

## Fundamentos da lógica de programação para alunos do ensino médio: um relato da terceira edição

## Fundamentals of programming language for high-school students: a third edition report

### RESUMO

Este artigo apresenta as atividades realizadas na terceira edição de um projeto de extensão realizado por acadêmicos da UTFPR/Toledo com o intuito de propiciar orientação profissional e promover os cursos da área de computação do campus perante a comunidade externa, bem como contribuir com a redução da evasão desses cursos nos primeiros períodos. Para isso, foram planejados 20 encontros para introduzir à conceitos computacionais de programação através de dinâmicas de grupo, jogos lúdicos e da consolidação destes conceitos com a linguagem de programação *JavaScript*. A taxa de evasão dos alunos participantes do projeto foi elevada, pois apenas 50% dos ingressantes concluíram o curso. No entanto, estes mostraram elevado grau de interesse em continuar na área da computação e a serem possíveis ingressantes nos cursos da UTFPR. Os participantes receberam uma base de conhecimento em raciocínio lógico e construção de algoritmos, além de terem apresentado um ótimo desempenho. Também acreditamos que divulgação da UTFPR/Toledo e de seus cursos atingiu seu objetivo, já há pelo menos 15 egressos do projeto que ingressaram nos cursos ofertados pela UTFPR/Toledo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Orientação profissional. Evasão escolar. Linguagem de programação de computadores.

### ABSTRACT

This paper presents a report of activities developed in the third edition of a extension project carried out with the purpose of supplying professional information and promoting the courses of computing area, as well as contributing with the reduction of the dropout of these courses in the first periods. To do that, a schedule of 20 classes was developed to introduce to computer programming concepts through group dynamics, playful games and the consolidation of these concepts with the JavaScript programming language. The dropout rates of the students was high and only 50% of them concluded the course. However, they showed a high level of interest in continuing in the area of computing and may join UTFPR courses. The graduates of the project have obtained a knowledge base in logical reasoning and algorithm construction and performed very well. We also believe that the dissemination of the UTFPR/Toledo and its courses reached its goal. There already are at least 15 people who participated of the project and which are enrolled in courses available in UTFPR/Toledo.

**KEYWORDS:** Professional orientation. School evasion. Computer programming language.

**André Francisco Pastório**

[a.f.past@hotmail.com](mailto:a.f.past@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**João Pedro Pastório**

[joapedropastorio@hotmail.com](mailto:joapedropastorio@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Luiz Gustavo Weber Thums**

[gustavoweberthums@hotmail.com](mailto:gustavoweberthums@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Rafael Kenzo Furuta Iijima**

[rafaelknz@gmail.com](mailto:rafaelknz@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Thiago Vinney Oliveira Almeida**

[thi.vinney@gmail.com](mailto:thi.vinney@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Sara Rico Bocato Marin**

[sarabocato@hotmail.com](mailto:sarabocato@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Rosane Fatima Passarini**

[rosane@utfpr.edu.br](mailto:rosane@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Tatiany Mottin Dartora**

[tatianydartora@hotmail.com](mailto:tatianydartora@hotmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Jefferson Gustavo Martins**

[martins@utfpr.edu.br](mailto:martins@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Um algoritmo constitui a representação dos procedimentos que, ao serem executados, levam à solução do problema. Tal representação pode ser dar de diferentes formas, tal como linguagem natural, fluxograma, pseudo-linguagem e linguagem de programação. Independentemente das formas de representação citadas, a construção e a compreensão dos algoritmos têm como base a lógica e o raciocínio lógico. Estes podem ser matematicamente formalizados, mas também estão presentes na execução de inúmeras tarefas rotineiras executadas por qualquer pessoa no dia-a-dia (BORATTI; OLIVEIRA, 2007; SOUZA *et al.*, 2011; VELOSO; ALMEIDA, 2000). Dentre tais tarefas, pode-se citar o preparo de um prato culinário, a instalação e manutenção de um equipamento eletroeletrônico e até mesmo na realização de um procedimento médico.

Nas áreas relacionadas ao desenvolvimento de sistemas computacionais, a definição de tal representação de forma clara, consistente e não-ambígua se torna ainda mais importante. Os procedimentos mencionados no parágrafo anterior são divididos em instruções computacionais menores, sendo que cada uma considera um estado inicial e sua execução gera um novo estado no sistema a ser considerado para a execução da próxima instrução.

Tendo o fato de que a máquina executará exatamente o conjunto de instruções descrito e na ordem previamente definida, a aplicação da lógica e do raciocínio lógico é extremamente importante aqui. Neste ponto, identifica-se maior dificuldade dos acadêmicos, visto que em geral sua formação anterior não contempla tal contexto/atividade. Segundo o INEP (2004), a partir de exames de avaliação como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), identificou-se que 62,6% dos estudantes brasileiros da terceira série do ensino médio foram classificados num estágio crítico em Matemática. A vivência no contexto universitário demonstra que esta deficiência não se restringe apenas a esta disciplina e que a mesma ocasiona dificuldades na permanência dos estudantes nas Instituições de Ensino Superior, provocando a evasão institucional.

O cenário descrito se torna ainda mais crítico pelos estudantes ingressantes não terem conhecimento à respeito dos cursos e seus futuros contextos de trabalho, ou ainda não terem afinidade com estes. É notável o aumento dos índices de retenção e evasão dos cursos com foco no desenvolvimento de sistemas computacionais quando comparado com vários outros. A dificuldade na interpretação dos problemas, na proposição de uma solução, na representação desta solução por meio de um algoritmo e de sua posterior validação por meio de testes é claramente percebida nos cursos desta área do conhecimento.

A UTFPR, Campus Toledo, possui dois cursos na área de computação: Tecnologia de Sistemas para Internet (TSI) e Engenharia de Computação (EC), ambos com dificuldades para o fechamento das turmas iniciais e alto índice de evasão (principalmente TSI). Este projeto de extensão foca o desenvolvimento da lógica e do raciocínio lógico em estudantes do ensino médio, dando-lhes melhor formação neste contexto e maior conhecimento quanto ao desenvolvimento de sistemas computacionais. Por consequência, a melhora do nível de conhecimento em lógica e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes ingressantes,

tende a diminuir os índices de evasão e retenção, reduzindo o número de ingressantes sem conhecimento prévio dos cursos da área de computação.

Verifica-se que as desistências e os trancamentos ocorrem quase em sua totalidade nos primeiros períodos, durante os quais os estudantes têm contato direto com esta área do conhecimento por meio de disciplinas que envolvem a capacidade de interpretação, o raciocínio lógico, a construção de algoritmos e a programação de computadores. Tal fato demonstra que os estudantes possivelmente abandonaram os cursos por incompatibilidade com os mesmos ou por dificuldade de acompanhar seu desenvolvimento de forma satisfatória (VELOSO; ALMEIDA, 2008), fato este que justifica o projeto de extensão.

Entende-se que a formação complementar referente a lógica e raciocínio lógico aos estudantes do Ensino Médio será de grande valia para sua vida acadêmica, independente do curso que eles escolherão. Para aqueles que escolherem pelos cursos com foco em computação, as noções básicas de programação de computadores e a representação formal por meio de algoritmos lhes permitirá melhor aproveitamento. Por consequência, também é esperado maior rendimento dos futuros acadêmicos dos cursos de TSI e EC da UTFPR, Campus Toledo. Além da melhora em termos qualitativos, o presente projeto também propiciará melhorias em termos quantitativos, visto que servirá como divulgação da instituição e seus cursos junto à comunidade de Toledo.

De maneira geral, procura-se motivar o estudante e auxiliá-lo na busca de seu autoconhecimento, contribuir no desenvolvimento da capacidade lógica dos estudantes e promover a melhora da oralidade dos acadêmicos, por meio dos objetivos e metas que serão apresentadas na sessão seguinte. Resgata-se, ainda, a consciência de que é possível aprender a aprender, melhorando a compreensão na resolução de problemas. Nessa linha de raciocínio, D'Ambrósio reforça:

O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá [...] maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos para [...] chegar a uma possível solução ou curso de ação. Aprendizagem por excelência, de aprender e compreender [...] situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teoria (D'AMBRÓSIO, 2004, p. 51).

## OBJETIVOS

Já em sua quarta edição, o objetivo geral do projeto é propiciar uma formação complementar a estudantes do Ensino Médio de Colégios Públicos da cidade de Toledo com relação ao raciocínio lógico e planejamento, bem como programação de computadores.

Para cumprir tal objetivo, identifica-se os seguintes objetivos específicos:

- a) proporcionar conhecimentos básicos quanto à lógica, raciocínio lógico e sua representação formal por meio de algoritmos;
- b) estimular os estudantes a desenvolver e representar de forma lógica o processo de análise e resolução de problemas;
- c) auxiliar os estudantes na escolha de seus futuros cursos superiores;

- d) proporcionar um aumento quantitativo e qualitativo no que tange os estudantes ingressantes nos cursos superiores de TSI e EC (Toledo);
- e) melhorar os índices de retenção e evasão dos cursos de TSI e EC;
- f) divulgar os cursos de TSI e EC, bem como da UTFPR como um todo; e
- g) propiciar oportunidades para os acadêmicos melhorarem a capacidade de organização de ideias, planejamento, arguição e interação com o público.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O cronograma geral foi organizado em etapas. A primeira constituiu a seleção dos acadêmicos-tutores (setembro/2018). Os acadêmicos interessados realizaram suas inscrições via formulário criado no Google Drive, o qual permitiu avaliar os critérios de seleção: histórico escolar, ponderando as notas de desempenhos nas disciplinas que envolvem os objetivos do projeto e o índice de rendimento acadêmico; e desempenho em uma avaliação didática e entrevista. Na sequência, os acadêmicos-tutores iniciaram o planejamento das atividades e a preparação dos materiais didáticos necessários (dezembro/2018 à Março/2019).

O projeto foi divulgado pelos docentes por meio de visitas aos colégios, sendo exposto a alunos, professores, equipes pedagógicas e diretores das escolas (março/2019). Os interessados realizaram suas inscrições via formulário criado no Google Drive, o qual permitia avaliar os critérios de seleção. Como era esperado uma alta taxa de evasão, foram disponibilizadas 50 (cinquenta) vagas e a seleção dos estudantes teve os seguintes pré-requisitos: estudantes matriculados no Ensino Médio; e conhecimentos básicos de informática.

Especificamente quanto ao curso, este possui carga de 80 horas, sendo que suas atividades foram distribuídas em encontros aos sábados entre 08:00h e 12:00h, entre os meses de abril e novembro de 2019. Dado o contexto prático do curso, suas atividades foram projetadas para serem desenvolvidas em sua totalidade nos laboratórios de informática do campus Toledo. Durante os encontros foram abordados conteúdos das disciplinas iniciais dos cursos de TSI e EC compreendidos nos tópicos: Algoritmo e lógica do dia-a-dia; Resolução de problemas de raciocínios lógicos; Construção de algoritmos; Tipos de dados, operações básicas e comandos de entrada e saída de dados; Estruturas de desvio condicional e seleção; Estruturas de repetição; e Tipos de dados estruturados.

A supervisão do projeto foi realizada pelos docentes proponentes do curso e que atuam nos cursos superiores de TSI e EC da UTFPR, Campus Toledo. O conteúdo e as atividades didáticas foram desenvolvidas por acadêmicos (tutores) dos cursos de TSI e EC por meio de aulas expositivas dialogadas, atividades de laboratório, trabalhos individuais ou em grupo, estudos de caso, resolução de exercícios e dinâmicas. Ao final, para receber o certificado, o estudante deveria apresentar frequência igual ou superior a 75% e Média Final do desempenho nas atividades desenvolvidas igual ou superior a 6,0 (seis).

Para o planejamento dos conteúdos abordados em cada uma das aulas e também para a elaboração das estratégias e dos materiais empregados foi proposto um cronograma que orientasse a conduta dos acadêmicos. Além deste

cronograma, foram realizadas reuniões semanais com todo o grupo nas quais as atividades desenvolvidas previamente eram avaliadas e ainda possíveis ajustes identificados necessários.

O planejamento estabeleceu que fossem utilizados de jogos que abordam conceitos computacionais e dinâmicas que levam a construção de algoritmos que representam ações do dia-a-dia dos estudantes. O ferramental a ser utilizado compreende Plastelina (<http://www.plastelina.net/>), light-bot (<http://lightbot.com/>) e a linguagem de programação *JavaScript*. Plastelina disponibiliza jogos que envolvem raciocínio lógico e a descrição de sequências de ações para o cumprimento de um objetivo específico. Light-bot permite uma aproximação quanto ao emprego de algoritmos na computação com a edição, interpretação e execução dos algoritmos pela máquina. JavaScript foi criada em 1995 por Brandan Eich, um especialista em sistemas para computadores da Netscape. As primeiras versões do JavaScript eram bastante limitadas e de uso exclusivo da Netscape, mas ganhou ascensão devido a trabalhos de uma comunidade de desenvolvedores. Hoje, ela está presente em vários navegadores, sistemas operacionais e dispositivos desktops e móveis.

Os materiais escolhidos eram, em sua maioria, disponibilizados pela UTFPR para as atividades docentes: computadores, softwares, projetores multimídia, quadro branco, pincel e acesso à internet. Os demais custos foram viabilizados pelos participantes do projeto e compreenderam alguns materiais didáticos, combustível para visita aos colégios, lanche para os intervalos, dentre outros.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os objetivos propostos foram alcançados de forma satisfatória, embora não seja tão simples realizar uma análise quantitativa e qualitativa mais abrangente. Os participantes receberam a formação complementar proposta, bem como informações quanto à atuação dos profissionais da área de computação para orientá-los na escolha das futuras graduações. A divulgação dos cursos de TSI e EC, e da UTFPR como um todo, foi realizada junto aos colégios pelos docentes que participam do projeto no início do mesmo. Esta tem um caráter contínuo por parte dos alunos que participaram dele junto a seus pares.

Com relação às edições anteriores, destaca-se o emprego da linguagem de programação *JavaScript* nesta edição e a redução da carga horária destinada a outras ferramentas. A partir disso, percebeu-se que os estudantes do ensino médio possuíam maior dificuldade no desenvolvimento das atividades, mas que ao mesmo tempo havia maior homogeneidade e entusiasmo entre estes estudantes. Também houve aumento da frequência dos participantes durante os encontros e também dos concluintes ao final do curso. Acredita-se que isto decorre de constante análise e aprimoramento dos resultados obtidos e consequentes reestruturações dos métodos e materiais empregados.

Apesar do exposto, ainda houve alto grau de evasão, principalmente pelos seguintes motivos: indisponibilidade de tempo aos sábados; possuir algum conhecimento básico por frequentar curso técnico na área; dificuldade em acompanhar os conteúdos por falta de embasamento lógico; e incompatibilidade com o conteúdo abordado.

Além do exposto, já se identificou pelo menos 15 acadêmicos que participaram do projeto antes de seu ingresso na UTFPR/Toledo. Também foi percebido melhorias na capacidade dos tutores quanto a organização de ideias, planejamento e arguição. Quanto aos demais objetivos, mesmo estando na quarta edição do projeto, ainda não é possível avaliar questões como o aumento qualitativo dos ingressantes e da formação dos acadêmicos, bem como a redução dos índices de retenção e evasão.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em sua terceira edição, este projeto de extensão tem recebido melhorias contínuas por meio das experiências relatadas pelos docentes, acadêmicos e alunos do ensino médio. O mesmo é de grande importância para a comunidade da cidade de Toledo, pois aproxima os futuros acadêmicos da UTFPR. O projeto se propõe a apresentar os cursos e repassar experiências acadêmicas aos estudantes do ensino médio, propiciando um contato inicial com os conteúdos de programação por meio ferramentas e jogos educacionais, de forma lúdica.

No decorrer do curso foi possível perceber os avanços dos estudantes a cada encontro. Além disso, pode-se perceber nitidamente melhorias na capacidade dos tutores quanto a organização de ideias, planejamento e arguição. Os mesmos também vivenciam anualmente o contexto acadêmico referente a eventos com a submissão de artigos ao Seminário de Extensão e Inovação (SEI).

### AGRADECIMENTOS

À Instituição pelo ambiente que proporciona. Aos professores Dr. Jefferson Gustavo Martins, Dr. Rosane Fatima Passarini e Ms. Tiatiany Mottin Dartora pela oportunidade e orientação, além do financiamento vários custos do projeto. Aos alunos do ensino médio que participaram do projeto de extensão, pela confiança e participação das atividades.

### REFERÊNCIAS

BORATTI, I. C.; OLIVEIRA, Á. B. **Introdução à programação**: algoritmos. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da Teoria à Prática. Coleção Perspectivas em Educação \Matemática. 17.ed. Campinas: Papirus Editora, 1996.

**INEP, 2004**. Disponível em <http://www.inep.gov.br/basica/saeb>. Universidade Anhembi Morumbi.

SOUZA, M. A.; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; CONCILIO, R. **Algoritmos e lógica de programação**. 2.ed. São Paulo: Thomson, Cengage Learning, 2011.

VELOSO, T.C.M.A; ALMEIDA, E.P. **Evasão nos cursos de graduação da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Cuiabá: um processo de exclusão.** Cuiabá: UFMT, 2000.