamificação.

As recompensas são fundamentais para o objetivo final deste trabalho. Conforme observado pelo questionário, o sentimento de ser reconhecido pelo trabalho realizado perante os outros membros do grupo ao qual fazem parte é satisfatório para os colaboradores. O *status* proporcionado por ser o vencedor do *sprint* motiva as pessoas. Quem não ganhou em um primeiro momento, fica estimulado a melhorar. E os brindes servem como um estímulo extra aos colaboradores para buscar a melhor pontuação possível.

O sistema de pontuação foi feito da seguinte forma. Uma planilha com os itens que seriam avaliados e a pontuação para cada um foi proposta para todos. Então, em uma reunião do BOPE, todos os envolvidos ajudaram a terminar de identificar e atribuir os itens e pontos. Assim, obteve-se um consenso. A descrição e a pontuação referente a cada item foram registradas em uma política de recompensas, descrita na próxima seção.

Cada colaborador e/ou equipe ganha pontos de acordo com as atividades realizadas em cada semana, e o cumprimento de determinados requisitos do processo BOPE, e se cumprir com as atividades definidas para o *sprint*. Assim, será classificado em um *ranking* de acordo com a pontuação obtida. A pontuação por equipe é de acordo com a soma dos desempenhos individuais de seus membros. Se todos cumpriram um determinado item, então a equipe ganha os pontos referentes àquele item. Os critérios para obter a pontuação definida para cada item a ser verificado estão

estabelecidos na política de recompensas, que estabelece também as recompensas para as equipes e colaboradores com maior pontuação por *sprint*.

Os colaboradores e as equipes com o maior número de pontos por *sprint* serão considerados os vencedores e serão atribuídas recompensas pelo mérito alcançado. Ao final de todos os *sprints*, também teremos os vencedores referentes a todo o semestre letivo, de acordo com o acúmulo de pontos obtidos.

3.2.4.1 Política de Recompensas

A Política de Recompensas tem a missão de valorizar e reconhecer os colaboradores de acordo com as atividades realizadas e por suas contribuições com o bem-estar e desenvolvimento das atividades do BOPE. Tal política foi divulgada a todos e fixada na parede do laboratório como forma de possibilitar a consulta a todos os colaboradores.

A Política de Recompensas tem como objetivo o reconhecimento dos resultados individuais e coletivos, a assiduidade de todos os colaboradores do iMobilis, e proporcionar com justiça as recompensas aos maiores pontuadores de cada *sprint*, além de proporcionar um ambiente de trabalho mais agradável, cooperativo e dinâmico.

Na Política de Recompensas, foram definidos os seguintes critérios de pontuação individual por semana:

- Dedicar no mínimo 100% por semana – 3 pontos
Cumprir com, no mínimo, a carga horária definida por semana como obrigatória para cada colaborador
- Dedicar igual ou acima de 75% e menos que 100% por semana – 1 ponto
Cumprir com 75% a 100% da carga horária definida por semana como obrigatória para cada colaborador
- Comparecer nas reuniões semanais – 1 ponto
Se o colaborador esteve presente na reunião semanal
- Comparecer nas reuniões técnicas e de validação – 1 ponto
Se o colaborador esteve presente nas reuniões técnicas e de validação
- Logar corretamente no NetProject – 1 ponto
Se o colaborador registrou as horas dedicadas na semana através do ponto eletrônico.
- Construir tutoriais publicáveis de novas tecnologias – 3 pontos

Se o colaborador desenvolveu um aplicativo que possa ser aplicado ou elaborou uma tese que possa ser defendida em um artigo

- Colaborar com outro membro oferecendo assistência – 3 pontos

Por assistência, entendem-se conselhos e suporte técnico, e a pessoa que obteve assistência deve reportar ao coordenador do sistema de pontuação para que o outro membro ganhe os pontos. Atribuível apenas 1 (uma) vez por semana.

Foram definidos os seguintes critérios de pontuação individual por *sprint*:

- Acompanhamento efetivo da GPR e do Coordenador do Sistema de Pontuação da Gamificação e reconhecido por todos os colaboradores no final do *sprint* – 2 pontos

Se o gerente de projetos e o coordenador do projeto de gamificação acompanhou efetivamente as atividades realizadas por todos os colaboradores e realizaram suas atividades pertinentes.

- Atualizar corretamente a Dokuwiki – 1 ponto

Se o colaborador publicou o *sprint backlog* corretamente na ferramenta e se caso tiver desenvolvido uma atividade que gere um entregável, este deve ser submetido para a Dokuwiki.

- Atualizar corretamente as atividades no GitLAB – 1 ponto

Se o colaborador cadastrou as issues no padrão definido e se fechou as atividades validadas.

- Atualizar a completude dos entregáveis no NetProject a cada *sprint* – 1 ponto

Se o colaborador registrou a completude dos entregáveis corretamente no programa

- Importar o código-fonte de seu projeto no GitLAB no final do *sprint* – 2 pontos

Se o colaborador, quando desenvolvido em seu projeto, importou o código-fonte de seu trabalho no programa

- Realizar todas as atividades planejadas para o *sprint* – 3 pontos

Se foram realizadas e validadas todas as atividades planejadas para o colaborador para o *sprint*

Foram definidos os seguintes critérios de pontuação por equipes por semana:

- Todos colaboradores da equipe devem ter dedicado o mínimo de 100% em cada semana – 3 pontos

Se todos os membros de uma determinada equipe cumpriram com, no mínimo, a carga horária definida por semana como obrigatória para cada colaborador

- Nenhum colaborador dedicou menos que 75% em uma semana – 1 ponto
Se todos os membros de uma determinada equipe cumpriram com 75% a 100% da carga horária definida por semana como obrigatória para cada colaborador
- Todos os colaboradores participaram da reunião semanal – 1 ponto
Se todos os membros de uma determinada equipe estiveram presentes na reunião semanal
- Todos os colaboradores participaram das reuniões técnicas e de validação – 1 ponto
Se todos os membros de uma determinada equipe estiveram presentes nas reuniões técnicas e de validação
- Todos colaboradores logaram corretamente no NetProject – 1 ponto
Se todos os colaboradores da equipe registraram as horas dedicadas na semana através do ponto eletrônico.

Foram definidos os seguintes critérios de pontuação por equipes por *sprint*.

- Todos os colaboradores atualizaram corretamente a Dokuwiki – 1 ponto
Se todos os o colaboradores da equipe publicaram o *sprint backlog* corretamente na ferramenta e se caso tiverem desenvolvido uma atividade que gere um entregável, este deve ser submetido para a Dokuwiki.
- Todos os colaboradores atualizaram corretamente as atividades no GitLAB – 1 ponto
Se todos os colaboradores da equipe cadastraram as issues no padrão definido e se fechou as atividades validadas.
- Todos os colaboradores realizaram todas as suas atividades planejadas para o *sprint* – 3 pontos
Se foram realizadas e validadas todas as atividades planejadas para cada colaborador da equipe para o *sprint*

Recompensas

- Reconhecimento perante a equipe com divulgação dos resultados alcançados pelos maiores pontuadores.

- Divulgação na página do grupo do laboratório iMobilis, na rede social Facebook⁷, dos vencedores de forma individual e por equipes ao final de cada *sprint* e ao final do semestre letivo.
- A equipe com mais pontos em um *sprint* ganhará 2 pontos extras no próximo *sprint*.
- O colaborador que somar mais pontos durante um *sprint* estará isento de pagar a “caixinha” do café do *sprint* seguinte.
- Ao colaborador que somar mais pontos durante os quatro *sprints* estará isento integralmente de sua colaboração individual para o evento de confraternização de final de período. Confraternizações comuns são: Lanches coletivos no laboratório, sair para comer uma pizza, ir a algum barzinho bater um papo, fazer um churrasco na casa de alguém.

Conforme a Política de Recompensas, o vencedor será o colaborador ou equipe que somar mais pontos durante um *sprint* e haverá um vencedor ao final de todos os *sprints* do período letivo. Em caso de empate, o critério escolhido será a métrica de produtividade relativa do BOPE. Ou seja, o colaborador e/ou equipe que dedicar o mais próximo do esperado e mais validar suas atividades propostas.

Podemos perceber que temos um item que prevê a pontuação a um colaborador se oferecer assistência a outro colega. Neste caso, trabalhamos com outros dois elementos da gamificação, que são a colaboração e a competição. Tirar dúvidas com um parceiro de laboratório, através de conselhos e dicas é muito comum. Nunca podemos desencorajar o contato uns com os outros. A gamificação é um instrumento de interação social. O objetivo é obter o maior número de pontos, mas isso não significa que não pode ajudar outro colega do laboratório. A troca de ideias é benéfica para o desenvolvimento das atividades e a quem ajuda recebe pontos por isso, e quem recebe deve reportar este fato para que seja reconhecido e validado pelos outros membros do laboratório.

Cada colaborador possui uma série de competências e habilidades necessárias para realizar suas atividades e espera-se que as use para o desenvolvimento individual e em conjunto com outros membros do laboratório, proporcionando um ambiente colaborativo e agradável.

⁷ <https://pt-br.facebook.com/>

3.2.5 Implementação e Monitoramento

Com início no dia 14/04/2016, a implantação da gamificação do BOPE no iMobilis marca o início da terceira etapa deste trabalho. Coincide com o início do atual semestre letivo da universidade, onde os alunos iniciaram suas atividades seguindo o processo BOPE.

Os responsáveis por monitorar e avaliar as atividades realizadas são o gerente de projetos e o coordenador do sistema de pontuação da gamificação. O gerente de projetos é responsável pela supervisão de todos os projetos, coletando dados e avaliando o andamento das atividades e o desempenho das equipes. O coordenador é um colaborador responsável por monitorar, coletando dados e realizando o registro das atividades realizadas pelos colaboradores. Além disso, realiza a divulgação da pontuação obtida de todos os membros do laboratório. Para inserir a pontuação obtida por cada colaborador e equipe, o coordenador teve à disposição uma planilha feita no programa Microsoft Excel, que disponibiliza o *ranking* em ordem decrescente de colaboradores e equipes por semana e por *sprint* ao seu final. Um modelo da planilha utilizada pode ser visto na Figura 4, onde são marcadas as atividades realizadas por cada colaborador e é inserida a pontuação correspondente a cada atividade relativa há uma semana.

Figura 4 – Planilha utilizada para inserção da pontuação do BOPE

INDIVIDUAL	Dedicar 100% ou mais	Dedicação =75<=100%	Reunião Semanal	Reuniões técnicas	Logar no NetProject	Construir tutoriais	Oferecer assistência	NOME
Colaborador 1	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 1
Colaborador 2	X	Não	Não	X	X	Não	Não	Colaborador 2
Colaborador 3	X	Não	X	X	X	Não	X	Colaborador 3
Colaborador 4	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 4
Colaborador 5	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 5
Colaborador 6	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 6
Colaborador 7	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 7
Colaborador 8	Não	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 8
Colaborador 9	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 9
Colaborador 10	X	Não	X	X	Não	Não	Não	Colaborador 10
Colaborador 11	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 11
Colaborador 12	X	Não	X	X	Não	Não	Não	Colaborador 12
Colaborador 13	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 13
Colaborador 14	Não	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 14
Colaborador 15	X	Não	X	X	X	Não	X	Colaborador 15
Colaborador 16	X	Não	X	X	X	Não	Não	Colaborador 16
*marque com um X								
PONTUAÇÃO								
Colaborador 1	3	0	1		1	1	0	6
Colaborador 2	3	0	0		1	1	0	5
Colaborador 3	3	0	1		1	1	0	6
Colaborador 4	3	0	1		1	1	0	6
Colaborador 5	3	0	1		1	1	0	6
								TOTAL

Fonte: Do autor

Para algumas atividades, como colaborar com outro membro oferecendo assistência e construção de tutoriais, à medida que os colaboradores vão realizando-as, eles devem se reportar ao coordenador. A presença de cada colaborador nas reuniões semanais, técnicas e de validação são registradas na medida em que ocorrem.

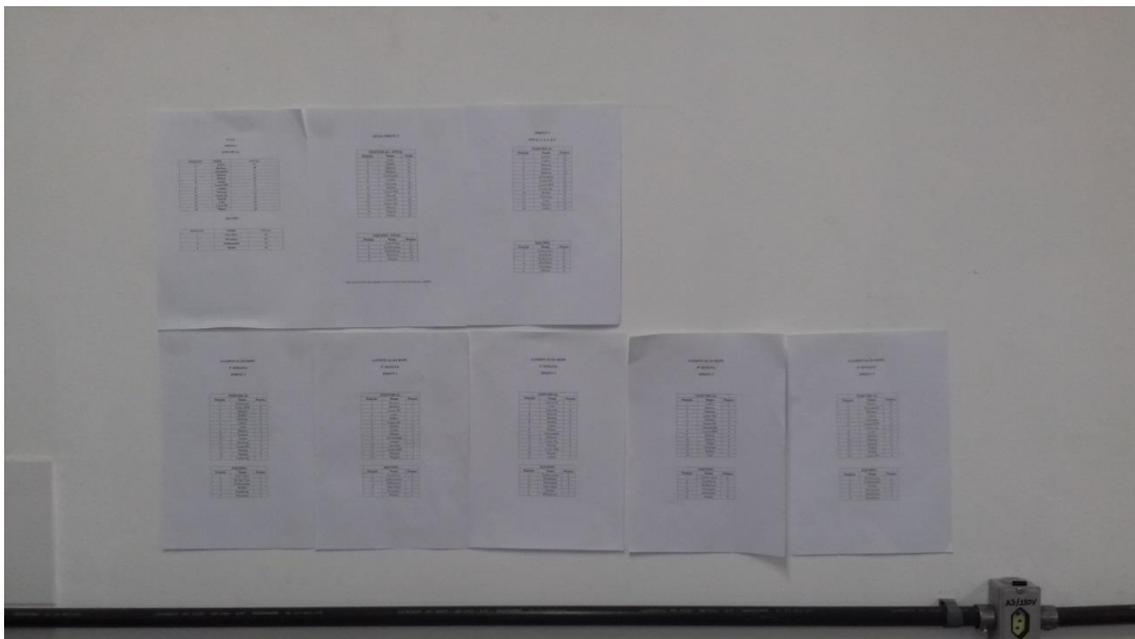
Para as outras atividades baseadas no uso das ferramentas de apoio citados na seção 2.1.1.1, o gerente de projetos visualiza se as tarefas foram realizadas pelos outros membros do laboratório, bastando a consulta a cada ferramenta. A dedicação e a completude das atividades de cada colaborador em um *sprint* são monitoradas com os programas citados acima. O gerente de projetos gera relatórios ao final de cada semana e *sprint* referentes à dedicação e produtividade de cada colaborador / equipe. Com base nestes relatórios, o coordenador insere ou não a pontuação referente a estes itens.

O gerente de projetos e o coordenador participam do processo de gamificação o que leva à questão se há fraude em suas pontuações. Os próprios sistemas supracitados e a supervisão do analista de negócio (professor orientador) dificultam a fraude.

Um elemento muito importante em um sistema gamificado é o *feedback*, onde todos os usuários tem ciência de seu desempenho a todo o momento e o que pode fazer para melhorar. Com isso, tem-se a noção de progressão à medida que o colaborador vai realizando as atividades.

A cada semana, o resultado parcial com a pontuação obtida por cada colaborador e equipe é divulgado através de quadros fixados na parede do laboratório para visualização de todos os colabores. Assim, cada membro tem ciência de seu desempenho e da sua classificação atual no *ranking*. O resultado também é divulgado através de *e-mail* enviado ao grupo do laboratório, juntamente com a planilha, os relatórios e ata da reunião (*weekly* e/ou BOPE). Na planilha, cada colaborador pode visualizar onde ganhou ou não os pontos referentes a cada atividade como o desempenho da equipe. A seguir, na Figura 5, podemos visualizar a divulgação da pontuação obtida por cada colaborador e equipe em papéis A4 fixados na parede do laboratório.

Figura 5 – Divulgação das notas através das tabelas fixadas na parede do laboratório



Fonte: Do autor

Ao final do *sprint* são divulgados os vencedores por equipe e individual na reunião semanal perante toda a equipe e é fixado em local visível, cartazes com a divulgação dos vencedores e as recompensas recebidas como reconhecimento do trabalho realizado. Ao final de todos os *sprints*, também teremos os vencedores referentes a todo o período letivo, de acordo com o acúmulo de pontos obtidos.

A cada *sprint*, foi aplicado um questionário para avaliar a efetividade da gamificação no processo. O questionário tem a função de monitorar o engajamento e o grau de satisfação dos colaboradores com o decorrer da aplicação da gamificação no iMobilis. No próximo capítulo, serão detalhados os resultados obtidos em todos os *sprints*.

A cada semana é feita uma análise pormenorizada das atividades realizadas por cada colaborador e equipe, juntamente com os efeitos sobre a pontuação dos mesmos. E são divulgados relatórios com as métricas utilizadas no laboratório para análise do desempenho dos colaboradores. A cada *sprint*, é realizado um estudo sobre o impacto da implantação da gamificação sobre o processo BOPE e o desempenho dos colaboradores, mostrando a influência sobre a produtividade e a dedicação dos mesmos.

Assim, podemos durante o decorrer do projeto, realizar mudanças na metodologia proposta com vistas a melhorar o processo BOPE e fazer uma avaliação adequada dos resultados obtidos.

No próximo capítulo, detalharemos o impacto da gamificação sobre o processo BOPE com a exibição dos resultados obtidos em todos os *sprints*.

4 Apresentação e análise dos Resultados

Neste capítulo, vamos realizar uma análise dos dados coletados no laboratório, com base nos critérios definidos a seguir, e nas observações realizadas ao longo do período do trabalho que possibilitarão uma descrição dos resultados alcançados com a gamificação do BOPE, a experiência obtida, as dificuldades encontradas e algumas lições aprendidas.

4.1 Critérios de avaliação

Para avaliar o impacto do projeto da gamificação sobre o processo BOPE, foram criados alguns critérios para análise dos resultados obtidos e para comparação com os resultados antes da implantação da gamificação.

1. Realização das atividades do processo. Foi obtido por meio do indicador de “Não Conformidades” (%) que é uma relação entre a quantidade total de vezes em que cada atividade não foi realizada por *sprint* e a quantidade total de vezes que aquela atividade poderia ter sido feita em cada *sprint* de acordo com o número de colaboradores. Critério adaptado do trabalho de Cavalcante *et al*, (2014). Consideram-se as atividades obrigatórias de realização por cada colaborador ou equipe. São analisadas a dedicação, a participação nas reuniões semanais e técnicas e de validação, o uso das ferramentas NetProject, Dokuwiki e GitLAB e se os colaboradores realizaram e validaram todas as atividades planejadas para o *sprint*.
2. Pontuação. Ao final de cada *sprint*, foi divulgada a pontuação final individual e por equipes, de acordo com os critérios de pontuação estabelecidos na Política de Recompensas do projeto de gamificação. Será feito um comparativo do desempenho dos colaboradores entre os 3 *sprints*.
3. Métricas do processo. Foi feito um comparativo das métricas Dedicação Relativa, Velocidade Relativa e Produtividade Relativa do processo BOPE antes e após a implantação da gamificação no laboratório.
4. Avaliação Comportamental. Foi realizada uma análise da implantação da gamificação de acordo com as respostas dos colaboradores ao questionário proposto ao final de cada *sprint*. Vamos avaliar o impacto da gamificação no comportamento e na motivação e satisfação de cada colaborador para com as atividades do laboratório.

4.2 Visão Geral dos Sprints

Foram realizados 3 *sprints* no período compreendido entre 14/04/2016 e 21/07/2016, que serviram como base para a análise e fundamentação deste trabalho. Cada *sprint* foi dividida da seguinte maneira: o primeiro e terceiro de 5 semanas, e o segundo de 4 semanas. O período de avaliação semanal tem como marco quinta-feira às 18h. Ou seja, uma semana de trabalho se inicia na quinta-feira às 18h00min e termina na quinta-feira seguinte às 17h59min. A reunião de acompanhamento geral (*weekly* e ou BOPE) ocorre toda sexta-feira às 12h30min. O quarto *sprint* ainda estava em execução durante a escrita final deste texto, por isso seus resultados não estão presentes neste relato.

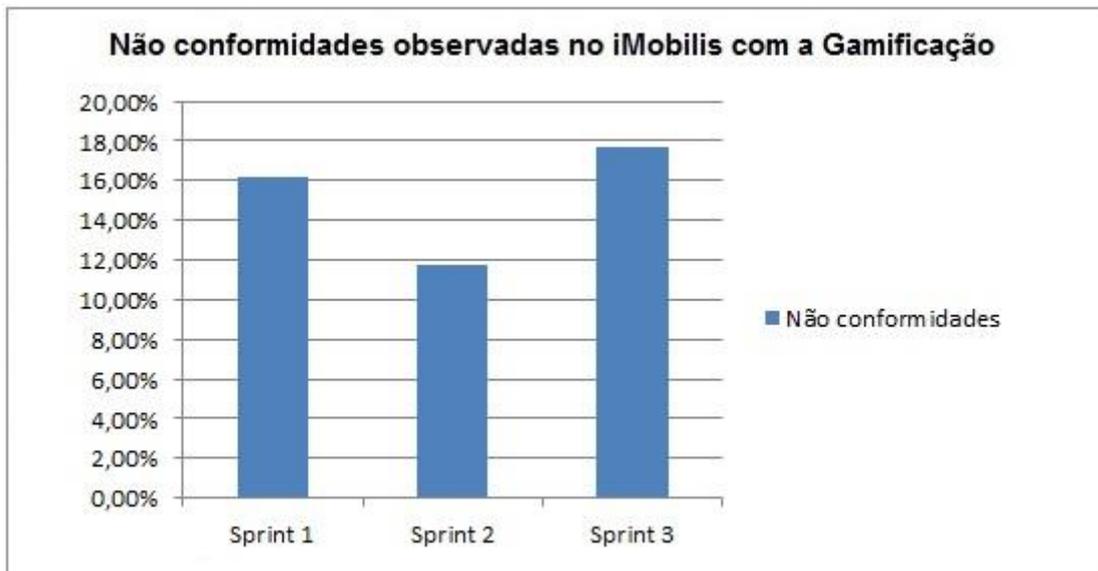
4.3 Resultados alcançados

A seguir serão relatados os resultados alcançados após a implantação da gamificação de acordo com os critérios definidos na seção 4.1.

4.3.1 Realização das atividades do processo

No Gráfico 6 abaixo, podemos observar o percentual de não conformidades observado no iMobilis após a implantação da gamificação de forma geral, considerando a não ocorrência de todas as atividades sobre o total possível de ocorrências (verificações) no *sprint*.

O *sprint* 2 apresentou o melhor índice de não conformidades, com aproximadamente 12% de itens não cumpridos pelos colaboradores, apresentando uma redução significativa em relação ao *sprint* 1. Mas, no *sprint* 3, onde a dedicação dos colaboradores apresentou uma queda significativa com muitas não conformidades, o índice foi o pior apresentado neste período de avaliação. Isto será detalhado a seguir e nas próximas seções.

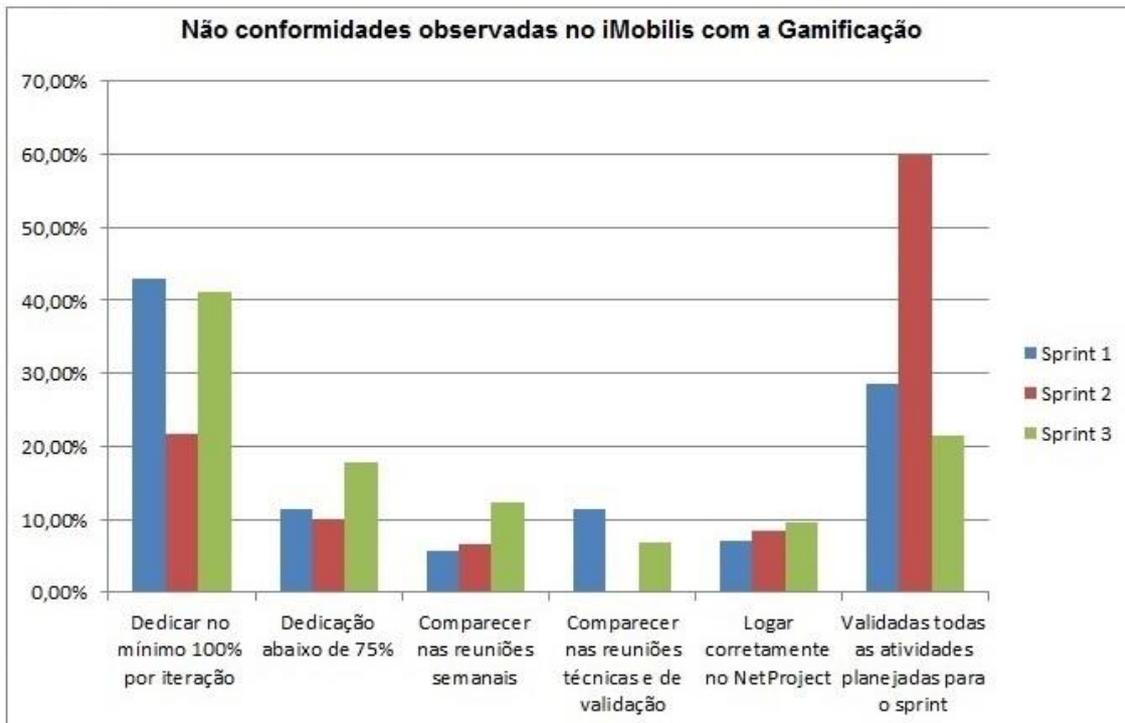
Gráfico 6 – Não conformidades observadas no iMobilis com a gamificação

Fonte: Do autor

No Gráfico 7 abaixo, podemos observar o percentual de não conformidades detalhado por cada atividade semanal e se foram validadas todas as atividades ao final de cada *sprint*. Aqui, foram analisadas a realização de cada atividade por cada colaborador de forma individual. Como exemplo, tomemos a atividade onde cada colaborador ganha pontos se dedicar no mínimo 100% da carga horária estimada semanal. No *Sprint 1*, em pouco mais de 40% das ocorrências, esta atividade não foi realizada. No *Sprint 2*, este índice caiu para aproximadamente 20%. E no *Sprint 3*, em aproximadamente 40% das ocorrências, esta atividade não foi completada.

Como podemos observar apenas o item onde são validadas todas as atividades planejadas para cada colaborador teve menos não conformidades detectadas no *sprint 3* em comparação com os *sprints* anteriores. Ou seja, esta atividade foi concretizada mais vezes pelos colaboradores em relação aos *sprints* anteriores.

Gráfico 7 – Não conformidades observadas por atividade no iMobilis com a gamificação



Fonte: Do autor

No *sprint* 2, os colaboradores apresentaram um melhor desempenho em relação à dedicação e participação nas reuniões semanais e técnicas. Porém neste *sprint*, a maioria dos colaboradores não realizou a validação de suas histórias de usuário.

Quanto às atividades em que se utiliza as ferramentas de suporte do laboratório, como o Dokuwiki, o GitLAB e o NetProject, os colaboradores tiveram um ótimo desempenho. Por exemplo, as atividade por *sprint* de atualizar corretamente a Dokuwiki e atualizar corretamente as atividades no GitLAB não tiveram ocorrências de não conformidade.

Como observamos, o percentual de realização das atividades relativas à dedicação e a validação das atividades previstas variaram ao longo dos 3 *sprints* enquanto para as outras atividades mantiveram-se estáveis. Vários fatores influenciam no andamento das atividades de cada colaborador, como as atividades de seu curso de graduação e a complexidade e tarefas do próprio projeto em si. Com a implantação da gamificação, mantivemos o nível de não conformidades em um padrão aceitável, o que não afetou a produtividade do laboratório.

4.3.2 Sistema de Pontuação

Neste tópico, será feita uma análise e comparativo da pontuação obtida por cada colaborador e equipe ao longo dos 3 *sprints*. A pontuação final é definida de acordo com os critérios de pontuação estabelecidos na Política de Recompensas do projeto de gamificação.

4.3.2.1 Resultados individuais

Ao final de cada *sprint*, obtivemos o seguinte resultado final individual por pontos, visualizado na Tabela 1. Podemos visualizar os vencedores em cada *sprint* e uma visão do desempenho dos demais colaboradores. Os nomes de todos os colaboradores foram mantidos em sigilo.

Tabela 1 – Resultado Final Individual por *Sprint*

	Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3	
Posição	Nome	Total	Nome	Total	Nome	Total
1	R1	45	L12	37	S15	39
2	B2	39	R1	37	C6	38
3	A3	37	M4	35	M4	37
4	M4	37	B2	34	M5	37
5	M5	36	A3	32	B2	34
6	C6	33	C6	31	A3	33
7	L7	32	M11	31	L13	33
8	A8	31	G9	28	L7	32
9	G9	31	M14	28	L10	32
10	L10	31	L7	27	R1	32
11	M11	29	S15	27	G9	31
12	L12	26	L13	26	L12	31
13	L13	23	L10	26	M11	29
14	M14	19	M5	25	A16	24
15	-	-	A16	24	M14	9 ⁸

Fonte: dados da pesquisa

⁸ O colaborador M14 deixou o laboratório ao final da 3ª semana do *sprint* 3.

Como mostra a Tabela 1, houve 1 (um) vencedor diferente para cada *sprint*. Isso significa que os alunos se dedicaram para terem uma pontuação melhor ao longo do *sprint*, comprovado pelo fato de que vários alunos se alternaram nas melhores posições em cada *sprint*. Podemos perceber também um equilíbrio na pontuação obtida por todos os colaboradores, com uma menor variância em torno da média. Apenas no primeiro *sprint* houve uma maior dispersão na pontuação entre o vencedor e o último colocado.

A dedicação tem uma importância muito grande na pontuação final obtida por cada colaborador. Se o colaborador dedicar igual ou acima de 100% da carga horária planejada para cada semana, ganha 3 pontos por semana. Por exemplo, os vencedores dedicam igual ou acima de 100% da carga horária planejada em todas as semanas o que contribuiu bastante para a elevada nota. Por outro lado, os últimos colocados quase sempre tiveram uma baixa média de dedicação relativa, o que contribuiu para a baixa nota.

Para avaliar a produtividade dos colaboradores, foi criado o critério de pontuação onde se validada todas as histórias de usuário do *sprint*, o colaborador ganharia 3 pontos ao seu final. Ao realizar todas as atividades planejadas para o *sprint*, o colaborador obtém pontos que ajudam na classificação final.

Na Tabela 2, podemos ver o percentual de ocorrências de cada uma destas atividades por *sprint*. Como podemos perceber, o *sprint 2* apresentou uma alta taxa de dedicação por parte dos colaboradores. Porém, não foi suficiente para que a maioria das histórias de usuário fossem validadas. Apenas 40% dos colaboradores validaram suas histórias de usuário.

Ao contrário, nos *sprints 1* e *3* os colaboradores apresentaram uma menor média de dedicação, mas conseguiram concluir mais atividades. Neste caso, os colaboradores conseguiram estimar melhor seu esforço para completar as atividades planejadas. Isto será mais bem explicado no próximo tópico que descreve as métricas utilizadas no processo BOPE.

Tabela 2 – Percentual de Realização de Atividades durante os 3 Sprints (Individual)

Nome da Atividade	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3
Dedicar no mínimo 100% por iteração	57,15%	78,33%	58,90%
Construir tutoriais publicáveis de novas tecnologias	1,43%	0,00%	2,73%
Colaborar com outro membro oferecendo assistência	5,72%	18,33%	17,80%
Realizar todas as atividades planejadas para o Sprint	71,43%	40,00%	78,57%

Fonte: dados da pesquisa

As outras atividades citadas na Tabela 2 não são obrigatórias, mas possuem também as maiores pontuações por serem de difícil realização. A construção de tutoriais publicáveis de novas tecnologias e a assistência a outros membros do laboratório foram realizadas algumas vezes durante os 3 *sprints*, complementando incisivamente para a pontuação de quem a concluiu.

Podemos perceber que o trabalho cooperativo, que é um dos objetivos da gamificação, evoluiu ao longo dos *sprints*. A atividade de oferecer assistência a outro membro do laboratório é importante para o resultado final do laboratório, mesmo que esta gere pontos para o seu companheiro. Mesmo no *sprint* 3 quando alteramos a pontuação referente a esta atividade de 3 pontos para 1 ponto, manteve-se o índice de ocorrências desta atividade no mesmo nível do *sprint* 2.

Também a partir do *sprint* 3, todos os membros da equipe vencedora do *sprint* anterior ganham 2 pontos pelo trabalho realizado.

Quanto às atividades em que se utilizam os sistemas em uso no laboratório como o Dokuwiki, o NetProject e o GitLAB, podemos perceber que todos os colaboradores utilizam as ferramentas sempre que necessário, ganhando a pontuação referente a estas atividades.

4.3.2.2 Resultados por equipe

Ao final de cada *sprint*, obtivemos o seguinte resultado final por equipes, visualizado na Tabela 3. Os nomes de cada equipe foram mantidos em sigilo.

Tabela 3 – Resultado Final por Equipes por *Sprint*

Posição	Sprint 1		Sprint 2		Sprint 3	
	Nome	Total	Nome	Total	Nome	Total
1	Equipe MM	28	Equipe MM	27	Equipe E1	32
2	Equipe P2	25	Equipe E1	23	Equipe RS	27
3	Equipe E1	23	Equipe BM	22	Equipe BM	23
4	Equipe M3	14	Equipe P2	18	Equipe MM	21
5	-	-	Equipe M3	15	Equipe P2	20
6	-	-	-	-	Equipe M3	16

Fonte: dados da pesquisa

Houve um equilíbrio na pontuação entre as equipes, com exceção da última colocada em todos os *sprints*. Tanto que a equipe que venceu os *sprints* 1 e 2 ficou em quarto lugar no *sprint* 3.

O desempenho das equipes é reflexo direto do desempenho de seus membros, uma vez que a pontuação das equipes depende da realização ou não das atividades por parte de seus membros. Fato é que no *Sprint* 3, as duas equipes com melhor pontuação são compostas por apenas 1 membro, em virtude das especificidades de cada projeto. Estes dois membros tiveram um bom desempenho individualmente refletindo na pontuação da equipe.

A atividade onde todos os membros da equipe dediquem mais de 100% da carga horária planejada por semana tem uma pontuação maior e é de difícil realização. Conforme a Tabela 4, 50% ou menos das equipes pontuou neste item em todos os *sprints*. Isto teve grande impacto na pontuação final para as equipes que conseguiram cumprir este item. Se pelo menos 1 (um) membro da equipe não cumprir com a carga horária planejada, mas se dedicar acima de 75% do planejado, então a equipe ganha 1 ponto. Como reflexo do desempenho de seus membros, as equipes apresentaram um baixo desempenho quanto à dedicação no *sprint* 3.

Como consequência da efetiva presença dos colaboradores nas reuniões semanais e técnicas e de validação, a pontuação para as equipes nestes itens foi satisfatória.

Conforme a Tabela 4, podemos observar que apenas no *sprint* 3, as equipes tiveram um desempenho satisfatório no item onde ganha pontos se todos os membros realizam todas as atividades planejadas para o *sprint*, sendo fator decisivo

para a classificação final. É de difícil realização, pois todos os membros devem realizar e validar todas as suas atividades planejadas individualmente.

Tabela 4 – Percentual de Realização de Atividades durante os 3 Sprints (Equipes)

Nome da Atividade	Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3
Todos os colaboradores da equipe devem ter dedicado o mínimo de 100%	30,00%	50,00%	43,33%
Nenhum colaborador da equipe dedicou menos que 75%	40,00%	30,00%	20,00%
Todos os colaboradores participaram da reunião semanal	85,00%	90,00%	73,33%
Todos os colaboradores participaram das reuniões técnicas e de validação	90,00%	100,00%	83,33%
Todos os colaboradores logaram corretamente no NetProject	75,00%	80,00%	76,67%
Todos os colaboradores atualizaram corretamente a Dokuwiki	100,00%	100,00%	100,00%
Todos os colaboradores atualizaram corretamente as atividades no GitLAB	100,00%	100,00%	100,00%
Todos os colaboradores da equipe realizaram todas as atividades planejadas para o sprint	50,00%	20,00%	66,67%

Fonte: dados da pesquisa

Quanto às atividades em que se utilizam os sistemas em uso no laboratório como o Dokuwiki, o NetProject e o GitLAB, podemos perceber que todos as equipes obtiveram sucesso neste item.

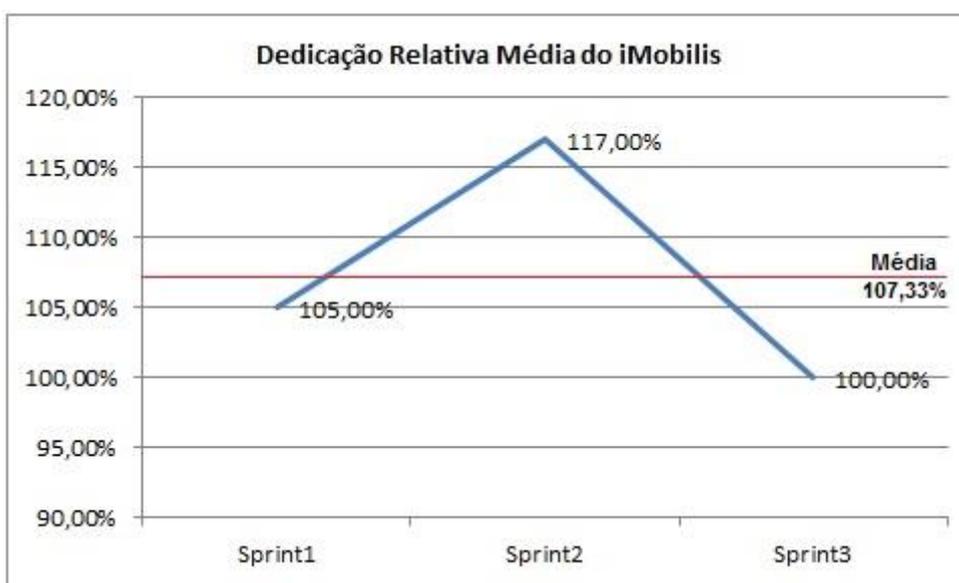
A partir do *sprint* 3, a equipe que ganha vencedora no *sprint* anterior não ganha uma pontuação extra como recompensa. A pontuação foi transferida para os membros da equipe de forma individual.

4.3.3 Avaliação das Métricas do Processo

Nesta seção, faremos uma análise das métricas do processo BOPE após a implantação da gamificação e será feito um comparativo com os resultados colhidos antes da implantação da gamificação.

Conforme o Gráfico 8 abaixo, após a implantação da gamificação, o laboratório apresentou uma dedicação relativa média de 107,33% no período reportado (linha vermelha). A média foi um pouco superior à média apresentada no último semestre, antes da aplicação da gamificação, como foi mostrado no Gráfico 4.

Gráfico 8 – Dedicção Relativa do iMobilis após a gamificação

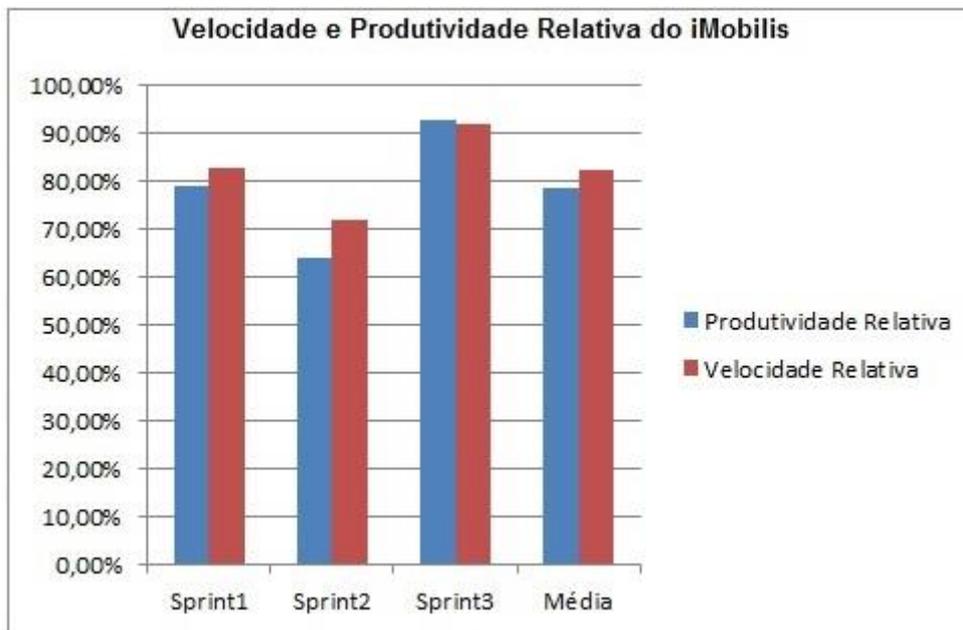


Fonte: Do autor

Foi um ótimo desempenho por parte dos colaboradores, uma vez que em todos os *sprints*, a média de dedicação manteve-se igual ou acima de 100% do planejado. No *sprint* 3, em decorrência de provas e trabalhos de seus cursos de graduação, os colaboradores reduziram o ritmo de trabalho para um nível aceitável, sem afetar a produtividade do laboratório.

As outras duas métricas são a velocidade relativa e a produtividade relativa. De acordo com o Gráfico 9, podemos observar que a produtividade do laboratório foi satisfatória e bem superior ao do último semestre, antes de implantar a gamificação. Como demonstrado no Gráfico 5, a velocidade relativa média naquele período foi de 60% e a produtividade relativa média foi de 64%. Após a implantação da gamificação, os valores foram respectivamente de 82% e 79%.

Gráfico 9 – Velocidade e Produtividade Relativa do iMobilis após a Gamificação



Fonte: Do autor

No *sprint 1*, a maioria dos colaboradores validou suas atividades dentro do tempo estimado de trabalho, contribuindo para um bom nível de produtividade. No *sprint 2*, a velocidade média caiu e os colaboradores trabalharam mais horas que as estimadas, fazendo a produtividade relativa acompanhar a variação negativa da velocidade. Por ser um *sprint* mais curto, os alunos não estimaram corretamente as tarefas a serem realizadas, transferindo as histórias de usuário para o próximo *sprint*. Assim, a produtividade relativa cresceu no *sprint 3* para níveis superiores a 90 % com a conclusão de mais histórias de usuário (velocidade relativa alta) e com um tempo de dedicação médio menor neste *sprint* por parte dos colaboradores.

Como resultado da análise efetuada, podemos concluir que a gamificação indiretamente influenciou no bom nível de produtividade do laboratório. As melhores pontuações são daqueles que cumprem com a carga horária estimada e conseguem entregar suas atividades dentro do prazo estimado. Assim, acaba por influenciar o desempenho de todos os colaboradores que acabam por querer ganhar o “jogo” proposto. De maneira positiva, neste semestre com a gamificação, o laboratório apresentou números melhores em termos de velocidade e produtividade que no último semestre.

4.3.4 Avaliação Comportamental

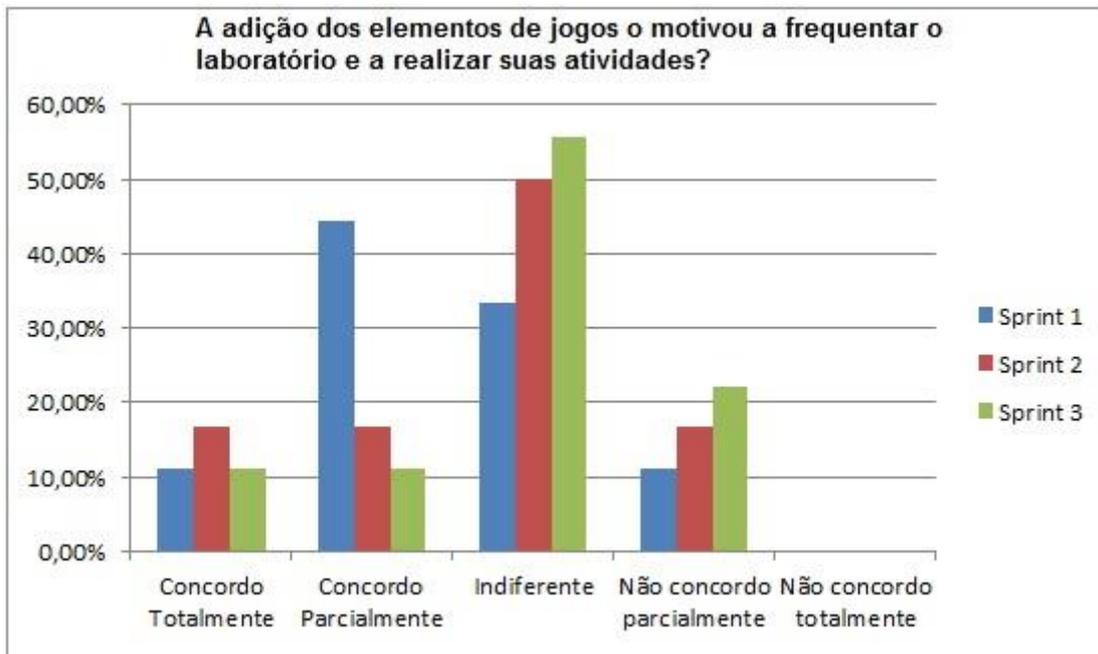
Agora, vamos realizar uma análise comportamental a respeito da eficiência da proposta de gamificação para o BOPE, com base nas observações realizadas e nos questionários respondidos pelos participantes ao final de cada *sprint*. Vamos focar principalmente no impacto sobre a motivação e a satisfação dos colaboradores.

Os questionários avaliam a percepção dos colaboradores quanto ao ambiente após a implementação da gamificação e sobre o processo em si. Um questionário é voltado para análise da gamificação a cada *sprint* e pode ser encontrado no APENDICE B deste trabalho. O outro questionário foi aplicado ao final do *sprint* 3 para se ter uma visão geral dos colaboradores sobre todo o período de aplicação da gamificação e sobre os efeitos a longo prazo que a gamificação proporcionou ao ambiente e aos colaboradores. Este questionário pode ser encontrado no APENDICE C deste trabalho.

Ao final do *sprint* 1, 9 dos 13 colaboradores responderam ao questionário, que não era de preenchimento obrigatório. No *sprint* 2, 12 dos 14 colaboradores responderam ao questionário. E ao final do *sprint* 3, 9 dos 13 colaboradores deram sua contribuição para o nosso projeto.

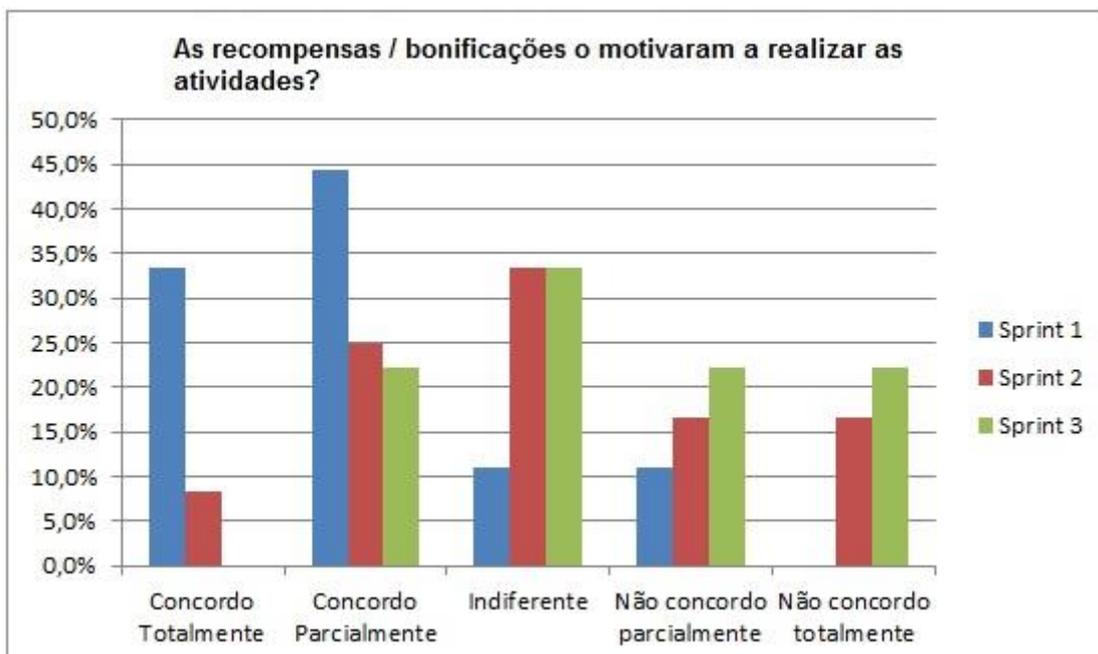
As duas primeiras perguntas aplicadas foram: A adição dos elementos de jogos o motivou a frequentar o laboratório e a realizar suas atividades? As recompensas / bonificações o motivaram a realizar as atividades? Conforme o Gráfico 10, podemos perceber que no primeiro momento, aproximadamente, 55% dos participantes concordavam que a implantação da Gamificação no processo BOPE os motivou mais a realizar suas atividades. E cerca de 77% dos colaboradores achavam que as recompensas propostas foram um incentivo válido em meio ao processo BOPE (Gráfico 11). Eles tomaram a gamificação como um elemento extra para se dedicarem ainda mais às atividades do laboratório.

Gráfico 10 – Grau de motivação dos colaboradores do iMobilis com a Gamificação



Fonte: Do autor

Gráfico 11 – Grau de motivação de acordo com as recompensas propostas para o BOPE



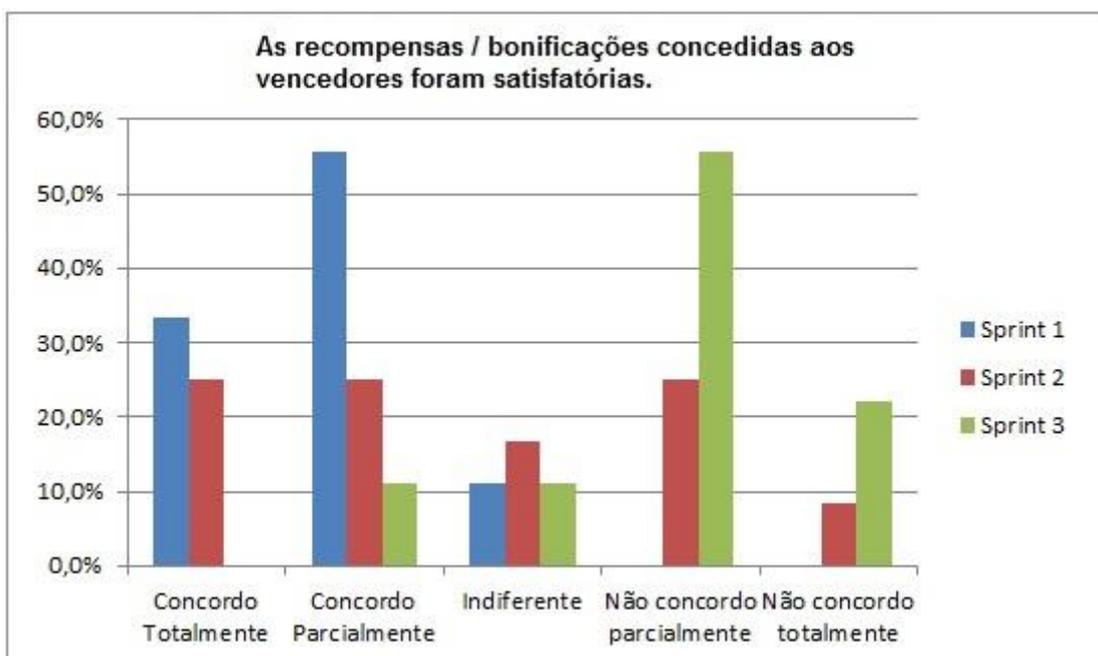
Fonte: Do autor

No entanto, a partir do *sprint 2* aumentou o número de colaboradores que se sentiram indiferentes com a aplicação da gamificação no iMobilis, chegando ao ápice de 56% no *sprint 3*. Outros 22% dos colaboradores afirmam que a gamificação

não influenciava diretamente em suas motivações internas para frequentar o laboratório. Isso pode ser explicado parcialmente pelas recompensas / bonificações que acabaram por não satisfazer totalmente os colaboradores do laboratório (Gráfico 10). Ao final do *sprint* 3, aproximadamente 77% dos colaboradores estavam indiferentes ou não concordavam que as recompensas os motivavam a realizar as atividades (Gráfico 11). Isto pode indicar que a principal motivação dos mesmos é para com seus projetos e o conhecimento adquirido no laboratório, pois houve um bom índice de produtividade no período, conforme demonstrado na seção anterior.

Curiosamente, conforme mostra os Gráficos 11 e 12, no *sprint* 1, a adição das recompensas escolhidas para os eventuais vencedores de cada *sprint* parecia realmente motivar os estudantes a realizarem suas atividades. Foi feita outra pergunta referente às recompensas: As recompensas / bonificações concedidas aos vencedores foram satisfatórias? Conforme o Gráfico 12, aproximadamente 88% dos colaboradores ficaram satisfeitos com as recompensas propostas aos vencedores ao final do *sprint* 1. Porém, ao final do *sprint* 3, apenas 11,1% dos colaboradores concordavam que as recompensas eram satisfatórias.

Gráfico 12 – Grau de satisfação com as recompensas propostas para o BOPE

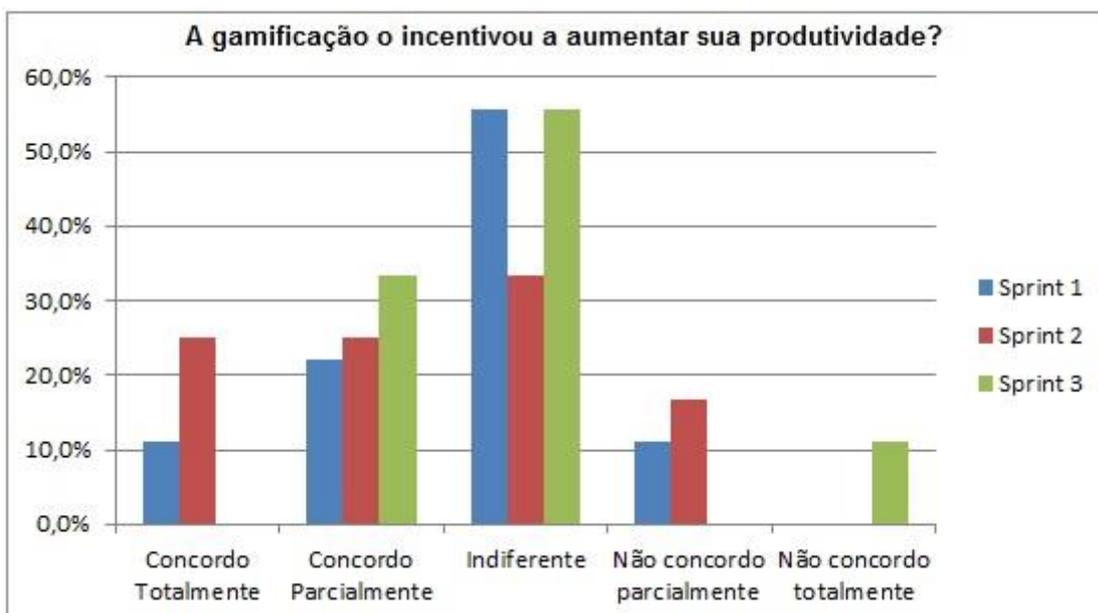


Fonte: Do autor

Para os colaboradores, o bom nível apresentado de produtividade no laboratório deve-se mais à vontade de aprender, ao caráter e ao senso de

responsabilidade para com os projetos do que a proposta de gamificação. Tanto que ao final do *sprint 1*, 55% dos colaboradores se sentiram indiferentes quanto ao efeito da gamificação em sua produtividade (Gráfico 13). Os colaboradores responderam à seguinte pergunta do questionário: A gamificação o incentivou a aumentar sua produtividade?

Gráfico 13 – Grau de incentivo à produtividade com a gamificação observado no iMobilis



Fonte: Do autor

No *sprint 2*, 50% dos colaboradores concordavam totalmente ou parcialmente que a gamificação tinha influência sobre o nível de produtividade apresentado, melhorando a avaliação da gamificação em relação ao *sprint 1*. Porém, este índice caiu para 33 % ao final do *sprint 3*, comprovando a opinião dos colaboradores de que a gamificação não influenciou totalmente na produtividade do laboratório.

Para avaliar o impacto que a gamificação teve sobre o relacionamento interpessoal, propomos a seguinte pergunta ao final do *sprint 3*: A gamificação motivou você a ajudar outras pessoas. Conforme o Gráfico 14 abaixo, 57 % dos colaboradores concordam parcialmente ou totalmente que a gamificação incentivou a aumentar a colaboração entre eles. E os outros 43% se sentiam indiferentes quanto ao efeito da gamificação sobre este item. Esta é uma questão muito pessoal, independentemente do fato de ganhar pontos no sistema de gamificação proposto ao ajudar outros colegas do laboratório.

Gráfico 14 – Grau de colaboração observado no iMobilis com a Gamificação



Fonte: Do autor

Ao mesmo tempo em que foi observado um bom grau de colaboração entre os membros do laboratório, foi também verificado um aumento da competitividade entre eles. Para aproximadamente 70% dos colaboradores, a competitividade entre eles aumentou após a aplicação da gamificação (Gráfico 15). No entanto, não foi observado nenhuma animosidade entre os membros do laboratório ou um clima ruim de trabalho. Ou observada alguma atitude em detrimento do item de oferecer assistência a outro colega de laboratório. Isso se refere a questão de ganhar os pontos na disputa para ser o vencedor do *sprint*. Talvez a maioria percebeu que alguns colegas estavam se esforçando muito para ser o vencedor do *sprint*.

Gráfico 15 – Grau de competitividade observado no iMobilis



Fonte: Do autor

4.3.5 Avaliação Final

Podemos perceber no início das atividades uma dificuldade por parte de todos quanto aos requisitos e as regras para ganhar determinada pontuação, apesar de ser exposta a todos no início do *sprint*. No entanto, com o passar do tempo ficou mais claro para todos e as atividades fluíram adequadamente.

Como tudo era novo para todos, o líder deste projeto teve dificuldades e receio no início de que os colaboradores aceitariam a ideia deste projeto. Era uma pessoa estranha a todos, de fora do laboratório, que propunha uma nova metodologia a ser incluída às atividades do laboratório, o que acaba sendo algo a mais para que os membros do laboratório se preocupem em meio à sua rotina de atividades. Mas no fim, o projeto acabou sendo bem aceito, apesar da divergência de opiniões sobre as recompensas e os resultados obtidos.

Quanto às recompensas propostas, o nosso principal objetivo era promover o reconhecimento do esforço despendido pelos colaboradores no laboratório, como uma forma de reconhecer o mérito, e promover o *status* de “vencedor” ao colaborador que recebesse mais pontos. E conforme a Gráfico 16, o objetivo foi atingido. Cerca de 71% dos colaboradores pensam que se sentiram adequadamente reconhecidos por seu trabalho realizado no laboratório. Conforme o Gráfico 1, mostrado na seção 3.1, cerca de 63% dos colaboradores se sentiam reconhecidos pelo trabalho realizado antes da aplicação da gamificação, o que conseguimos superar com a proposta de gamificação.

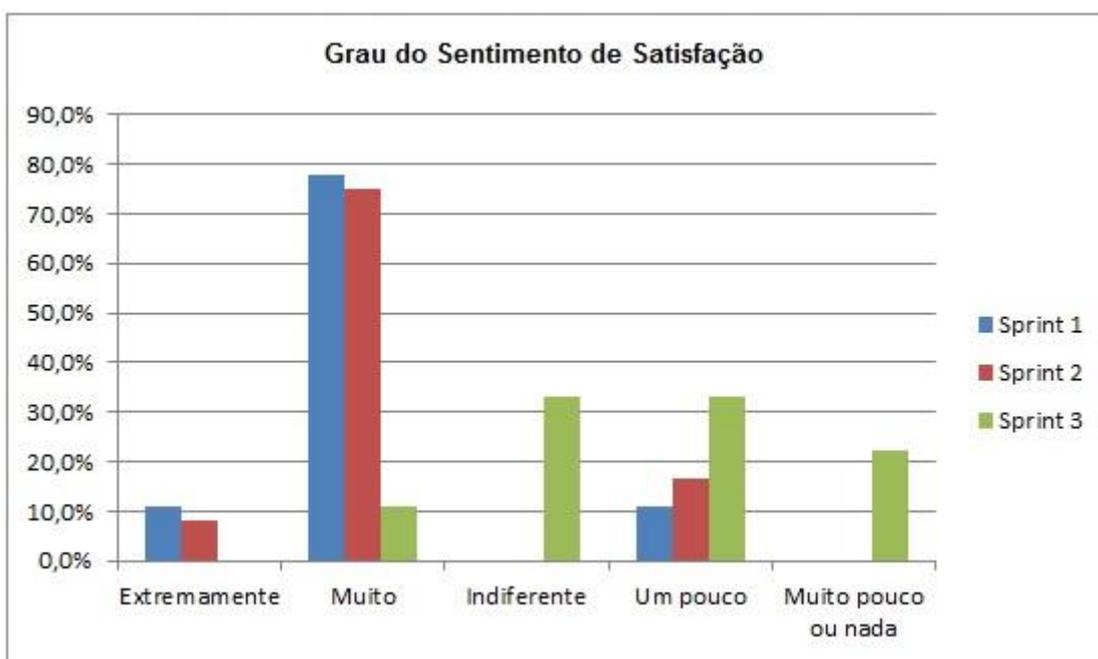
Gráfico 16 – Grau percebido de reconhecimento no iMobilis após a Gamificação



Fonte: Do autor

Sobre o sentimento percebido de satisfação quanto à maneira de trabalho no laboratório, levando em consideração o processo BOPE e a gamificação, cada colaborador respondeu em cada *sprint* classificando em que grau de satisfação ele se sentia naquele momento. Os graus variavam entre: 1 - Muito pouco ou nada; 2 - Um pouco; 3 - Indiferente; 4 - Muito; 5 - Extremamente. Conforme o Gráfico 17, mais de 80% dos colaboradores se sentiam muito ou extremamente satisfeitos ao final dos *sprints* 1 e 2.

Gráfico 17 – Grau do sentimento de satisfação observado no iMobilis



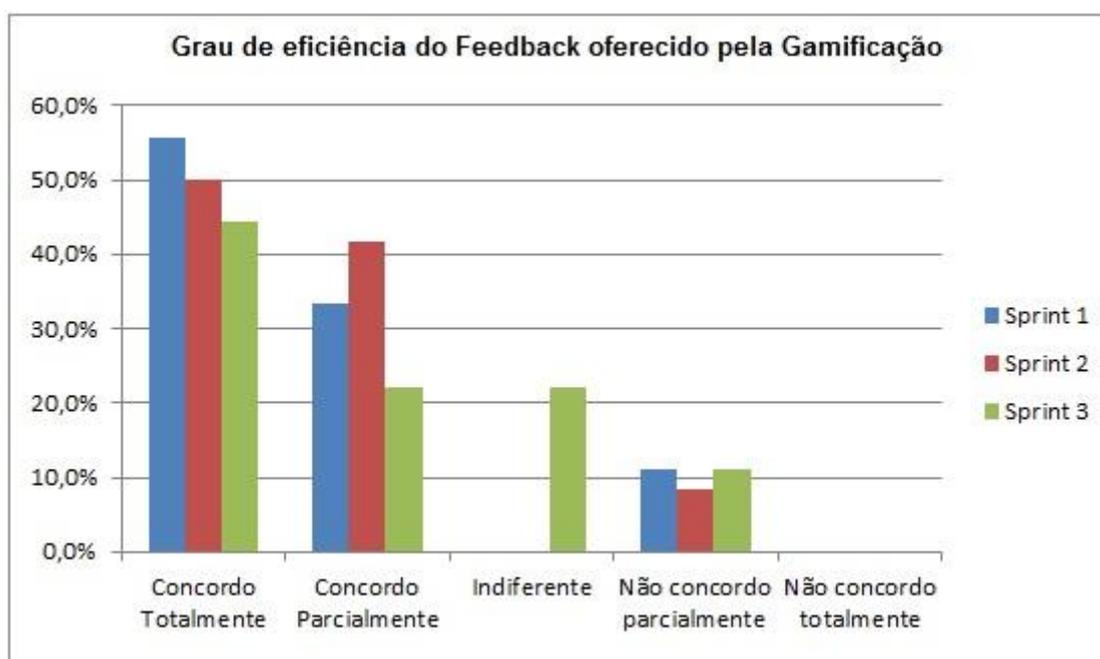
Fonte: Do autor

No entanto, ao fim do *sprint* 3, aproximadamente 55% dos colaboradores se sentiam um pouco ou nada satisfeitos com as atividades do laboratório e/ou com a gamificação simultaneamente. Outros 33% estavam indiferentes quanto a estas mesmas características naquele momento. Por motivos que fogem ao escopo deste trabalho, não foi possível identificar um motivo maior para tal insatisfação. Quanto à gamificação, vimos na seção anterior que os colaboradores não estavam suficientemente motivados ou satisfeitos com as recompensas de uma maneira geral.

E para que fosse uma metodologia que desse suporte aos colaboradores sobre o seu desempenho em um determinado momento e para validar qualquer avaliação pertinente ao projeto de gamificação do BOPE, foi avaliada a efetividade do *feedback* oferecido aos colaboradores ao final de cada *sprint*. Quanto ao *feedback*

proposto, foi realizada a seguinte pergunta: O feedback referente a pontuação obtida foi efetivo durante todo o *sprint*? Foi notado que foi eficiente, apesar de ser disponibilizado de forma manual através de quadros fixados no laboratório e através de email. Conforme o Gráfico 18, mais de 80% dos colaboradores se sentiram satisfeitos com o *feedback* proposto para o projeto da gamificação nos 2 *sprints* iniciais. Este índice caiu para aproximadamente 66% no *sprint* final, o que foi considerado satisfatório. A disponibilidade da pontuação aos colaboradores é de fundamental importância para que tenham ciência de seu desempenho e assim, poderem buscar meios de melhorarem ao longo do período.

Gráfico 18 – Grau de satisfação com o feedback proposto para a gamificação



Fonte: Do autor

O tempo de dedicação efetivo de cada colaborador em cada *sprint* depende de fatores externos, como compromissos pessoais e suas atividades do curso de graduação. Como observado no *sprint* 3, observou-se uma redução da dedicação relativa média devido a provas e trabalhos da universidade. Mas no geral, como visto na seção 4.3.3, a dedicação dos colaboradores foi muito satisfatória neste período com a aplicação da gamificação. É um indício de que os colaboradores se conscientizaram do impacto que este item tem na pontuação final em cada *sprint* de acordo com a metodologia de avaliação proposta pela gamificação. E assim elevou-se o grau de comprometimento dos mesmos para com seus projetos e, conseqüentemente, aumentou-se o nível de produtividade do laboratório.

5 Conclusões

A aplicação da gamificação sobre o processo BOPE teve aspectos positivos como também teve pontos negativos. Como citado nos trabalhos correlatos, a gestão de recursos humanos em meio à aplicação da gamificação carece de experiências válidas e necessita de um tempo maior para validação.

Como limitação deste trabalho, não relataremos os resultados obtidos no *sprint* 4 deste semestre letivo, devido ao prazo para apresentação deste trabalho. E não foi disponibilizado neste primeiro momento nenhum *software* ou sistema on-line, via web, com funções de consulta apenas, por exemplo, das pontuações obtidas por cada colaborador. Lembrando que a metodologia proposta está em um estágio inicial e precisa ser avaliada para ser continuada.

A ideia inicial nos levou a alcançar alguns dos resultados esperados com a gamificação como aumento da dedicação e da produtividade relativa dos membros do laboratório, devido à entrega efetiva das tarefas planejadas pelos colaboradores. A proposta de gamificação levou a velocidade relativa maior por parte dos colaboradores, mesmo que inconscientemente, devido à pontuação gerada ao realizar as atividades. Mas, por outro lado, tivemos dificuldade ao final do ciclo de avaliação com as questões ligadas à motivação e satisfação dos colaboradores com relação à gamificação.

O principal motivo detectado para a baixa motivação dos colaboradores foram as recompensas acessórias à de divulgar e reconhecer os vencedores em cada *sprint* pelo trabalho realizado. Esta é uma recompensa simbólica que oferece “*status*” ao vencedor. Temos, por exemplo, as opções que envolvem custos financeiros como brindes ou compras de alguns materiais ou livros para o laboratório ou para o projeto dos alunos. Foi proposta pelos alunos no questionário a distribuição de bolsas de cursos.

Quanto ao efeito da gamificação no contexto da motivação, a colocamos como fator complementar para a completa realização de atividades por parte dos colaboradores, pois o indivíduo também se sente motivado com o conhecimento adquirido e com a experiência obtida no laboratório. Uma questão é estar motivado com as atividades do laboratório, outra é a gamificação providenciar esta motivação.

De uma maneira geral, a aplicação da gamificação sobre o processo BOPE foi muito positiva e relevante, levando em consideração que estamos em um estágio inicial e de experiência para todos. Os colaboradores se sentiram reconhecidos pelo esforço despendido no laboratório, conforme explicado na seção

anterior. A metodologia proposta ofereceu um *feedback* eficiente sobre o desempenho de cada um, premissa indispensável para o bom andamento das atividades de qualquer sistema gamificado. Apesar de o principal método de avaliação ser através de pontuação, que inspira competitividade por natureza, a gamificação no BOPE notabilizou-se também por um crescimento do nível de colaboração entre os membros do laboratório.

6 Trabalhos Futuros

A aplicação da gamificação sobre o processo BOPE está em um estágio inicial e há muitas ideias que podem ser aplicadas com o objetivo de aperfeiçoar o processo.

No método proposto, os indivíduos são passivos no processo de avaliação. Eles realizam as suas atividades, ganham os pontos, mas não realizam alguma atividade prática sobre alguma plataforma que se assemelhe a um jogo propriamente dito. Para isso, é proposto o desenvolvimento de um *software* que possibilite a integração com as ferramentas do laboratório (GitLAB, Dokuwiki e NetProject) e disponibilize de forma imediata a pontuação conforme o usuário vai realizando e registrando as atividades. Para complementar, pode-se desenvolver um *software* colaborativo que permita a comunicação entre os membros da equipe para trabalhos em grupo, por exemplo. E que possibilite a consulta on-line, via web, da pontuação e das atividades realizadas por cada colaborador, além de possibilitar um *feedback* imediato para com o gestor do sistema de gamificação.

Além disto, o sistema pode proporcionar a aplicação de outros elementos da gamificação não aplicados neste trabalho. Como, por exemplo, os *badges* que podem representar símbolos como forma de representar visualmente que você alcançou um nível ou concluiu um conjunto de objetivos que lhe foram atribuídos no sistema gamificado. Ou pode ser os “*emoticons*”, carinhas que cada colaborador pode aplicar em um sistema colaborativo referente ao seu estado de espírito em um determinado momento (triste/feliz, satisfeito/chateado, animado/entediado). Assim, o sistema pode possibilitar para os amigos de um colaborador consultar o seu *status* atual e o que ele alcançou.

Um outro elemento é a aposta, onde os usuários do sistema apostam uns com os outros que vão realizar determinada ação em um período fixo de tempo. Se conseguirem ganhar pontos, caso contrário, podem ser penalizados. E para finalizar, podemos aplicar a votação, onde todos os membros da equipe, por exemplo, votem se alguém deva receber alguma pontuação ou penalidade ou para atribuir alguma atividade a ser realizada.

Referências

CAVALCANTE, Niedja; AMANCIO, Francisco Dione de Sousa; JUCÁ, Emanuelle Nogueira; RODRIGUES, Morgana Viana. Uso de gamificação como auxílio para melhoria de processos: relato de experiência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 14., 2015, Manaus. **Anais...** Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2014, p. 268-275.

DUBOIS, Daniel J.; TAMBURRELLI, Giordano. **Understanding Gamification Mechanisms for Software Development**. ESEC/FSE 2013 Proceedings of the 2013 9th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering – New York: ACM, 2013.

FOGG, B. J. **A Behavior Model for Persuasive Design**. 4a International Conference on Persuasive Technology – Claremont, ACM, 2009.

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. **Does gamification work? – a literature review of empirical studies on gamification**. In: Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-47), 2014. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpls/icp.jsp?reload=true&arnumber=6758978>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

KUMAR, Janaki; HERGER, Mario. **Gamification at Work: Designing Engaging Business Software**. Nova York: IDF, 2013, 168 p.

MCGONIGAL, Jane. **Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. New York, Penguin Press, 2011. 416p.

NG, Pan-Wei. **Software Process Improvement and Gaming using Essence: An Industrial Experience**. Journal of Industrial and Intelligent Information Vol. 2, No. 1, Mar. 2014.

PASSOS, Erick. B.; MEDEIROS, Danilo. B.; NETO, Pedro A. S.; CLUA, Esteban W. G. Turning Real-World Software Development into a Game. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 10., 2011, Salvador. **Anais...** Salvador: UNEB, 2011, p. 260-269.

PEDREIRA, Oscar; GARCÍA, Félix; BRISABOIA, Nieves; PIATTINI, Mario. Gamification in software engineering – A systematic mapping. **Information and Software Technology**, v. 57, p. 157-168, jan. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584914001980>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

PEREIRA, Igor Muzetti; CARNEIRO, Tiago Garcia de Senna; PEREIRA, Rodrigo Reis. **Developing innovative software in Brazilian public universities : Tailoring agile processes to the reality of research and development laboratories**. 4a Annual

International Conference on Software Engineering Applications. - Phuket : GSTF, 2013.

PEREIRA, Igor Muzetti. **Desenvolvendo software inovador em universidades públicas: Adaptando processos ágeis para a realidade de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.** 2014. 63 f. Mestrado (Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. 2014.

STOKES, Zoe. **Integration of Gamification into the Classroom and the Reception by Students.** Theses, Dissertations and Capstones. Paper 856. Marshall Digital Scholar, 2014.

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Mauricio; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. **Gamification, Inc : como reinventar empresas a partir de jogos.** 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116p.

WERBACH, Kevin. **Curso de Gamificação.** Universidade da Pensilvânia, 2015. Disponível em: < <https://www.coursera.org/learn/gamification/>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

ZICHERMANN, Gabe; LINDER, Joselin. **Game-based marketing. Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges, and Contests.** Nova Jersey, Wiley Press, 2010.

Apêndice A – Questionário de Análise do iMobilis

Este questionário foi aplicado para análise da viabilidade e da motivação dos colaboradores quanto a aplicação do processo de Gamificação no laboratório iMobilis. Foram aplicadas as seguintes questões:

1) Atualmente, você se sente recompensado e reconhecido pelo seu esforço aqui no laboratório?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

2) Você acha que o BOPE gamificado no iMobilis resultará em um maior comprometimento seu em seguir os eventos do processo?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

3) Você acha que o BOPE gamificado aqui no iMobilis influenciará positivamente na sua motivação com o seu projeto?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

4) O que te motiva a fazer parte da equipe do iMobilis?

5) Quais recompensas você gostaria de receber se fizesse o seu trabalho do *sprint* um exemplo para os demais colaboradores?

6) Você concorda em participar da gamificação do BOPE aqui no iMobilis?

() Sim

() Não

Apêndice B – Questionário de Avaliação do *Sprint*

Este questionário foi aplicado para avaliação da efetividade da aplicação da gamificação a cada *sprint*.

1) A adição dos elementos de jogos o motivou a frequentar o laboratório e a realizar suas atividades?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

2) As recompensas / bonificações o motivaram a realizar as atividades?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

3) A gamificação o incentivou a aumentar sua produtividade?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

4) A gamificação motivou você a ajudar outras pessoas?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

5) A gamificação incentivou certa competitividade no laboratório?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

6) O *feedback* referente a pontuação obtida foi efetivo durante todo o *sprint*?

- Não concordo totalmente

- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

7) As recompensas / bonificações concedidas aos vencedores foram satisfatórias.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

8) Com uma análise sobre os pares, informe o que você percebe com relação à motivação de seus colegas no *Sprint* 1. Por motivação, considere: Comprometimento, felicidade, foco, colaboração, profissionalismo, produtividade, criativo, segurança e otimismo. Sobre o seu sentimento de satisfação da maneira de trabalho no laboratório, contribua deixando sua opinião com relação à você mesmo. 1 - Muito pouco ou nada; 2 - Um pouco; 3 - Indiferente; 4 - Muito; 5 - Extremamente. Por favor, assinale a coluna apropriada para cada sentimento.

	1	2	3	4	5
Motivação					
Satisfação					

9) Você gostaria de propor alguma modificação no processo de gamificação do BOPE?

Apêndice C – Questionário de Avaliação Final

Este questionário foi aplicado ao final do *sprint* 3 aos colaboradores como forma de se realizar uma avaliação geral da viabilidade e os efeitos da aplicação da Gamificação no laboratório iMobilis.

Foram aplicadas as seguintes questões:

1) Você se sentiu recompensado e reconhecido pelo seu esforço aqui no laboratório?

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

2) Você ficou satisfeito com a implantação da gamificação no laboratório.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

3) A adição dos elementos de jogos o motivou a frequentar o laboratório e a realizar suas atividades.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

4) A gamificação o incentivou a aumentar sua produtividade.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

5) A gamificação motivou você a ajudar outras pessoas.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

6) A gamificação incentivou certa competitividade no laboratório.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

7) As pontuações foram justas de acordo com a complexidade de cada atividade.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

8) As recompensas / bonificações concedidas aos vencedores foram satisfatórias.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

9) O *feedback* foi efetivo durante todo o período.

- Não concordo totalmente
- Não concordo parcialmente
- Indiferente
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

10) Você consegue pensar em outras maneiras que faria aumentar sua motivação aqui no laboratório?

11) O que mais gostou a respeito do processo de gamificação implantado? Do que não gostou?