

Tri-Logic: um ambiente gamificado para auxílio na motivação do aprendizado de Lógica de Programação.

Brenda Barbosa, Bruno Sousa, Carla Silva, Júlia Hernandez, Leonardo Carvalho, Marcio Bigolin, Maria Eduarda Contri, Sandro Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
IFRS- Campus Canoas
Canoas, Brasil

brenda.anghinoni@gmail.com, muchsousa@gmail.com, carla.silva@canoas.ifrs.edu.br, juliachernandes@gmail.com,
leonardo.carvalho@canoas.ifrs.edu.br, marcio.bigolin@canoas.ifrs.edu.br, dudacontri65@gmail.com,
sandro.silva@canoas.ifrs.edu.br

Abstract—O presente trabalho propõe um ambiente gamificado, nomeado Tri-Logic, desenvolvido com o objetivo de servir de apoio ao ensino e aprendizagem na disciplina de lógica de programação. A partir de uma pesquisa bibliográfica, identificou-se que algumas das dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem de habilidades de programação são as diversidades de ritmos dos alunos e sua falta de motivação. Uma das alternativas para enfrentar este problema é a utilização de técnicas da gamificação como estratégia, utilizando dinâmicas e mecânicas de jogos para motivar ações que não são, necessariamente, relacionadas a jogos. O ambiente desenvolvido, que vem sendo testado com os alunos do primeiro ano do curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas integrado ao ensino médio, permitiu identificar resultados promissores, nos quais observa-se que a gamificação está diretamente ligada ao aumento da motivação dos alunos.

Keywords- Gamificação, ambientes virtuais de aprendizado, ensino de lógica de programação.

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de habilidades de programação de sistemas computacionais vem sendo destacado como uma necessidade crescente, devido ao amplo uso de recursos tecnológicos 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.

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, e serão explorados na seção de Avaliações Preliminares.

II. GAMIFICAÇÃO

O termo “gamificação” foi primeiramente citado por um programador e inventor britânico chamado Nick Pelling, o qual tinha a ideia de que conceitos, mecânicas e dinâmicas dos games poderiam ser ampliados a contextos na realidade para engajar as pessoas a resolverem problemas. Porém, a gamificação ganhou forças e conhecimento somente a partir de 2010, quando âmbitos empresariais começaram a criar sistemas de recompensas e conquistas em seus softwares, visando um mercado favorável em que estas ideias seriam utilizadas para o crescimento da interação entre os serviços e os consumidores [14] [13].

Segundo Werbach e Hunter [15], a gamificação pode ser dividida em três tópicos: interna, externa e para mudança de comportamento. No caso da gamificação interna, é tratado o uso de mecânicas e elementos de jogos em situações internas de empresas que visam o engajamento dos seus funcionários em prol de melhores resultados. A externa se refere também ao meio empresarial, onde o objetivo da gamificação é voltado para o envolvimento e crescimento de vendas a partir do cliente. Por outro lado, a gamificação para mudança de comportamento, que é a apresentada neste trabalho, envolve a mudança de hábitos ou atitudes de um indivíduo para que eles atinjam a meta proposta, seja no âmbito empresarial, educativo, da saúde, entre outros [14].

Elementos originários de games encontrados na gamificação também podem ser diferenciados em três, dinâmicas, mecânicas e os componentes [13]. As dinâmicas são constituídas por elementos responsáveis por atribuir padrões regulares, sentido e coerência à experiência, ou seja, a estrutura e regras do game, e alguns outros elementos conceituais, como por exemplo, as emoções, a narrativa, a progressão, os relacionamentos e as restrições. As mecânicas são os elementos que movimentam toda a sistematização do game por parte do usuário, como os desafios, a cooperação e competição, o feedback, a aquisição de recursos, as recompensas, os estados de vitória, entre outros. Por fim, os componentes são definidos como as aplicações adicionais do jogo que implicam a formação do sistema de jogo, que são as realizações do usuário no jogo, os avatares, os badges, as coleções, o desbloqueio de conteúdos, os níveis, pontos, etc. [13]. Estes conceitos serão necessários para o entendimento da seção 7.

Na área da educação e aprendizado, podemos mencionar o aplicativo Duolingo, que visa o aprendizado de idiomas em práticas rápidas, simples e divertidas, tendo como estes idiomas, o Inglês, Espanhol, Francês e Alemão. Nele, é aplicado elementos como pontuação, recompensas, badges, níveis e feedback corretivo, que motivam o usuário a completar as tarefas propostas para o dia, e que, progressivamente, aumentam o nível do jogador, ampliando seus conhecimentos sobre o idioma escolhido.

Por fim, é possível concluir que o uso de metodologias ativas no processo de educação em suas diversas formas, tal como a gamificação, contribui para a

inovação na sala de aula, deixando de lado a metodologia tradicional que vêm demonstrando muitas falhas no âmbito escolar, e ampliando a maneira como o conhecimento é adquirido pelo aluno, fazendo com que o mesmo se sinta motivado e realizado com o conhecimento aprendido [16].

III. METODOLOGIA

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. 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 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 (Figura 1) demonstra uma definição prévia do conceito, e a modal de encerramento mostra a conclusão da missão com a utilização daquele conteúdo.

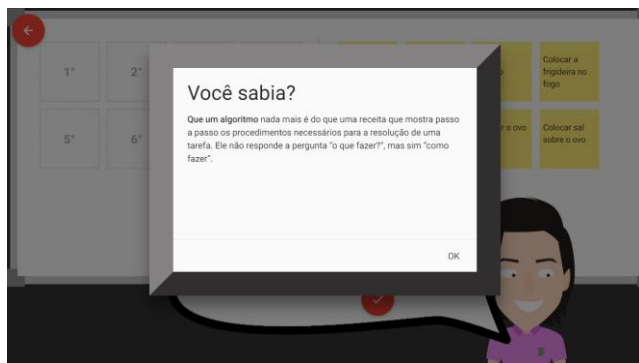


Figura 1: Modal Inicial.

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 (Figura 3 e 4), onde o usuário é instruído a ordenar o desenvolvimento da ação de fritar um ovo.

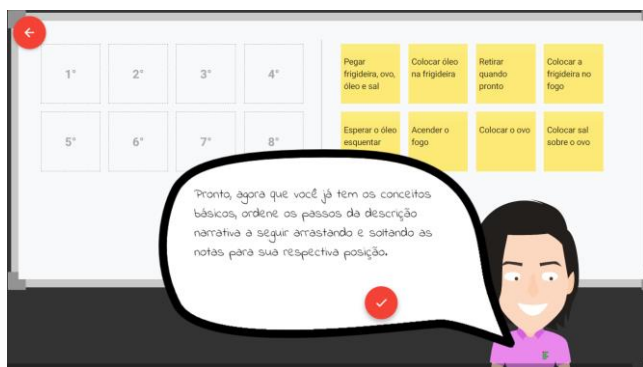


Figura 2: Fase de Descrição Narrativa.

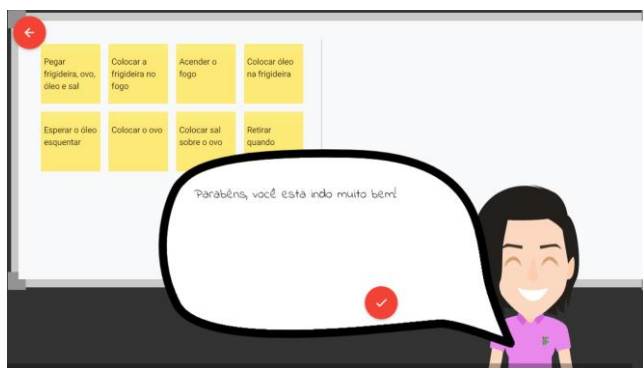


Figura 3: Fase de Descrição Narrativa.

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.

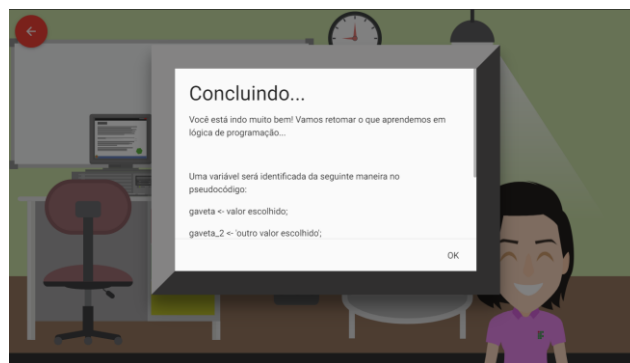


Figura 4: Modal de Encerramento.

A Modal de Encerramento (Figura 4) 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.

IV. AVALIAÇÕES PRELIMINARES

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 TriLogic 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. 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 “Você sentiu-se motivado a aprender sobre lógica de programação?”, 88,7% dos alunos responderam sim. 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.

V. 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 ambiente passou por períodos de testes, que apresentou resultados positivos da implementação da gamificação no ambiente acadêmico e 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. 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.

Tabela 1: Tabela de desempenho relacionado à disciplina de Lógica de Programação.

Tabela	2015	2016	2017
Aprovados	26	27	30
Reprovados	8	11	6
Infrequentes	0	0	0
Taxa de aprovação	76,5%	71,1%	83,3%
Taxa de reprovação	23,5%	28,9%	16,7%
Média Histórica de Reprovação	23,0%		

De acordo com os resultados preliminares obtidos do questionário aplicado no ano corrente, após as oficinas, podemos concluir que o ambiente TriLogic 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: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,crisenao-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] BIENKOWSKI, M.; MINGYU, F; MEANS, B. 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.
- [13] ALVES, Flora. Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. Ed. [S.l.]: DVS, 2015. 200 p.
- [14] COSTA, Luis Antonio. A "Gamificação" e o poder dos games na transformação da sociedade. 2014. Disponível em: <<http://www.gameblast.com.br/2014/07/a-gamificacao-e-o-poder-dos-games-na.html>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- [15] WERBACH, K.; HUNTER, D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. [s.l.] Wharton Digital Press, 2012
- [16] CAMARGO, Fauto; DAROS, Thuinie. A Sala de Aula Inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. 144 p.