

## **SIMSCRUMF: GAMIFICAÇÃO COMO SUPORTE AO PROCESSO DE ENSINO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE**

<sup>1</sup>Luis Henrique Buzzo FRANCO; <sup>2</sup>Luiz Ricardo BEGOSSO

*luishbfranco@gmail.com; begosso@femanet.com.br*

*O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brasil.*

**RESUMO:** Os conceitos de gamificação tem se mostrado eficientes no ambiente acadêmico, devido ao grande interesse das novas gerações por jogos, possibilitando a aplicação de seus conceitos em ferramentas computacionais didáticas, com o objetivo de promover um aprendizado mais dinâmico e envolvente. Grande parte das aplicações voltadas ao ensino de engenharia de software possuem uma interface defasada e suporte apenas para a língua inglesa, o que dificulta sua aplicabilidade em universidades brasileiras. Baseado nisso, foi dada continuidade na implementação da ferramenta SimScrumF, adicionando mais interações, fases e explicações práticas dos conceitos da metodologia ágil Scrum.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia de Software, Gamificação, Scrum, Simulação, SimScrumF.

**ABSTRACT:** The concepts of gamification have been shown to be efficient in the academic environment, due to the great interest of the new generations in games, enabling the application of their concepts in didactic computational tools, with the aim of promoting a more dynamic and engaging learning. Most applications aimed at teaching software engineering have a lagged interface and support only for the English language, which makes its applicability in Brazilian universities difficult. Based on this, the implementation of the SimScrumF tool was continued, adding more interactions, phases and practical explanations of the concepts of the Scrum agile methodology.

**KEYWORDS:** Software Engineering, Gamification, Scrum, Simulation, SimScrumF.

### **INTRODUÇÃO**

O ensino de engenharia de software é muito importante para os alunos de graduações relacionadas à tecnologia da informação, pois trata-se de uma área da computação voltada para o desenvolvimento, especificação, manutenção e criação de software, e seus princípios constituem tecnologias, metodologias e a base de métodos e ferramentas adotadas na prática, que direcionam o desenvolvimento de softwares. O ensino de engenharia de software deve almejar o aperfeiçoamento das habilidades técnicas dos estudantes, com o intuito de adequá-los aos requisitos da indústria produtora de softwares, que têm demonstrado a necessidade de serem cada vez mais exigentes para atender plenamente os requisitos de seus usuários.

---

<sup>1</sup> Aluno de Bacharelado em Ciência da Computação e de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Professor Dr. Orientador.

O gerenciamento de projetos representa uma parte importante da engenharia de software, conceito que engloba algumas metodologias ágeis de desenvolvimento de software, como o Scrum. Essa metodologia aborda alguns conceitos importantes, como o de papéis, eventos e artefatos, com o intuito de facilitar a gestão e promover mais transparência ao projeto.

Para garantir um aprendizado concreto, é importante que o aluno passe por uma experiência prática sobre a aplicação de tais conceitos. Essa vivência pode se tornar mais divertida quando apresentada de maneira gamificada, ou seja, incluindo os princípios de jogos computacionais, definidos por FARDO (2013) como sendo a utilização de elementos de jogos em ambientes que não necessariamente sejam de entretenimento, tais como mecânicas, estratégias, pensamentos e recompensas, com o intuito de promover o engajamento do usuário na atividade que está sendo executada.

Devido às limitações da sala de aula, é difícil garantir a imersão do aluno na vivência de uma equipe Scrum, tendo em vista que, para isso, é necessário que o mesmo tenha acesso a um ambiente completo de gerenciamento de projetos de software, e fatores como a limitação de tempo e recursos podem dificultar esse processo. A geração atual de estudantes possui uma grande afinidade com a tecnologia, e vem tornando-a cada vez mais parte de seu cotidiano, BALDO e BEGOSSO (2015) ressaltam que há a necessidade da academia acompanhar essa evolução, pois os métodos de ensino tradicionais têm se mostrado desinteressantes e muitas vezes desmotivadores para esta nova geração, sob pena de gerar prejuízos ao aprendizado dos alunos. Tais fatores colaboram para o desenvolvimento de aplicações virtuais com elementos de gamificação para efetuar simulações que promovem o aprendizado dos conceitos da metodologia. Existem algumas ferramentas virtuais que simulam o processo de gerenciamento de projetos de software, como por exemplo a SimSE, porém grande parte delas possuem uma interface defasada ou suportam apenas a língua inglesa, fator que dificulta sua aplicabilidade em universidades brasileiras.

BAKER et al. (2010) desenvolveram uma aplicação intitulada SimSE, que é uma ferramenta computacional interativa com ambiente gráfico, feita com o propósito de ensinar os processos de engenharia de software, mais especificamente gerenciamento de projetos, na tentativa de preencher a lacuna que existe no aprendizado desta área do conhecimento, tendo em vista que, em comparação a quantidade de teorias e conceitos lecionados, os alunos têm poucas oportunidades de praticar tais fundamentos, que geralmente são vivenciados em pequenos projetos de desenvolvimento de software. Os autores ressaltam que nessa ferramenta

o aluno tem a possibilidade de simular a função de gerente de projetos de uma equipe de desenvolvedores, tomando decisões de gestão do projeto, podendo gerir as atividades de funcionários, monitorar seu progresso, bem como demitir ou contratar novos membros para equipe, tendo acesso a opções para visualizar o estado atual do projeto e vários outros recursos para garantir o andamento do ciclo de desenvolvimento do produto, tornando o ambiente de aprendizado mais interativo e divertido. Por mais que a ferramenta possua vários pontos positivos, sua interface possui um layout antigo, fator que pode não atrair a atenção dos estudantes da nova geração, bem como o suporte apenas para o inglês, que pode ser um problema caso aplicada a alunos brasileiros e de outros países que não possuem um bom nível de compreensão deste idioma.

O presente artigo tem por objetivo descrever a continuação do desenvolvimento do projeto SimScrumF (BEGOSSO e FRANCO, 2019) (BEGOSSO et al., 2019a) (BEGOSSO et al., 2019b) uma ferramenta virtual voltada ao ensino dos conceitos da metodologia ágil Scrum através de simulações gamificadas, permitindo que o estudante acesse um ambiente simulado e tenha a experiência de controlar personagens que representam cada um dos papéis de uma equipe Scrum e também participar de todas as reuniões e eventos que a metodologia implica. A plataforma é dividida em níveis, onde cada nível representa um ciclo completo do Scrum. Em sua versão anterior, a ferramenta contava com apenas um nível, cujo tempo médio de duração é de 6 minutos. Nessa nova etapa, mais dois níveis foram desenvolvidos, com o intuito de proporcionar aos alunos novas situações e contextos diferentes onde a metodologia ágil pode ser aplicada, promovendo o aprendizado e a fixação dos conceitos.

O texto deste trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2, são apresentadas as regras de negócio e detalhes da continuação da implementação do projeto. Na seção 3, são apresentados os resultados obtidos através da aplicação da ferramenta para alunos do curso de ciência da computação e análise e desenvolvimento de sistemas da FEMA – Fundação Educacional do Município de Assis. Por fim, a sessão 4 traz as conclusões do trabalho, bem como o escopo para trabalhos futuros.

## **1. IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA**

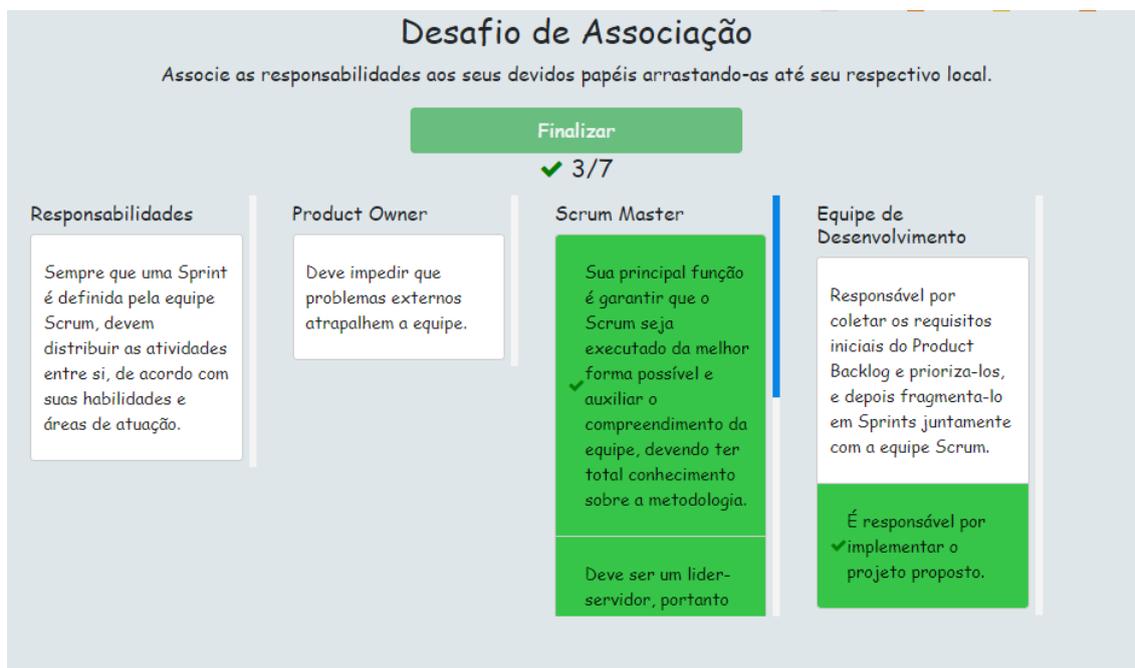
O SimScrumF trata-se de uma ferramenta computacional gamificada com o propósito de apoiar o processo de ensino dos conceitos da metodologia ágil Scrum através de uma

simulação, onde o usuário tem a possibilidade de vivenciar todos os papéis de uma equipe Scrum, passando por diversas etapas do desenvolvimento de um software regido pela metodologia, desde o levantamento de requisitos até a entrega incremental ao cliente.

Em sua primeira versão, a ferramenta possuía apenas uma fase introdutória, que explica todas as suas funcionalidades e recursos disponibilizados pelo ambiente simulado. Após isso, a aplicação guia o usuário para uma conversa com o gerente de uma empresa, que explica todas as necessidades do sistema que deve ser desenvolvido, tratando-se de um software para a gestão do estoque de um de seus clientes. Assim, o usuário tem condições de definir e priorizar o Product Backlog, agindo como se fosse o Product Owner da equipe. Depois de várias explicações, o aluno pode iniciar o desenvolvimento da Sprint atual, para produzir um incremento e entregá-lo ao cliente, repetindo esse procedimento até que o sistema seja finalizado. Após isso, a fase tutorial é finalizada, e o aluno é redirecionado para uma página que contém diversos conceitos relacionados ao Scrum, assim encerrando o conteúdo disponível na primeira versão da ferramenta.

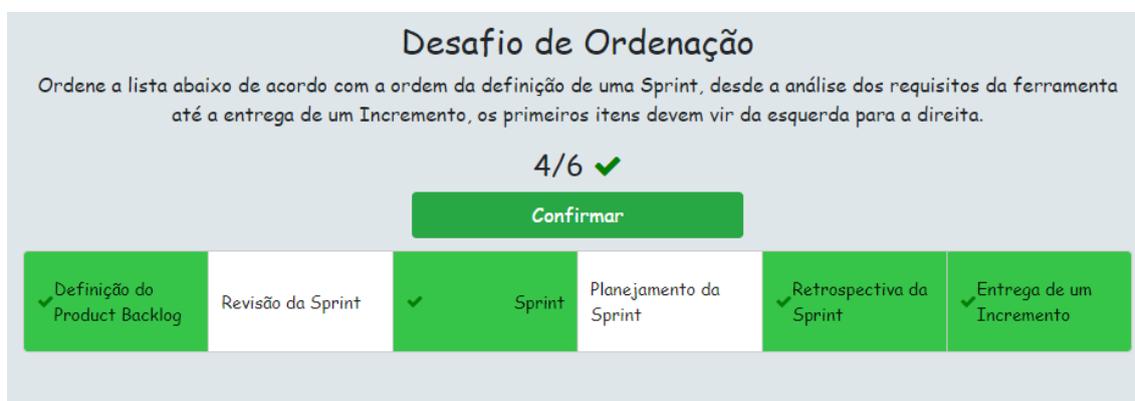
Para promover a fixação dos conceitos e aumentar o engajamento do aluno com a aplicação, foram adicionados alguns desafios durante o decorrer das próximas fases, que recompensam o jogador de acordo com o seu desempenho, ou seja, quanto menor o número de tentativas necessárias para concluí-los, mais pontos de experiência o usuário recebe, fator que pode estimular a competitividade entre os estudantes que estiverem utilizando a ferramenta simultaneamente.

O primeiro desafio proposto aos alunos trata-se de um problema de associação, no qual quatro colunas são apresentadas. A primeira delas contém uma lista de responsabilidades que os integrantes da equipe Scrum devem cumprir, em ordem aleatória, enquanto as outras três representam cada um dos papéis do Scrum, sendo eles, respectivamente: Product Owner, Scrum Master e Equipe de Desenvolvimento. O usuário deve arrastar as responsabilidades até a respectiva coluna referente ao papel que a desempenha. Após isso, o botão “Finalizar” é liberado, e o aluno pode conferir quais itens estão associados corretamente, sendo representados pela cor verde, já os incorretos permanecem com a cor padrão, conforme ilustrado na Figura 1.



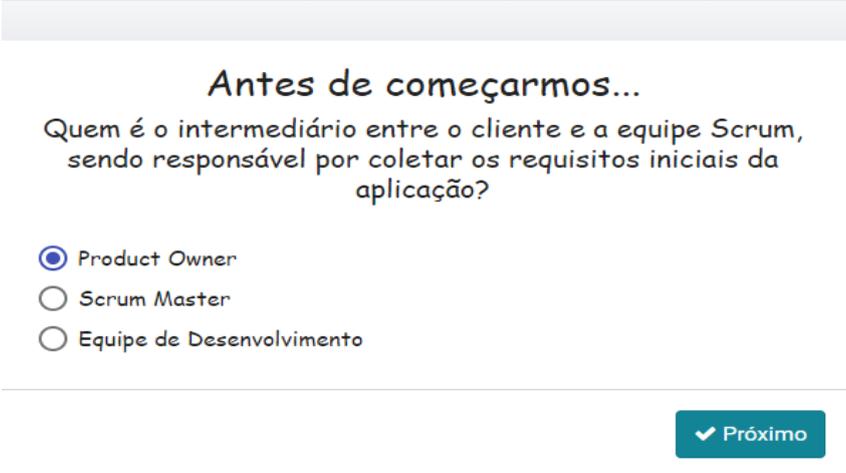
**Figura 1:** Tela sobre o primeiro desafio de associação

Após organizar corretamente as responsabilidades dos membros da equipe, o usuário consegue passar para a próxima etapa e é redirecionado a um desafio de ordenação. Neste novo problema, as etapas de uma Sprint são exibidas em formato de fila, aleatoriamente, desde a definição do Product Backlog até a entrega de um Incremento. O aluno deve ordenar as etapas, para que elas fiquem de acordo com a metodologia. Sempre que o botão “Confirmar” é acionado, ocorre uma verificação da ordem dos elementos, os que estiverem na ordem correta são destacados com a cor verde, enquanto os outros permanecem na cor branca, conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2:** Tela sobre o primeiro desafio de ordenação

Nesse momento, o jogador é redirecionado para uma página com informações sobre a próxima fase que irá praticar, alertando-o que o gerente da empresa de software precisa que mais um sistema seja desenvolvido. Em determinados momentos das próximas etapas, o jogador é questionado sobre alguns conceitos do Scrum, devendo selecionar a alternativa correta, para então ganhar pontos de experiência, conforme ilustrado na Figura 3. Responder esta questão corretamente mostra que o aluno compreendeu algumas das responsabilidades do Product Owner.



The image shows a quiz question on a light gray background. At the top, the text reads "Antes de começarmos...". Below this, the question is: "Quem é o intermediário entre o cliente e a equipe Scrum, sendo responsável por coletar os requisitos iniciais da aplicação?". There are three radio button options: "Product Owner" (which is selected), "Scrum Master", and "Equipe de Desenvolvimento". At the bottom right of the question area, there is a teal button with a white checkmark and the text "Próximo".

**Figura 3:** Tela contendo pergunta relacionada ao Product Owner

A partir deste ponto, o jogador assume o papel da Product Owner da equipe e deve realizar uma reunião com o gerente da empresa, com o intuito de obter informações sobre o novo software que seu cliente necessita. Durante a conversa, o Product Owner e o gerente discutem sobre o desenvolvimento de um sistema de recursos humanos para a empresa em questão, com uma visão superficial do que deve ser desenvolvido. Após o diálogo, o jogador é questionado sobre o que deve ser feito a seguir, devendo escolher a alternativa correta para continuar, conforme ilustrado na Figura 4. Esta pergunta é importante para ajudar o aluno a compreender a ordem das etapas do ciclo de desenvolvimento do Scrum.

## O que fazer a seguir?

Agora que a Product Owner da equipe concluiu a reunião com o cliente para coletar os requisitos iniciais, o que deve ser feito a seguir para dar continuidade ao ciclo de desenvolvimento?

- Iniciar o desenvolvimento do produto
- Priorizar o Product Backlog de acordo com as principais necessidades do cliente
- Definir os prazos de entrega das Sprints

✓ Ok

**Figura 4:** Tela com pergunta relacionada ao Product Backlog

Em seguida, após responder corretamente à pergunta anterior, o usuário é direcionado para a tela de priorização do Product Backlog, onde deve analisar o que foi discutido com o gerente, e priorizar os itens de acordo com as necessidades dele, conforme ilustrado na Figura 5.

Priorizar itens do Product Backlog

### Selecione a ordem de desenvolvimento do produto

Item do Product Backlog	Prioridade
gerenciar curriculos recebidos	<span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">1</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">2</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">3</span>
gerenciar o ponto dos funcionarios	<span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">1</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">2</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">3</span>
Gerenciar ferias	<span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">1</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">2</span> <span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">3</span>

✔ Feito

### Product Backlog Priorizado:

1º - gerenciar curriculos recebidos

2º - gerenciar o ponto dos funcionarios

3º - Gerenciar ferias

Lembre-se: Priorize os sistemas de acordo com as necessidades da empresa, pois será a ordem em que as funcionalidades serão desenvolvidas e entregues. Se precisar, clique no botão abaixo para ler as partes mais importantes de sua conversa com o gerente novamente.

Visualizar  
Conversa

**Figura 5:** Tela para realizar a Priorização do Product Backlog

Com o Product Backlog devidamente priorizado, o jogador deve responder mais uma pergunta relacionada ao Scrum, onde é exibido uma tela que o questiona sobre qual é a próxima etapa que deve ser realizada, conforme ilustrado na Figura 6. A resposta correta a esta questão enfatiza que o aluno já domina a ordem das etapas da metodologia Scrum.

**Qual é a próxima etapa?**

Agora que temos o Product Backlog devidamente priorizado, é hora de por a mão na massa e iniciar o desenvolvimento do produto, porém antes de iniciar uma Sprint é necessário realizar uma reunião importante, sendo ela:

- Sprint Planning
- Daily Scrum
- Sprint Review
- Sprint Retrospective

**Figura 6:** Pergunta relacionada ao Sprint Planning.

Em seguida, o jogador é apresentado a reunião de Sprint Planning, que ocorre entre todos os membros da equipe Scrum. Nela, são discutidos os detalhes sobre a implementação, como quais módulos serão desenvolvidos na Sprint atual, bem como seu tempo de duração. Em sequência, o usuário é direcionado a página de desenvolvimento da Sprint, onde são exibidos os itens do Sprint Backlog que foram discutidos e definidos, devendo clicar no botão “Iniciar” para começar o desenvolvimento, conforme ilustrado na Figura 7.

**Gráfico de Desenvolvimento**

**gerenciar curriculos recebidos**

Cada um desses itens representa um item do Sprint Backlog, que é basicamente uma lista de funcionalidades que devem ser desenvolvidas para finalizar o objetivo da Sprint.  
É responsabilidade da **Equipe de Desenvolvimento** desenvolver os sistemas. O **Scrum Master** não é um desenvolvedor, mas ele deve impedir que problemas externos atrapalhem a Equipe de Desenvolvimento e ajuda a solucionar possíveis impedimentos.

A Fazer	Fazendo	Feito	Problemas
sistema de upload do currículo <input type="button" value="Iniciar"/>	interface web com formulário Desenvolvendo		
área administrativa <input type="button" value="Iniciar"/>			

**Figura 7:** Interface onde o jogador efetua o desenvolvimento da Sprint.

Após finalizar o desenvolvimento da Sprint, o jogador é redirecionado para a reunião de Sprint Review, onde é apresentado uma conversa entre a equipe Scrum, onde todos discutem

e dão suas opiniões sobre o que foi desenvolvido. Esse desenvolvimento é feito de maneira fictícia e automática, servindo apenas de exemplo.

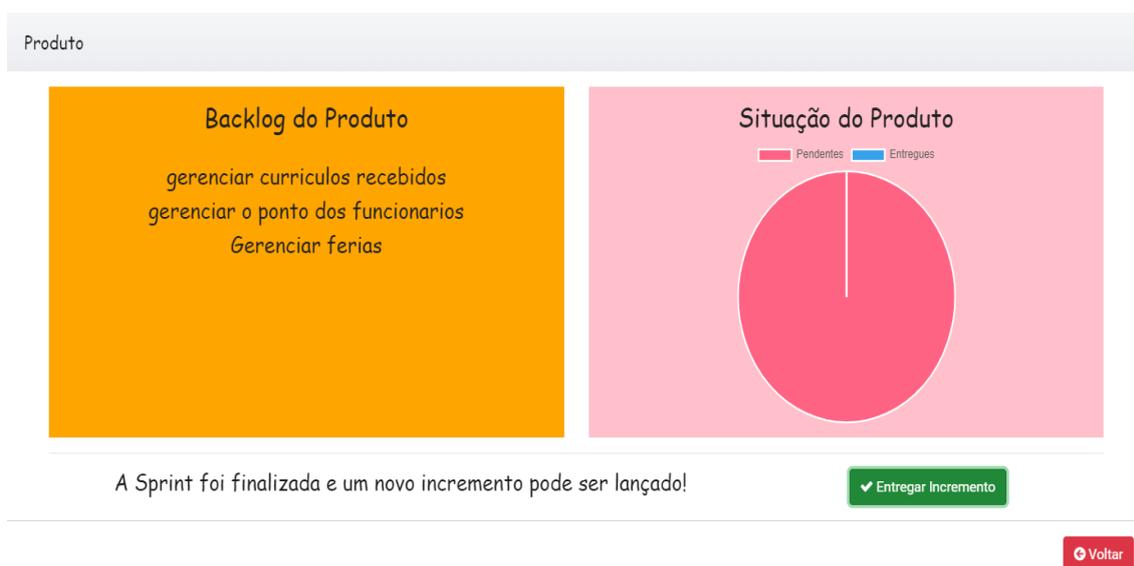
Lembre-se! No final do desenvolvimento de cada Sprint é necessário que ocorra a reunião de Sprint Review, onde a **Equipe de Desenvolvimento** exhibe o que foi desenvolvido e toda a Equipe Scrum irá analisar e comentar sobre o que foi desenvolvido.  
Agora que a Sprint Review foi finalizada, é hora de realizar a última reunião da Sprint, chamada **Sprint Retrospective**, nela toda a Equipe Scrum discute como foi o andamento da Sprint e possíveis mudanças para melhorar a performance da equipe.



**Figura 8:** Explicação apresentada sobre a Sprint Review e Sprint Retrospective.

Ao concluir a Sprint Review, inicia-se a Sprint Retrospective, onde o usuário é apresentado a outra conversa da equipe Scrum, onde os membros contam o que fizeram na Sprint, e discutem maneiras de melhorar.

Com a Sprint finalizada, o aluno é instruído a acessar o item “Produto” do menu para fazer a entrega do incremento ao cliente. Como o Product Backlog possui três itens, é necessário que sejam feitas três Sprints para concluir a fase atual, conforme ilustrado na figura 9.



**Figura 9:** Interface que mostra informações sobre a situação atual do produto e do Product Backlog.

Sempre que o jogador entrega um incremento, ele ganha pontos de experiência, e em determinados momentos também há o recebimento de conquistas, que podem ser verificadas no item “Meu Perfil” do menu.

Quando todas as Sprints são finalizadas, o usuário é encaminhado para a fase dois em uma nova conversa com o gerente, que explica para o Product Owner da equipe que um dos seus clientes necessita de um software para gerenciar sua clínica de odontologia, e que a equipe deve desenvolvê-lo. A partir desse momento, o jogador passa pelas mesmas etapas vivenciadas anteriormente, porém com um novo produto para ser desenvolvido, promovendo assim mais oportunidades para experimentar o processo de desenvolvimento de software e promover a fixação dos conceitos da metodologia.

Após finalizar a fase dois, o aluno deve completar mais dois desafios de associação, no mesmo formato exibido na Figura 1. No primeiro desafio, a primeira coluna é chamada de “Itens”, contendo todos os conceitos abordados pelo Scrum, em ordem aleatória, e as próximas colunas são denominadas como “Papéis”, “Eventos” e “Artefatos”, onde o jogador deve arrastar os objetos da primeira coluna para o lugar correto. Já no segundo desafio, a coluna “Itens” possui descrições sobre os artefatos do Scrum, e as próximas colunas representam cada um deles, sendo “Sprint Backlog”, “Product Backlog” e “Incremento”, onde o jogador deve arrastar cada descrição até o seu respectivo artefato.

## **2. VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA**

Para avaliar a eficácia da ferramenta SimScrumF em sua segunda versão, foram selecionadas duas turmas de alunos para utilizarem a ferramenta e responderem um questionário sobre a mesma. Estes alunos são estudantes do segundo ano do curso de análise e desenvolvimento de sistemas (grupo 1), e do terceiro ano do curso de ciência da computação (grupo 2) da FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis.

A ferramenta foi aplicada primeiramente para o grupo 1, que até o momento da execução deste experimento, não haviam recebido nenhuma aula sobre Scrum, ou seja, a maioria dos alunos não possuía um conhecimento prévio formal dos conceitos da metodologia. O objetivo da aplicação da ferramenta e do questionário para esse grupo foi avaliar o aprendizado obtido pelos alunos através da utilização da mesma, sendo a primeira vez que a maioria deles tiveram contato com o Scrum.

O grupo 2 respondeu o questionário duas vezes, cada uma com um objetivo diferente. A primeira aplicação das questões ocorreu após uma aula sobre Scrum, com o propósito de avaliar o aprendizado obtido através do ensino de maneira tradicional, já a segunda aplicação do questionário ocorreu na semana seguinte, logo após a turma utilizar o SimScrumF, com a finalidade de verificar se a ferramenta agregou mais conhecimento a eles.

O questionário é composto por quinze questões, a primeira tem o propósito de validar se o aluno já possuía conhecimento prévio sobre o Scrum, as próximas cinco questionam sobre a opinião dos alunos em relação à ferramenta SimScrumF, enquanto que as nove questões restantes são relacionadas ao entendimento da metodologia ágil. Todas as questões são objetivas, nas quais o estudante pode escolher apenas uma alternativa. As questões referentes a opinião do aluno sobre a ferramenta possuem cinco alternativas, elaboradas de acordo com a escala Likert, sendo elas: “Discordo Totalmente”, “Discordo Parcialmente”, “Não Concordo nem Discordo”, “Concordo Parcialmente” e “Concordo Totalmente”, sendo as duas últimas consideradas como respostas positivas. As questões referentes ao Scrum também possuem cinco alternativas relacionadas ao conceito perguntado, onde apenas uma é a correta, com exceção da última pergunta, que a resposta é do tipo verdadeiro ou falso.

Todas as aplicações da ferramenta e do questionário foram efetuadas em horário normal de aula de ambas as turmas, na disciplina de Engenharia de Software, utilizando os laboratórios de informática da própria instituição.

O grupo 1 é composto por vinte e quatro alunos, que utilizaram a ferramenta e responderam o questionário, cujas respostas estão tabuladas na Tabela 1.

<b>Alunos sem conhecimento prévio sobre Scrum</b>	87,5%
<b>Opinião do aluno sobre o SimScrumF</b>	<b>Respostas positivas</b>
A interface da aplicação está intuitiva?	87,5%
As explicações sobre Scrum durante o decorrer da aplicação estão claras e objetivas?	95,8%
Você acredita que a aplicação tem potencial para auxiliar o aprendizado dos conceitos da metodologia Ágil Scrum?	100%
Você acredita que a aplicação pode complementar o aprendizado dos conceitos da metodologia Ágil Scrum quando aplicada aos alunos após uma aula sobre o tema em sala de aula?	91,6%
Os elementos de gamificação presentes na aplicação colaboram para o melhor engajamento do usuário e para a compreensão da metodologia Ágil Scrum?	91,7%

<b>Questões relacionadas ao aprendizado de Scrum</b>	<b>Acertos</b>
O que é Scrum?	79,2%
A metodologia Ágil Scrum é composta por alguns papéis (cargos) essenciais para garantir o seu funcionamento, sendo eles:	95,8%
Assinale a alternativa que contém a ordem correta	79,2%
O que é o artefato Product Backlog?	70,8%
Qual é a função do Product Owner?	95,8%
Qual é a função da Equipe de Desenvolvimento?	95,8%
Qual é a função do Scrum Master?	75%
A metodologia Ágil Scrum utiliza vários conceitos, trazendo reuniões, cargos e afins para auxiliar a gestão do produto, tais como Product Owner, Sprint Planning, Incremento, entre outros. Esses conceitos são distribuídos em 3 categorias, sendo elas:	75%
A metodologia Scrum prega que a equipe complete e entregue partes do produto final constantemente ao final de cada iteração (Sprint). Essa iteração deve ser curta e possuir tempo de execução definido previamente na reunião de planejamento (Sprint Planning).	91,7%

**Tabela 1:** Questionário respondido pelo Grupo 1 após utilizar a ferramenta

Durante a aula sobre Scrum lecionada para os alunos do grupo 2, estavam presentes dezesseis alunos, que assistiram a aula e responderam o questionário, conforme tabulação especificada na Tabela 2. Como os alunos ainda não tinham utilizado a ferramenta SimScrumF, o questionário contemplou apenas questões relacionadas ao Scrum.

<b>Alunos sem conhecimento prévio sobre Scrum</b>	<b>93,8%</b>
<b>Questões relacionadas ao aprendizado de Scrum</b>	<b>Acertos</b>
O que é Scrum?	68,8%
A metodologia Ágil Scrum é composta por alguns papéis (cargos) essenciais para garantir o seu funcionamento, sendo eles:	81,3%
Assinale a alternativa que contém a ordem correta	87,5%
O que é o artefato Product Backlog?	56,3%
Qual é a função do Product Owner?	81,3%
Qual é a função da Equipe de Desenvolvimento?	81,3%
Qual é a função do Scrum Master?	81,3%
A metodologia Ágil Scrum utiliza vários conceitos, trazendo reuniões, cargos e afins para auxiliar a gestão do produto, tais como Product Owner, Sprint Planning, Incremento, entre outros. Esses conceitos são distribuídos em 3 categorias, sendo elas:	56,3%
A metodologia Scrum prega que a equipe complete e entregue partes do produto final constantemente ao final de cada iteração (Sprint). Essa iteração deve ser curta e possuir tempo de execução definido previamente na reunião de planejamento (Sprint Planning).	93,8%

**Tabela 2:** Questionário respondido pelo Grupo 2 após assistirem uma aula tradicional sobre Scrum

Na semana seguinte, o grupo 2 fez a utilização da ferramenta SimScrumF, com o intuito de avaliar se a mesma tem potencial de agregar conhecimento aos alunos quando

utilizada em conjunto com uma aula tradicional. Estavam presentes dezessete pessoas, que responderam o questionário completo, cuja tabulação está especificada na Tabela 3.

<b>Alunos sem conhecimento prévio sobre Scrum</b>	35,3%
<b>Opinião do aluno sobre o SimScrumF</b>	<b>Respostas positivas</b>
A interface da aplicação está intuitiva?	100%
As explicações sobre Scrum durante o decorrer da aplicação estão claras e objetivas?	100%
Você acredita que a aplicação tem potencial para auxiliar o aprendizado dos conceitos da metodologia Ágil Scrum?	100%
Você acredita que a aplicação pode complementar o aprendizado dos conceitos da metodologia Ágil Scrum quando aplicada aos alunos após uma aula sobre o tema em sala de aula?	100%
Os elementos de gamificação presentes na aplicação colaboram para o melhor engajamento do usuário e para a compreensão da metodologia Ágil Scrum?	100%
<b>Questões relacionadas ao aprendizado de Scrum</b>	<b>Acertos</b>
O que é Scrum?	70,6%
A metodologia Ágil Scrum é composta por alguns papéis (cargos) essenciais para garantir o seu funcionamento, sendo eles:	94,1%
Assinale a alternativa que contém a ordem correta	100%
O que é o artefato Product Backlog?	82,4%
Qual é a função do Product Owner?	100%
Qual é a função da Equipe de Desenvolvimento?	94,1%
Qual é a função do Scrum Master?	88,2%
A metodologia Ágil Scrum utiliza vários conceitos, trazendo reuniões, cargos e afins para auxiliar a gestão do produto, tais como Product Owner, Sprint Planning, Incremento, entre outros. Esses conceitos são distribuídos em 3 categorias, sendo elas:	100%
A metodologia Scrum prega que a equipe complete e entregue partes do produto final constantemente ao final de cada iteração (Sprint). Essa iteração deve ser curta e possuir tempo de execução definido previamente na reunião de planejamento (Sprint Planning).	94,1%

**Tabela 3:** Questionário respondido pelo grupo 2 após assistirem uma aula tradicional sobre Scrum e utilizarem o SimScrumF

Em ambos os grupos foram obtidas excelentes avaliações em relação a opinião do estudante sobre a ferramenta, mostrando que os alunos gostaram dos elementos de gamificação, acharam a interface intuitiva e acreditam no seu potencial de apoiar o ensino de Scrum.

Ao analisar o questionário respondido pelo grupo 1 em relação as questões sobre Scrum, é possível notar que foi obtido um bom resultado, tendo em vista que apenas uma questão obteve o percentual de acerto de 70,8%, enquanto todas as outras atingiram no mínimo 75%, mostrando que o SimScrumF tem potencial de apoiar o ensino dos conceitos de Scrum para estudantes que não possuem conhecimento prévio sobre a metodologia.

Comparando as respostas relacionadas a Scrum do questionário do grupo 2 após a aula tradicional com o do grupo 1, observa-se que foi obtido resultados semelhantes em ambos os casos, porém o grupo que teve acesso somente a ferramenta atingiu uma taxa de acerto mínimo de 70,8%, enquanto o grupo que assistiu somente a aula obteve 56,3%, indicando que o SimScrumF pode ser uma ferramenta eficiente para apoiar o ensino em aulas tradicionais.

Analisando o segundo questionário respondido pelo grupo 2 após terem assistido uma aula tradicional e utilizado a ferramenta, houve uma melhora significativa nas respostas corretas em relação as respostas fornecidas pelo mesmo grupo após assistir a aula tradicional, atingindo até mesmo a taxa de 100% de acerto em três questões, sinalizando que o SimScrumF tem potencial de agregar conhecimento aos alunos quando utilizado em conjunto a uma aula tradicional.

## CONCLUSÃO

O objetivo geral do presente trabalho foi dar continuidade ao desenvolvimento da ferramenta SimScrumF, adicionando mais fases e interações com os estudantes, com o intuito de apoiar o ensino da metodologia ágil Scrum através da gamificação, de maneira agradável e eficiente.

Foram desenvolvidas mais duas fases para a ferramenta, proporcionando ao aluno novas oportunidades de vivenciar, de maneira simulada, alguns dos processos de desenvolvimento de software de uma equipe que utiliza o Scrum. No decorrer dessas fases, o estudante também passa por alguns desafios de ordenação e associação, com o intuito de promover a fixação dos conceitos.

O SimScrumF foi aplicado para duas turmas de alunos da FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis, uma do segundo ano do curso de análise e desenvolvimento de sistemas e outra do terceiro ano do curso de ciência da computação, que responderam um questionário para avaliar o conhecimento obtido e coletar opiniões sobre a ferramenta.

Após analisar os dados obtidos através dos questionários, foi possível concluir que o SimScrumF pode ser eficiente no processo de apoiar uma aula tradicional sobre o assunto, e que possui potencial para agregar mais conhecimentos aos alunos, quando utilizado em conjunto com os métodos tradicionais de ensino.

Apesar da obtenção de resultados positivos e das novas implementações, a ferramenta ainda possui muitas explicações textuais e poucos momentos onde o aluno interage com ela de maneira dinâmica, fatores que podem tornar sua utilização entediante. Para um trabalho futuro, é interessante adicionar mais desafios gamificados, como os de ordenação e associação que foram desenvolvidos nessa versão, bem como agregar funcionalidades para que o aluno possa interagir mais com o momento de desenvolvimento da Sprint, ao invés de apenas aguardar as barras de progresso serem finalizadas.

Finalizando, destaca-se que o desenvolvimento deste projeto gerou três publicações em importantes meios de comunicação científica (BEGOSSO e FRANCO, 2019) (BEGOSSO et al., 2019a) (BEGOSSO et al., 2019b).

## REFERÊNCIAS

- BAKER, Alex; BEVERLY, Chan; FOG, Terry Mingstun; HOEK, André van der; LEE, Calvin; LEE, Ethan; NAVARRO, Emily; ZHU, Barbara. SimSE: An Educational, Game-Based Software Engineering Simulation Environment. Universidade da Califórnia. Disponível em <<https://www.ics.uci.edu/~emilyo/SimSE/details.html>>. Acesso em: 21 mai. 2020.
- BALDO, Sabrina Aparecida Gonçalves; BEGOSSO, Luiz Ricardo. Gamificação na Engenharia de Software. 2016. 13p. Monografia – Fundação Educacional do Município de Assis, São Paulo, Assis, 2016.
- BEGOSSO, Luiz Carlos; BEGOSSO, Luiz Ricardo; CUNHA, Douglas Sanches Da; FRANCO, Luis Henrique Buzzo. The Use of Gamification to Support the Process of Teaching Scrum. In: 24th Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE'19), 2019a. Aberdeen, Escócia. p 297-297.
- BEGOSSO, Luiz Carlos; BEGOSSO, Luiz Ricardo; CUNHA, Douglas Sanches Da; FRANCO, Luis Henrique Buzzo. SimScrumF: a game for supporting the process of teaching Scrum. In: ICICM 2019: Proceedings of the 9th International Conference on Information Communication and Management, 2019b. Praga, República Tcheca. p 27-31.
- BEGOSSO, Luiz Ricardo; FRANCO, Luis Henrique Buzzo. Implementação De Um Game Para o Gerenciamento De Projetos De Software. Intellecto, v.2, dezembro, 2019, p.6-19.
- FARDO, Marcelo Luis. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. Renote, v.9, n.1, julho, 2013, p.1-9.