

# Tri-Logic: Um ambiente gamificado como auxílio ao ensino e aprendizagem de lógica de programação.

**Júlia Hernandes**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
juliachernandes@gmail.com

**Brenda Barbosa**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
brendaab.2010@gmail.com

**M<sup>a</sup> Eduarda Contri**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
dudacontri65@gmail.com

**Sandro Silva**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
sandro.silva@canoas.ifrs.edu.br

**Carla Silva**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
carla.silva@canoas.ifrs.edu.br

**Leonardo Carvalho**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
leonardo.carvalho@canoas.ifrs.edu.br

**Leonardo Lucas**

Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia – Campus  
Canoas  
Canoas, Brasil  
leonardo3443@gmail.com

## RESUMO

O presente trabalho consiste no desenvolvimento de um ambiente gamificado, nomeado Tri-Logic, que tem como objetivo auxiliar no ensino e aprendizagem da disciplina de lógica de programação. Através de um estudo bibliográfico, percebeu-se que algumas das dificuldades encontradas no ensino e aprendizagem de programação para a construção de sistemas computacionais são a diversidade de ritmos dos alunos e a sua falta de motivação. Uma das alternativas para enfrentar este problema é a utilização da gamificação como estratégia, utilizando dinâmicas e mecânicas de jogos para motivar ações que não são, necessariamente, relacionadas a jogos. O ambiente desenvolvido vem sendo testado com os alunos do primeiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio e tem permitido identificar resultados promissores, nos quais observa-se que a gamificação está diretamente ligada ao aumento da motivação dos alunos.

## Palavras-Chave

Gamificação, ambientes virtuais de aprendizagem, ensino de lógica de programação.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de habilidades de programação de sistemas computacionais vem sendo destacado como uma necessidade crescente, devido ao amplo uso de recursos computacionais nas mais diversas áreas. Ao mesmo tempo

é conhecida a deficiência existente quanto à quantidade de profissionais sendo graduados nesta área.

Um estudo realizado por SOUZA, BATISTA e BARBOSA [1] revelou que os elementos mais expressíveis 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. GOMES e MENDES [2] ressaltam que uma grande barreira no aprendizado da programação está na incapacidade do aluno em conseguir acompanhar o ritmo de aula proposto pelos professores, uma vez que, na grande maioria das instituições de ensino, as aulas não são individuais, existindo uma grande diversidade entre os alunos, seus ritmos e necessidades. Uma proposta que vem sendo adotada para buscar uma forma de motivar os alunos, trazendo o ensino da programação para dentro de um ambiente que lhes é familiar, consiste na adoção do uso dos jogos eletrônicos. Para PAULO, JÚNIOR e BONIATI [3], o ensino de programação pode ser apoiado pelo uso da técnica de gamificação, que consiste em utilizar conceitos, mecânicas e dinâmicas de jogos para motivar os alunos no desempenho de outras ações não relacionadas a jogos. A utilização de abordagens envolvendo jogos digitais e gamificação como elementos motivadores para o aprendizado vem sendo adotada com relativo sucesso [4]. Uma forma adicional de qualificar os resultados obtidos

com o aspecto motivacional destes recursos de jogos digitais e gamificação vem sendo observada a partir da integração dos recursos de mineração de dados educacionais a este contexto. 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, os potenciais do uso da gamificação como uma ferramenta efetiva no ensino e aprendizagem da lógica de programação, através do desenvolvimento e utilização de ambientes gamificados. Para a validação do trabalho desenvolvido, foram realizados testes através de oficinas com alunos que possuem a disciplina de lógica de programação em seu currículo escolar. Os resultados obtidos foram positivos em sua maior parte e serão explorados na seção de Avaliações.

### DISCIPLINA DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

A disciplina de lógica de programação é fundamental para a aprendizagem de qualquer linguagem de programação e acontece, geralmente, no primeiro semestre de diversos cursos na área de desenvolvimento de sistemas em Tecnologia da Informação (TI). É importante ressaltar que a apropriação ou não dos conceitos iniciais de programação tem uma relação direta com o desempenho dos alunos no decorrer de todo o curso, visto que as disciplinas posteriores, mais avançadas, dependem destes conceitos. É de fundamental importância que se aprimore o processo de ensino e aprendizagem da lógica de programação, pois um dos maiores gargalos nestes cursos é o alto índice de reprovação e/ou evasão nas disciplinas relacionadas à lógica – cerca de 60% – segundo Rocha et al. [5]. Nesse cenário, estão incluídos os alunos de primeiro ano do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, conforme observa-se na Tabela 1.

| 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% |       |       |

Tabela 1 – Índices da Disciplina de Lógica de Programação

O problema mais preocupante relacionado ao ensino e aprendizagem de lógica de programação é a diversidade de ritmos de aprendizagem dos alunos, conjugada com grandes turmas e a falta de motivação. Segundo ALVES [6], a motivação intrínseca, em seus aspectos relacionados ao processo de aprendizagem, acontece quando o aprendiz quer aprender o que é proposto pelo professor, percebe a relevância da atividade proposta e desfruta do processo

investigando, explorando e se engajando por conta própria, independente da existência de algum tipo de recompensa.

### GAMIFICAÇÃO

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 as aprendizagens nas mais diversas áreas [4]. A gamificação consiste na utilização de elementos dos jogos (mecânicas, estratégias, pensamentos) fora do contexto dos jogos, como uma ferramenta de motivação [7], no uso de mecanismos de jogos para a solução de problemas práticos, de forma com que as estratégias utilizadas para solucionar os problemas do mundo virtual possam ser utilizadas no mundo real [8]. 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 [9], 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.

### METODOLOGIA

Inicialmente uma pesquisa de opinião foi efetuada junto aos alunos do primeiro ano do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino, através de um questionário, aplicado a 20 estudantes, para o levantamento do perfil do jogador, com intuito de verificar qual seria o cenário mais adequado e motivador para um ambiente gamificado de ensino e aprendizagem de lógica de programação. Após isso, foram identificados os requisitos necessários e desenvolvido um protótipo que possibilitou testes práticos. Os resultados obtidos foram avaliados com base nas premissas levantadas na fase de requisitos e possibilitaram modificações no ambiente que consiste na atual versão disponível.

### DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE GAMIFICADO

Na fase de concepção do ambiente gamificado Tri-Logic foram levantados os requisitos necessários para que o mesmo permitisse atender os objetivos de ensinar lógica de programação, levantados com professores da instituição com base nos resultados de avaliações da disciplina de em anos anteriores, através de conceitos básicos com o auxílio de atividades lúdicas, motivando o aluno a continuar jogando até completar todos os níveis. Através deste levantamento, observou-se que o ambiente deveria contar com as seguintes características: a) temática condizente com a faixa etária do público alvo; b) cada tema deveria ser abordado em dois ou mais níveis; c) nível de dificuldade crescente; d) menus de navegação simples e intuitivos; e e) jogabilidade simplificada, a fim de não desencorajar alunos não acostumados com ambientes gamificados.



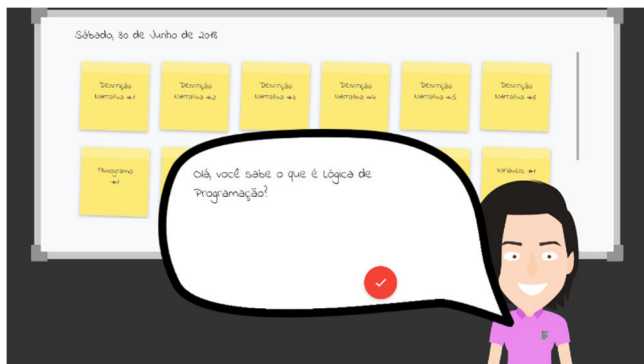


Figura 3. Tela de apresentação do ambiente

A tela apresentada na Figura 4 apresenta os elementos envolvidos na narrativa do ambiente, compostos por objetos de ação e objetos alvos durante a execução dos níveis. Nesta demonstração, a fase de Descrição Narrativa está finalizada e a agente Brenda apresenta o *feedback*.

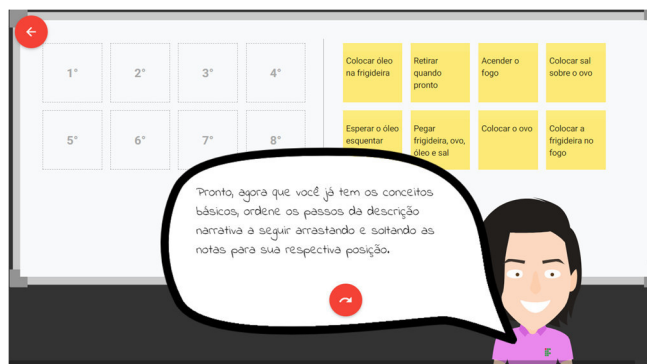


Figura 4. Tela da fase de Descrição Narrativa.

O ambiente é categorizado, conforme a Figura 5 e a Figura 6, em objetos de ação, objetivos alvo e agentes. Em ambas figuras, o elemento numerado como “1” representa a agente animada chamada de Brenda. Através deste agente animado, o jogador é orientado para concluir a fase e é sinalizado ao executar ações erradas.

O conjunto de itens numerados como “2” indica os objetos arrastáveis presentes em diversas fases do ambiente. Na Figura 5 estão representados pelos elementos de fluxograma. A identificação “3” representa uma marcação no quadro branco, onde os elementos de fluxograma devem ser soltos. 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. Nessas fases, estes objetos completam a missão sendo arrastados às suas devidas lacunas.

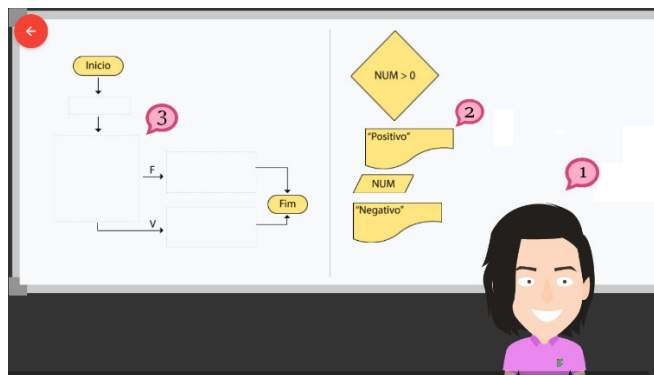


Figura 5. Tela da Fase de Fluxograma

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<sup>8</sup>, conforme apresentado na modal.

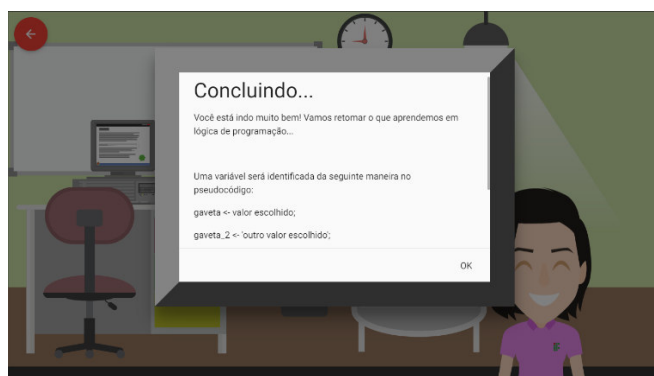


Figura 6. Tela de encerramento da fase.

## 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 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 trabalhos gradativamente conforme o plano de ensino da disciplina.

<sup>8</sup> Representação de um algoritmo em uma linguagem intermediária entre a linguagem de programação e a natural.

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.

Na pergunta "Qual a sua opinião sobre a dificuldade das fases do Tri-Logic?", as respostas ficaram entre fácil, com 53,3% dos votos, e regular, não sendo considerada difícil por nenhum dos participantes. 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 bom 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 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.

## REFERENCES

- [1] 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
- [2] 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
- [3] PAULO, R.; JÚNIOR, M.; BONIATI, B. B. "LogicBlocks : Uma Ferramenta para o Ensino de Lógica de Programação" in EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação, Frederico Westphalen, 2015.



- [4] WERBACH, K.; HUNTER, D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. [s.l.] Wharton Digital Press, 2012.
- [5] ROCHA, P. S. et al. Ensino e Aprendizagem de Programação: Análise da Aplicação de Proposta Metodológica Baseada no Sistema Personalizado de Ensino. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 8, n. 3, p. 1–11, 2010.
- [6] ALVES, F. Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. [s.l.] DVS Editora, [s.d.]. 2015.
- [7] L. Johnson, A Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, H. Ludgate. (2013). NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- [8] BECKER, Fernando. Educação e Construção de Conhecimento. 2ª Edição, Porto Alegre. Penso, 2012.
- [9] R. Ferguson. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning (IJTEL), 4(5/6), 304-317. 2012
- [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.