

Codify: Uma plataforma gamificada para auxiliar e motivar estudantes no ensino de programação

Yuri D. C. de Faria Santos¹, Daiane C. Garcia¹, Paulo C. dos Santos¹, Diego Saqui¹

¹Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) – Muzambinho, MG – Brazil

{12191000009,12141003771,paulo.santos,diego.saqui}@muz.ifsuldeminas.edu.br

Abstract. *The learning process of programming languages can be complicated for new students, as it is necessary to understand new concepts and remain motivated to practice daily. This article presents a gamified environment that aims to assist students and teachers in the teaching-learning process. It was applied and validated with two classes of the first year of the technical course integrated into high school for one semester. The gamified resources were used to validate the gamification, and whether they attracted the students' attention was analyzed. The results showed that these resources were widely used, attracted students' attention, and can be a promising motivating factor.*

Keywords: Gamification, Codify, Programming

Resumo. *O processo de aprendizagem de linguagens de programação pode ser algo difícil para novos estudantes, pois é necessário entender novos conceitos e continuar motivado a praticar diariamente. Neste artigo, apresenta-se um ambiente gamificado que visa auxiliar estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem. Ele foi aplicado e validado com duas turmas do primeiro ano do curso técnico em informática integrado ao ensino médio durante um semestre. Com o objetivo de validar a gamificação, foi analisado se os recursos gamificados foram utilizados e se chamaram a atenção dos estudantes. Os resultados mostraram que tais recursos foram amplamente utilizados e chamaram a atenção dos alunos, podendo ser um fator motivante promissor.*

Palavras-chave: Gamificação, Codify, Programação

1. Introdução

O aprendizado de lógica, algoritmos e de linguagens de programação estão presentes em todos os cursos técnicos de informática [Pereira Júnior and Rapkiewicz 2004]. O estudo de tais tópicos, por mais importantes que sejam, são normalmente complicados para os estudantes iniciantes. Uma solução para esse problema é a aplicação da gamificação na educação, que se trata de utilizar de elementos de jogos, como pontuações, moedas e elementos de *design* em qualquer serviço ou aplicação que não seja um jogo, buscando engajar e motivar o público alvo [Deterding et al. 2011].

Para [Kapp 2012], a gamificação pode engajar pessoas, promover a aprendizagem e resolver problemas utilizando das mecânicas, o design e os pensamentos dos *games*. Durante o seguinte estudo, foi desenvolvido uma plataforma gamificada chamada de "Codify", que permite a adição de novos conteúdos e exercícios pelo professor. Os

estudantes conseguem fazer a submissão de exercícios que serão corrigidos pelo próprio ambiente e também podem fazer a utilização de recursos gamificados, tais como *rankings*, customização de personagem, pontos e moedas.

Tal plataforma foi utilizada por duas turmas do técnico em informática integrado ao ensino médio do [OMITIDO PARA REVISÃO ANÔNIMA] durante um semestre. Baseado na plataforma em questão, este artigo tem o objetivo verificar se os recursos gamificados da plataforma podem ser um fator motivante para os estudantes. Para fazer essa verificação, foram utilizados dados obtidos pelo uso dos recursos gamificados pelos estudantes na plataforma e também foi obtido os pontos de vista dos estudantes por meio de um questionário.

Este artigo segue a seguinte organização: A seção 2 apresenta trabalhos relacionados, a seção 3 apresenta o ambiente desenvolvido neste trabalho, citando seus recursos gamificados e funcionalidades. A Seção 4 apresenta como foi feito a aplicação em sala de aula e a seção 5 os resultados obtidos da aplicação do ambiente e as discussões sobre. Por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais e cita sugestões para trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

No trabalho de [Natal et al. 2018] foi desenvolvido um ambiente chamado "Tri-Logic", que apresenta recursos gamificados com o objetivo de contribuir no ensino da lógica de programação utilizando conteúdos de fluxograma e variáveis. Como resultado, 73,3% afirmaram que a experiência foi divertida e 67,7% falaram que o Tri-Logic contribuiu para sua aprendizagem.

Na pesquisa de [Campos et al. 2015] também foi desenvolvido o "Kodesh", que também utiliza de recursos gamificados, como pontos, *ranking* e medalhas, em uma plataforma *online* de ensino de programação. Na plataforma, é possível enviar as soluções para os problemas e receber um *feedback* das soluções. Como resultado, 88% dos estudantes afirmaram que o Kodesh impactava em seu rendimento ao programar e 91% afirmaram que a plataforma deixou a aprendizagem mais fácil.

A partir dos trabalhos relacionados, é possível visualizar que os recursos gamificados impactam na aprendizagem dos estudantes. Porém, diferente dos trabalhos citados, o Codify tem o objetivo de focar na correção de atividades automáticas e implementar mais recursos, especialmente o *design* gamificado, para engajar e motivar os estudantes.

3. O Ambiente Gamificado

Para que os estudantes conseguissem utilizar o ambiente, era necessário fazer um cadastro inicial, informando o seu nome, senha, turma e criando um personagem customizado. No canto superior, é possível visualizar elementos como níveis e pontos de experiência, moedas e medalhas. No canto esquerdo, é possível ver outros elementos, como a customização do usuário por meio de uma loja e pelo perfil virtual do estudante. Também é apresentado os elementos de *ranking*. Por meio do botão de "Pessoas" é possível procurar por outros usuários cadastrados. Na Figura 1 é possível visualizar a tela principal do estudante após a realização do cadastro.

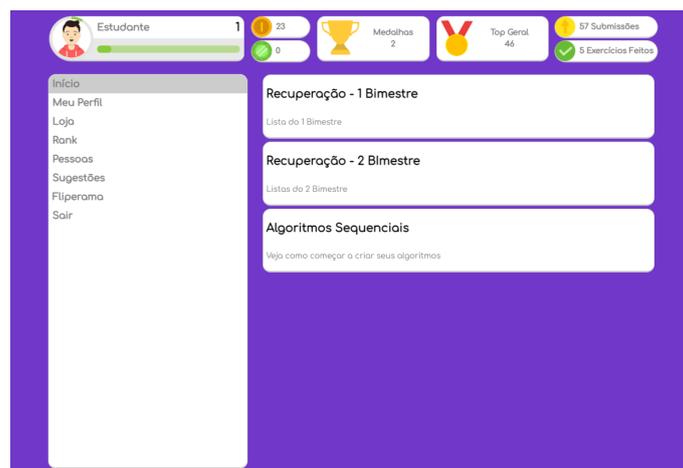


Figura 1. Tela principal do ambiente.

No perfil do estudante é possível visualizar o personagem, nome, nível, posição no *ranking*, número de submissões, exercícios feitos e medalhas. Na loja pode ser feita a compra de itens customizados utilizando as moedas virtuais, como roupas e acessórios. Também é possível comprar planos de fundo que irão customizar o ambiente.

Se tratando do conteúdo, é possível visualizar a lista de tópicos disponíveis na tela principal. Ao clicar, o estudante pode ter acesso aos conteúdos e exercícios adicionados pelo professor. Exercícios podem ser respondidos utilizando programação em bloco, Portugol ou C++. Ao escrever o código, o usuário pode submeter sua resposta na plataforma, que será testada por meio de um algoritmo automatizado e em poucos segundos irá retornar se a resposta está correta. Se sim, o usuário irá ganhar moedas e pontos de experiência.

A tela principal do professor lista os tópicos criados, que podem ser excluídos ou alterados. Na mesma tela, também é possível realizar a inserção de novos tópicos. Para fazer adicionar um novo conteúdo, é necessário escrever um título, uma descrição simples e utilizar códigos HTML para personalizar o corpo do texto, possibilitando assim, inserir títulos, subtítulos, parágrafos, vídeos, *links* e imagens.

O professor também pode visualizar as submissões da turma por meio de uma tabela, que irá mostrar o número de tentativas e se o estudante conseguiu acertar a questão. Também é possível visualizar todas as submissões do aluno em um determinado exercício. Tais informações permitem que o professor analise quais exercícios os estudantes estão errando.

4. Aplicação da Plataforma

Em relação ao conteúdo, foi apresentado a pseudolinguagem Portugol. Como o ambiente permite a correção de exercícios nesta pseudolinguagem, foram cadastrados 41 exercícios diferentes, que foram resolvidos pelos estudantes durante dois bimestres. Os conteúdos abordados foram, respectivamente: conceitos básicos de algoritmos, lógica de programação, algoritmos sequenciais, estruturas de decisão e estruturas de repetição. Foi utilizado além de textos de apoio, vídeos e encontros síncronos utilizando a ferramenta *Google Meet*.

A aplicação da plataforma foi feita com duas turmas do curso técnico de informática integrado ao ensino médio do [OMITIDO PARA REVISÃO ANÔNIMA], resultando em 51 estudantes. A utilização foi feita de maneira remota, devido ao agravamento e a impossibilidade de encontros presenciais causado pela pandemia da Covid-19.

5. Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos durante a utilização do ambiente, relativos ao fim do primeiro bimestre, todo o segundo bimestre e o período de recuperação. Tais dados foram obtidos utilizando a ferramenta de monitoramento *Google Analytics* e pelo próprio banco de dados da plataforma.

Tipo	Valor
Ação de comprar itens na loja	81
Ação de acessar a loja	525
Ação de ir para o buscador de estudantes	1140
Ação de acessar o rank	2404
Ação de acessar um perfil (ou o próprio perfil)	3057
Porcentagem de alunos que compraram pelo menos um item na loja	66,6% (34)
Número de submissões no ambiente	8333
Número de submissões corretas no ambiente	1669

Tabela 1. Estatísticas do ambiente.

O número de ações, como acessar a loja, acessar o ranking e o perfil, mostram que os recursos gamificados chamaram a atenção do público alvo. A porcentagem de alunos que compraram pelo menos um item na loja também reforça que os usuários interagiram ativamente com os recursos gamificados da plataforma, e que dois terços dos estudantes se interessaram pelo recurso de customização de personagem. Em relação aos outros recursos, o mais utilizado foi a ação de acessar um perfil, seguido da ação de acessar o *ranking* e da ação de acessar o buscador de estudantes. Mostrando que os recursos que mais chamaram a atenção envolvem a socialização e competição entre estudantes. O número de exercícios, de submissões e de submissões corretas demonstram que o ambiente foi amplamente utilizado pelo público alvo e também demonstra que o ambiente é confiável para utilização em salas de aula.

Também foi aplicado um questionário com os 51 estudantes, permitindo que eles transmitissem sua opinião sobre o ambiente, relatando suas dificuldades e críticas. Após a coleta das respostas, foi feita a análise do questionário. O principal problema citado pelos estudantes foi a dificuldade inicial ao enviar exercícios, causada principalmente pelo rigor da correção automática. Porém, tal dificuldade foi superada pelos alunos a medida que eles iam utilizando a plataforma, realizando perguntas e enviando submissões para a correção. Um aluno mencionou "Tive dificuldade para fazer os exercícios, mas de um em um fui pegando um pouco do jeito e ficando mais fácil. Tive mais dificuldade com o escreva, porem acabei me acostumando".

Tal adversidade pode ter sido criada pela maior complexidade no contato aluno e professor, gerada pelas aulas remotas emergenciais. Apesar das dificuldades iniciais,

diversos estudantes comentaram positivamente sobre os elementos gamificados da plataforma e que conseguiram evoluir sua lógica e seus conhecimentos sobre programação significativamente. Dois alunos, respectivamente, mencionaram, "Eu gostei que ele é atrativo, como um jogo, também corrige rapidamente os códigos emitidos" e "você ganha medalhas, sobe de nível e ganha moedas, que é uma das partes mais interessantes".

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

As disciplinas iniciais de programação podem apresentar várias dificuldades a novos estudantes, o que pode causar desmotivação e insatisfação. Sabendo disso, foi construído um ambiente que apresentou elementos gamificados, buscando aumentar a motivação dos alunos. Além do desenvolvimento do ambiente, a plataforma foi aplicada em duas turmas. Pela utilização dos recursos e pelo questionário, pode-se inicialmente concluir que os elementos gamificados foram utilizados e chamaram a atenção dos estudantes, demonstrando que o uso da gamificação em ambientes de aprendizagem tem indícios de ser um fator motivante promissor.

Como trabalho futuro, o seguinte ambiente desenvolvido está sendo aplicado em uma turma do curso de graduação de ciências da computação presencial do [OMITIDO PARA REVISÃO ANÔNIMA] para a coleta de mais dados, com o objetivo de fazer uma análise mais profunda do ambiente. Outra possibilidade em trabalhos futuros é a utilização de outras ferramentas em conjunto com o ambiente, como o *App Inventor* e o *Scratch*. Tais ferramentas permitem a criação de jogos e aplicativos, sem a necessidade de ter um conhecimento prévio de alguma linguagem de programação. Novos recursos gamificados também podem ser adicionados, como uma maior customização dos personagens, mini jogos dinâmicos e ferramentas de chats, que permitem uma maior socialização entre os estudantes.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro por meio da concessão de uma bolsa de pesquisa.

Referências

- Campos, A., Gardiman, R., and Madeira, C. (2015). Uma ferramenta gamificada de apoio à disciplina introdutória de programação. In *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 356–365, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., and Dixon, D. (2011). Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts. volume 66, pages 2425–2428.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Natal, M. E. C., Barbosa, B. A., Hernandez, J. C., Much, B. D. S., Bigolin, M., Silva, S. J. R. D., Silva, C. B., and Carvalho, L. F. B. D. (2018). Tri-logic: Um ambiente gamificado como ferramenta de auxílio ao ensino de aprendizagem de lógica de programação. *Renote*, 16(2).
- Pereira Júnior, J. C. R. and Rapkiewicz, C. E. (2004). O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação: Uma visão crítica da pesquisa no Brasil. In *Anais do I WEI*. Sociedade Brasileira de Computação.