

TRI-LOGIC: AMBIENTE GAMIFICADO MOTIVACIONAL COMO AUXÍLIO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Maria Eduarda Contri Natal (1); Brenda A. Barbosa (2); Sandro José Ribeiro da Silva (3);
Marcio Bigolin (4); Carla Odete Balestro Silva (5)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Canoas.
email@gmail.com*

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de habilidades de programação de sistemas computacionais vem sendo destacado como uma necessidade crescente, devido ao amplo uso de recursos computacionais nos mais diversos ramos. Ao mesmo tempo é conhecida a deficiência existente quanto à quantidade de profissionais sendo formados nesta área (1). Um estudo realizado por Souza, Batista e Barbosa (2) revelou que os principais elementos para a dificuldade dos estudantes no aprendizado de disciplinas de programação são a falta de motivação, junto com a dificuldade em compreender e aplicar os conceitos aprendidos. Quando se trata do aprendizado, um aspecto bastante relevante é o fato de que não existe nenhuma fórmula clara ou precisa, para guiar os esforços dispendidos. Cada pessoa possui suas individualidades. Outro ponto a considerar se relaciona com o conhecimento de que toda ação humana é gerada envolvendo um fator emocional, na aprendizagem, esta emoção resulta na atenção e foco necessário para que ocorra a construção do conhecimento (3). A aprendizagem torna-se mais ampla e significativa quando o aluno descobre o propósito das atividades e engaja-se em suas realizações (4), superando os fracassos e obstáculos existentes sem desistir durante o processo. Isso, por sua vez, está diretamente relacionado à motivação que é proporcionada ao aluno ao decorrer de uma atividade. Definida como um impulso que leva a uma ação, segundo Cantori e Neves (5), a motivação consiste em: [...] um conjunto de processos de ativação e persistência do comportamento. Ser motivado é estar inspirado para uma ação específica, é ter iniciativa. O contrário, aquele que não possui tais características, é considerado desmotivado. No contexto ensino-aprendizagem, a motivação é o fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até ao fim. Dentro de uma sala de aula, a motivação promove um maior envolvimento com as tarefas, com o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho escolar. Por isso, um mau rendimento ou indisposição para tarefas está, muitas vezes, relacionado à falta de motivação, que pode ter origem de diversos fatores no âmbito escolar, como metodologias do professor, o atual conhecimento no assunto ou fatores externos (6).

Diversas iniciativas vêm sendo estudadas para melhorar a motivação e o engajamento do estudante em sala de aula. Dentre elas, uma abordagem é a gamificação, um fenômeno emergente derivado diretamente da popularização dos jogos e de sua capacidade intrínseca de motivar a ação, resolver problemas e potencializar a aprendizagem nas mais diversas áreas (2).

A gamificação consiste na utilização de elementos dos jogos (mecânicas, estratégias, pensamentos) fora do contexto dos jogos, como uma ferramenta de motivação (7). Aplicada a um ambiente educacional, o seu objetivo é envolver os alunos jogadores no contexto da aprendizagem, auxiliando na compreensão da disciplina estudada pelos mesmos (8), através do uso de elementos encontrados nos jogos, tais como a narrativa, o *feedback*, as recompensas, o conflito, a cooperação, a competição, os objetivos e regras claras, os níveis, a tentativa e o erro, a diversão, a interação, a interatividade, entre outros.

Gomes e Mendes (9) ressaltam que uma grande barreira no aprendizado da programação está na incapacidade do aluno em conseguir acompanhar o ritmo de aula proposto pelos professores. Isso acontece porque na grande maioria das instituições de ensino, as aulas não são individuais, existindo uma ampla diversidade entre os alunos, seus ritmos e necessidades. O tema principal deste trabalho está associado com a exploração da gamificação como estratégia no ensino de lógica de programação no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio. Foram analisados, em experimentos práticos por meio de oficinas, os potenciais do uso da gamificação como uma ferramenta efetiva no ensino e aprendizagem da lógica de programação, através do desenvolvimento e utilização de um ambiente gamificado denominado Tri-Logic. Para a validação preliminar do trabalho desenvolvido, foram realizados testes através de oficinas com alunos que possuem a disciplina de lógica de programação em seu currículo escolar e, após isso, solicitado que os mesmos respondessem a questionários de *feedback*. Os resultados obtidos foram positivos em sua maior parte. Setenta e oito vírgula cinco por cento (78,5%) dos alunos consideraram que o ambiente foi proveitoso enquanto 92,9% afirmaram que se sentiram motivados a seguirem aprendendo lógica de programação.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho, optou-se pela utilização de uma abordagem qualitativa e natureza de pesquisa aplicada. No primeiro momento, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica e também o estudo em grupo de trabalho com foco em educação e gamificação. Após isso, foram identificados os requisitos necessários para um ambiente gamificado de ensino e aprendizagem de lógica de programação e desenvolvido um protótipo que possibilitou testes práticos realizados através de oficinas com os alunos. Os resultados obtidos foram avaliados com base nas premissas levantadas na fase de requisitos e possibilitaram modificações no ambiente que consiste na atual versão do ambiente. Esta versão também passará por uma etapa de testes a fim de validar sua aceitação e eficiência entre os estudantes.

O ambiente gamificado Tri-Logic conta com uma série de exercícios sobre lógica de programação que abordam conteúdos como descrição narrativa, fluxograma, manipulação de variáveis, estruturas de repetição, entre outros. O aluno acessa o ambiente através de seu dispositivo e é redirecionado para o Tri-Logic, juntamente com esse redirecionamento alguns dados do aluno serão salvos, tais como nome e ID. A partir disso, toda vez que o aluno entrar em um nível e realizar uma ação estes dados ficarão armazenados. Os cenários das missões

consistem em três visões: a apresentação da missão, o jogo e a modal de encerramento. Uma missão consiste em um conjunto de tarefas a serem executadas de modo semelhante no jogo, apropriando-se de um conceito previamente determinado relacionado ao objetivo principal do ambiente. Por outro lado, a apresentação da missão e a modal de encerramento são caracterizadas por uma tela prévia ou posterior do jogo que sinaliza sobre o conteúdo apresentado naquela missão. Primeiramente, a modal inicial demonstra uma definição prévia do conceito, e a modal de encerramento mostra a conclusão da missão com a utilização daquele conteúdo. Ao acessar o ambiente o aluno será apresentado ao mesmo pela sua agente animada Brenda, que o sinalizará sobre as fases e a mecânica do jogo. A opção pelo agente pedagógico tem base nos trabalhos de Reategui et al. (10), onde acredita-se que a implementação de um agente pedagógico animado desempenhando o papel de um assistente integrado ao ambiente possa contribuir para a melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos que o utilizarem. Além de incentivar, o agente pedagógico animado também diminui as chances de comportamentos inadequados do aluno, tais como o *Gaming the System*, (a trapaça) (11). Os elementos envolvidos na narrativa do ambiente são compostos por objetos de ação e objetos alvos durante a execução dos níveis. A utilização da opção de arrastar-e-soltar como mecânica se deu pela fácil visualização das respostas por parte do aluno, assim, ele pode visualizar a execução das suas respostas como na estruturação de um programa (12). Como exemplo, podemos mencionar a fase 4 do nível de Descrição Narrativa, onde o usuário é instruído a ordenar o desenvolvimento da ação de fritar um ovo. Os Post-It's com as ações correspondentes estão do lado direito da tela, e o aluno deve arrastá-los para os quadrados do lado esquerdo, ordenando a sequência correta. A Modal de Encerramento finaliza a missão, apresentando ao jogador uma descrição da fase executada e uma retomada do conteúdo visto. De acordo com a fase há, também, uma representação da atividade realizada utilizando pseudocódigo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente ano, a primeira atividade foi uma oficina introdutória, na qual o projeto é apresentado aos participantes, de forma com que eles possam se familiarizar com os conceitos e termos utilizados e compreender o objetivo da atividade. Contando com a participação de sete alunos, durante uma hora, foram propostos a eles jogos que estimulassem o raciocínio lógico. Posteriormente, foi realizada a segunda oficina, que iniciou a fase de utilização do ambiente e contou com a participação de mais alunos. Diferente das atividades anteriores, as oficinas utilizando o Tri-Logic vem sendo realizadas em etapas, devido ao desenvolvimento de novas fases no ambiente. Desta forma, os conteúdos são mais explorados individualmente, a fim de reforçar a aprendizagem do aluno, e trabalhados gradativamente conforme o plano de ensino da disciplina.

Nesta primeira etapa, foram disponibilizadas 13 fases que abrangiam três conceitos distintos, sendo eles descrição narrativa, fluxograma e variáveis. Durante uma hora, os 15 alunos participantes puderam realizar a atividade, trocando ideias com colegas ou tirando dúvidas com os monitores presentes. Ao fim do período e após terem finalizado todas as fases, foi solicitado que respondessem a um questionário de feedback. O questionário aplicado foi reformulado com

questões que pudessem avaliar quesitos como motivação, aprendizagem e aceitação do ambiente. As fases também obtiveram um número positivo de aceitação. Nas missões com conceitos de Descrição Narrativa e Fluxograma, respectivamente 80% e 66,7% afirmam terem achado as fases boas, enquanto o restante as classificou como muito boas. Além disso, 93,3% afirmaram não terem dificuldade no entendimento das fases. Analisando aspectos de aprendizagem, 67,7% dos participantes disseram que o ambiente Tri-Logic contribuiu bastante ou razoavelmente para sua aprendizagem na disciplina. 93,3% foi capaz de relacionar o conteúdo proposto pelo ambiente com o conteúdo apresentado na disciplina de Lógica de Programação. Na pergunta "Em relação ao conteúdo apresentado no jogo, você acha que ele será útil nos seus conhecimentos?", 80% respondeu sim, 13,3% não e 6,7% não soube responder. Todos os participantes acreditam que o uso de ambientes gamificados pode auxiliar no aprendizado de disciplinas em geral. No quesito de motivação, os resultados também foram positivos em sua maioria. Sobre quão divertida foi a utilização do ambiente, 73,3% afirmaram ter sido divertida e 26,7% muito divertida. Em relação ao feedback realizado pelo Agente pedagógico, 53,3% dos alunos afirmaram que este fator os motivou a continuar. Dos participantes, 60% sentiam-se confiantes em passar em um teste sobre os conteúdos abordados após a utilização do ambiente, 6,7% não souberam responder e o restante disse sentir-se mais ou menos ou nada confiante. Em "Você sentiu-se motivado a aprender sobre lógica de programação?", 88,7% dos alunos responderam sim. A jogabilidade do ambiente foi considerada regular por 6,7%, enquanto o restante afirmou ser boa ou muito boa. A interface gráfica do Tri-Logic, mesmo com algumas alterações desde a versão anterior, continuou sendo bem aceita pelos usuários. Foi considerada boa por 66,7%, enquanto 33,7% a considerou regular. Os diálogos do ambiente foram bem aceitos, sendo considerados bons ou ótimos por 93,3% dos participantes. Ao final do questionário, foram deixadas algumas sugestões e comentários sobre a experiência. Entre as respostas, destacaram-se propostas para que as fases possuam níveis de dificuldade maior e o uso de recompensas. Todas as sugestões serão colhidas e analisadas, a fim de serem utilizadas na otimização do ambiente.

CONCLUSÕES

Neste artigo apresentou-se o uso e desenvolvimento do ambiente gamificado Tri-Logic, para apoio ao ensino da lógica de programação através de conceitos básicos. O Tri-Logic passou por períodos de testes, que apresentou resultados positivos da implementação da gamificação no ambiente acadêmico. Os resultados obtidos possibilitaram a aplicação de melhorias, dentre elas a reformulação das fases iniciais. Porém, há de ser observado que os pontos negativos indicados nos testes não impediram o ambiente de atingir seu objetivo, uma vez, que os alunos relataram que tiveram uma experiência gamificada agradável e que conseguiram aprender o conteúdo proposto através do ambiente.

É possível observar que do ano de 2016 para 2017 houve uma considerável queda na quantidade de alunos reprovados, cerca de 23% comparando as taxas de reprovação em ambos os anos. Diante disso, é importante ressaltar que durante esse período o projeto já estava em andamento e o ambiente estava sendo aplicado aos alunos, levando a crer que o uso do Tri-

Logic, tal como a aplicação de técnicas da gamificação na educação, possa ter melhorado o desempenho dos estudantes na disciplina. De acordo com os resultados preliminares obtidos do questionário aplicado no ano corrente, após as oficinas, podemos concluir que o ambiente Tri-Logic conseguiu desenvolver uma construção da motivação do estudante ao ser utilizado, tendo em vista que a maioria dos alunos (88,7%) se sentiram motivados a ampliar seus conhecimentos na disciplina de Lógica de Programação após a realização das oficinas.

REFERÊNCIAS

1. SOARES, N. **Crise? Não no mercado de Tecnologia da Informação**. Disponível em: <<https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,crise-nao-no-mercado-de-tecnologia-da-informacao,10000023666>> . Acesso em: 3 jun. 2016.
2. SOUZA, Draylson Micael; BATISTA, Marisa Helena da Silva; BARBOSA, Ellen Francine. **Problemas e Dificuldades no Ensino e na Aprendizagem de Programação: Um Mapeamento Sistemático**. Revista Brasileira de Informática na Educação, 2016. 2
3. BECKER, Fernando. **Educação e Construção de Conhecimento**. 2ª Edição, Porto Alegre. Penso, 2012.
4. GUIMARÃES, S. E. R. **Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula**. In: BZUNECK, J.A.; BORUCHOVITCH, E. (Orgs.). A Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 37-57.
5. CANTORI, Wagner Roberto Lopes; NEVES, Edna Rosa Correia das. **Orientações motivacionais de alunos do curso superior: estudo exploratório com estudantes do curso de comunicação social**. Acta Científica: Ciências Humanas, São Paulo, v. 1, n. 18, p.35-46, 2014. Semanal. Disponível em: <<https://revistas.unasp.edu.br/acch/article/view/16/16>>. Acesso em: 24 abr. 2018.
6. CARVALHO, Leonardo Filipe B. Silva. **Explorando os Mitos Nacionais: contribuição ao aprendizado pelo estímulo à motivação a partir dos Serious Games**. 2016. Tese (Pós-Graduação em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
7. KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction, Gamebased Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
8. M. Bienkowski, F. Mingyu, B. Means. (2012). **Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief**. U.S. Department of Education Office of Educational Technology. Center for Technology in Learning SRI International. October, 2012.

9. GOMES, A.; MENDES, A. J. N. **Learning to program - difficulties and solutions.** ICEE - International Conference on Engineering Education. Anais...Coimbra: International Conference on Engineering Education, 2007. Disponível em: <<http://icee2007.dei.uc.pt/proceedings/papers/411.pdf>>. Acesso em: 22 maio. 2016.
10. REATEGUI, E. B. et al. **Agentes Pedagógicos Animados.** Renote Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 2, p. 1–10, 2006
11. NUNES, Thiago Marquez; JAQUES, Patrícia A.. “**Analisando a influência da presença de um Agente Pedagógico Animado em relação ao Gaming The System**” in XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013), Campinas/SP, 2013.
12. RINO, Marcelo Valério. **Estratégias para a Utilização de Jogos Digitais e Tecnologias Emergentes no Ensino De Linguagem De Programação.** Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia)– Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.