

Uma experiência em ensino de programação de computadores com alunos da rede pública usando a linguagem Scratch

Wendell Bento Geraldles, Ernane Rosa Martins, Ulisses Rodrigues Afonseca¹

¹Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação - Instituto Federal de Goiás campus Luziânia
72.812-580 - Luziânia - GO - Brasil

{wendell.geraldles, ernane.rosa, ulisses.afonseca}@ifg.edu.br

Resumo. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre um curso de extensão em programação de computadores utilizando a linguagem Scratch. O curso foi realizado no Instituto Federal de Goiás campus Luziânia, com base nos planos de ensino do portal Programaê! e também na iniciativa Code Club Brasil. Um questionário foi aplicado no início e no final do curso para avaliar o grau de desenvolvimento da capacidade dos estudantes em resolver problemas. Os resultados não mostraram uma diferença significativa no número de erros e acertos do primeiro para o segundo questionário. No entanto uma análise mais detalhada mostra um aumento na capacidade de resolução de problemas lógicos e gramaticais. Os estudantes mostram também um forte interesse em continuar os estudos em programação de computadores.

Abstract. This paper presents an experience report on an extension course in computer programming using the Scratch language. The course was held at the Federal Institute of Goiás campus Luziânia, based on the teaching plans of the program Programaê! and also in the Code Club Brazil initiative. A questionnaire was applied at the beginning and end of the course to assess the degree of development of students' ability to solve problems. The results did not show a significant difference in the number of errors and correct answers from the first to the second questionnaire. However a more detailed analysis shows an increase in the ability to solve logical and grammatical problems. Students also show a strong interest in continuing their studies in computer programming.

1. Introdução

Um elemento fundamental para a sociedade é a educação, em seu papel de criar competências e desenvolver habilidades que possam ser úteis aos seus cidadãos e promover sua inserção no mundo do trabalho e desenvolvimento pessoal. Com o rápido desenvolvimento tecnológico é preciso que a educação ajude o aprendiz a se adaptar a estas mudanças de forma a garantir que ele não só saiba utilizar mas também criar novos aparatos e melhores tecnologias.

Nos últimos anos várias iniciativas foram criadas para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores. Entre elas, merecem destaque a plataforma *Code.org*¹ criada pelos irmãos Ali e Hadi Partovi e o *Code Club World*²

¹<https://code.org/>

²<https://www.codeclubworld.org/about/>

criado pela designer Clare Sutcliffe e a desenvolvedora Linda Sandivik. Estas iniciativas fortalecem a ideia de que a grande maioria das profissões do século 21 exigem uma compreensão da ciência da computação e principalmente o conhecimento da programação como relata o *Model Curriculum for K-12 Computer Science*. [Silva et al. 2015]

Analisando a literatura sobre o assunto, é possível verificar diversos artigos científicos que tratam desta questão, onde 60% destes abordam a programação no contexto da educação superior, 22% no ensino médio, 11% no ensino fundamental e apenas 3% das pesquisas destina-se ao ensino técnico. Outro dado relevante é que a maioria dos estudos nesta área é aplicado nas universidades (aproximadamente 63%) e 34% nas escolas. [Silva et al. 2015]

Ao verificar os estudos realizados no ensino de programação no ensino fundamental e técnico, optou-se por direcionar a pesquisa a este grupo em especial. Desta forma este trabalho apresenta um relato de experiência de um curso de extensão em programação de computadores com foco no ensino fundamental e médio, realizado no Instituto Federal de Goiás câmpus Luziânia, com base nos planos de ensino do portal Programaê! e também na iniciativa Code Club Brasil.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma. A seção 2 apresenta os procedimentos metodológicos. A seção 3 apresenta os resultados obtidos. A seção 4 apresenta uma discussão acerca dos resultados. A seção 5 apresenta as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. Procedimentos Metodológicos

2.1. Participantes e formato do curso

O curso foi realizado no primeiro semestre de 2018 no Instituto Federal de Goiás campus Luziânia. As atividades tiveram duração de 3 horas diárias, de segunda a sexta-feira, durante 2 semanas, perfazendo um total de 30 horas. Participaram do curso 30 estudantes, de 15 a 19 anos, do 9.º ano do ensino fundamental, 1.º ano do Ensino Médio e do 1.º semestre do Ensino Superior da rede pública de Luziânia/GO. A seleção se deu através do boletim escolar e de acordo com a média geral das notas dos estudantes, respectivamente em ordem decrescente da maior para a menor nota. As vagas restantes e não preenchidas foram distribuídas para estudantes do ensino médio regular e ensino superior.

As aulas foram realizadas em um laboratório de informática contendo 30 microcomputadores com acesso a internet. Um professor conduziu as atividades com os estudantes. A atuação deste foi direcionada na apresentação dos conceitos básicos da computação através de atividades lúdicas e sem o uso do computador. Também foram utilizadas aulas on-line em plataforma Web para os conceitos fundamentais da programação de computadores. O curso foi totalmente baseado nos planos de aula do portal **Programaê!** que possui três diferentes categorias:

1. **Para além do computador:** onde os alunos aprendem de forma abstrata as estruturas básicas do Pensamento Computacional, como por exemplo, loops, condicionais, funções, variáveis e lógica de programação. As atividades são desplugadas, isto é, não precisam do computador para serem realizadas. Em grande parte as fichas de aula pertencem a plataforma *Code.org* e estão traduzidas para o Português do Brasil. Cada ficha traz um resumo da aula, os objetivos, materiais necessários

para realizar a atividade proposta, a preparação da aula, um vocabulário de palavras utilizadas dentro do contexto da aula, uma introdução proposta para que o professor/instrutor possa tratar o assunto, a atividade em si e ajustes que dependem da série em que os alunos estão inseridos na escola.

2. **Praticando e aprendendo:** onde os alunos aprendem estruturas básicas do Pensamento Computacional, tais como loops, condicionais, funções e variáveis, e também elementos da lógica matemática aplicada a programação. As atividades desta categoria também podem ser encontradas na plataforma *online Code.org* e são compostas por vídeos explicativos e exercícios práticos usando blocos de programação para resolver problemas.
3. **Narrativas e projetos:** onde os alunos aprendem a desenvolver projetos utilizando a linguagem *Scratch*. [Telefônica 2018]

Para avaliação dos resultados foi utilizado um questionário contendo 10 (dez) questões, 9 (nove) de múltipla escolha e 1 (uma) para avaliar a percepção dos estudantes quanto a programação de computadores os ajuda em outra matéria. O questionário foi obtido no trabalho realizado por Zanatta (2015) sendo aplicado integralmente. [Zanatta 2015]

2.2. Atividades Desenvolvidas

As atividades do curso foram realizadas seguindo a seguinte ordem de planos de aula: *i) Para além do computador, ii) Praticando e aprendendo, iii) Narrativas e projetos*. As atividades desplugadas encontradas no plano de aula Para além do computador eram seguidas de atividades plataforma *online Code.org* encontradas no plano de aula Praticando e aprendendo.

As aulas onde foram utilizadas atividades de Computação Desplugada foram realizadas de forma alternada às atividades na plataforma *online*. No primeiro dia de curso, os estudantes participaram de uma atividade chamada simulando um robô, onde um deles faria o papel do robô e o outro o papel do programador. Nesta atividade algumas instruções foram combinadas previamente, como por exemplo, Frente (n) passos, Trás (n) passos, Vire a direita 90 graus, Vire a esquerda 90 graus, Pegue o objeto e Solte o objeto.

O piso do pátio da escola foi marcado com uma fita crepe de maneira que fosse possível visualizar uma tabela de 6 linhas e 6 colunas (Figura 1). Os estudantes foram desafiados a dizer quais instruções seriam necessárias para executar a ação desejada, qual o caminho mais curto para o robô atingir o objetivo e quantas instruções seriam necessárias para realização da ação em menor tempo possível.

Na aula 2 sobre decodificação binária foi utilizado um instrumento pedagógico chamado decodificador binário que consiste em uma tabela onde as letras do alfabeto são representadas por um código formado por 8 pequenos quadrados que podem ser brancos ou pretos como mostra a Figura 2. Na aula 3, chamada de Labirinto a atividade na plataforma *online* consiste em 20 exercícios que promovem o aprendizado de algoritmos – sequência de instruções. Os exercícios são pequenos desafios em um labirinto que tem como objetivo reconhecer algumas estruturas de programação como sequências, ciclos (loops) e condições.

Em cada aula o estudante aprende algum conceito importante da Computação. Na aula 4 por exemplo, eles aprendem sobre quatro etapas do Pensamento Computacio-

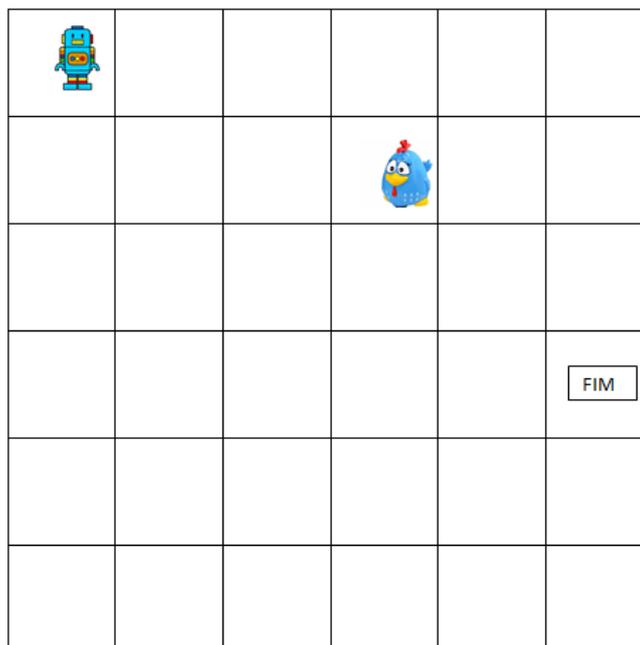


Figura 1. Aula 1 - simulando um robô

nal: Decomposição, Padrões, Abstração e Algoritmos. A atividade denominada Criar um monstro, ajuda os estudantes a compreender estes conceitos de maneira fácil e divertida. A proposta é classificar os monstros existentes em um catálogo, depois analisar os padrões existentes entre eles e em seguida abstrair as diferenças para criar uma lista de instruções para recriar um dos monstros do catálogo. Na aula 7, os estudantes são convidados a criar algoritmos que descrevam orientações do mundo real, aprender sobre como pensar em diversas soluções para um mesmo problema e criar soluções mais eficientes para os problemas. A atividade se baseia em um jogo clássico antigo chamado Tangram, que é um quebra-cabeças geométrico chinês. O exercício é realizado em duplas, um estudante fica de costas para o outro, um deles é o computador e o outro o programador. O estudante que assume o papel do programador segura uma folha com imagens e deve descrevê-las sem mostrá-las ao aluno que assume o papel de computador que deve reconstruir a imagem de acordo com o relato do programador.

Na aula 14, os estudantes aprenderam sobre estruturas de programação, como por exemplo, sequências, estruturas de repetição, estrutura condicional e também sobre funções. Nesta atividade foi utilizada a plataforma *online Code.org* na fase 13 – A fazendeira 2 do curso introdutório de 20 horas. São 10 exercícios que envolvem as diferentes estruturas de programação.

Na aula 22, as atividades já são realizadas na plataforma *Scratch* do MIT. Os estudantes aprendem sobre dois conceitos para o desenvolvimento dos projetos no *Scratch*: eventos e paralelismo. Na atividade 1 estes conceitos são apresentados utilizando exemplos do dia a dia e em seguida no ambiente. Na atividade 2 os alunos são convidados a abrir o projeto “Esconde Esconde” e o professor pode substituir o bloco “quando clicar em” por “quando a tecla for pressionada” exemplificando o conceito de eventos. Em seguida os alunos são desafiados a criar um programa com eventos em paralelo, para

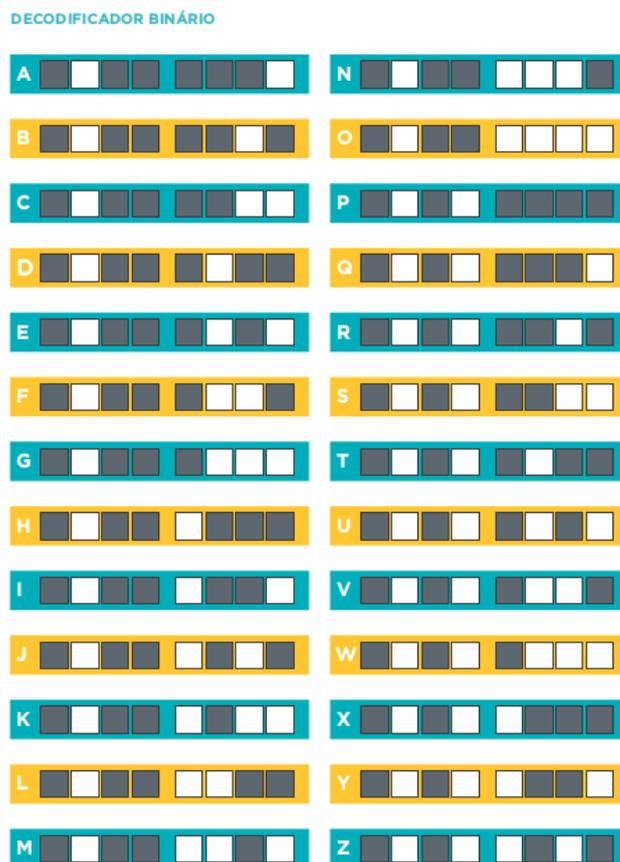


Figura 2. Decodificador Binário

ajudá-los o professor pode utilizar o projeto “Aula 2 – Pega Pega”.

2.3. Instrumento de coleta de dados

A fim de avaliar o desempenho dos estudantes antes e depois do curso de programação de computadores, utilizou-se o questionário de Zannata (2015) sem nenhuma adaptação. O questionário foi estruturado da seguinte forma: (a) *questões de lógica envolvendo números*; (b) *questões de matemática*; (c) *questões de lógica envolvendo preposições lógicas*; (d) *questões de interpretação de texto*. A última questão foi discursiva com objetivo de conhecer a percepção do estudante quanto a importância da programação em seu cotidiano escolar.[Zanatta 2015]

O item (a) foi composto de questões como a seguinte:

1 - TACO está para ATCO como 7683 está para:

- a) 3678 b) 6783 c) 8376 d) 7837

Esta questão avalia a capacidade do estudante em relacionar as palavras com os números.

(84%) de acertos e 42 (16%) de erros. Esta pequena diferença encontrada nos resultados obtidos não foi suficiente para afirmar que houve alguma melhora efetiva na capacidade dos estudantes em resolver problemas.

Por outro lado, uma análise mais detalhada em cada questão mostrou que, por exemplo, na primeira questão do questionário, que tem como foco a lógica, 66% dos estudantes responderam corretamente no questionário aplicado no início do curso, este percentual subiu para 79% no final do curso (Figura 4).

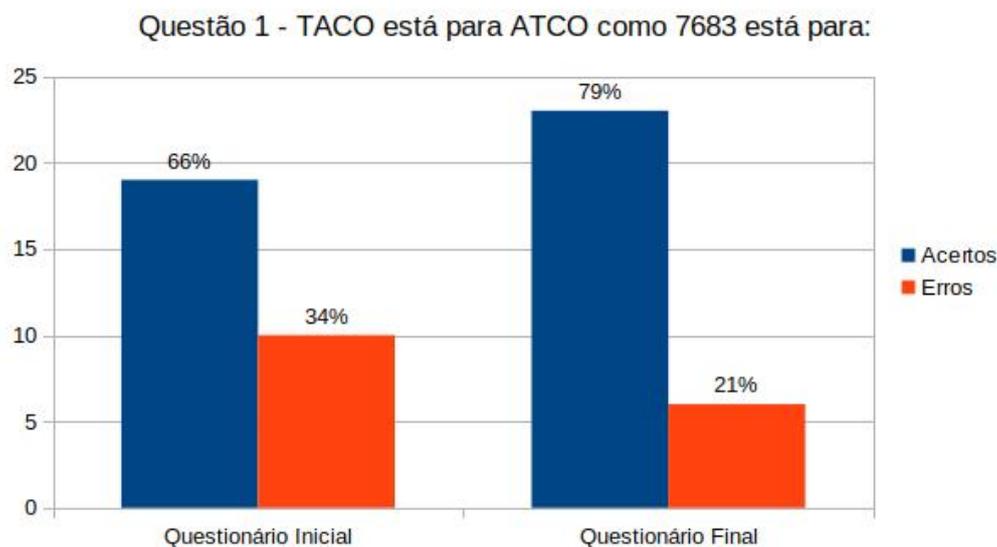


Figura 4. Questão 1 do questionário de avaliação

Na nona questão, que tem como foco a gramática houve uma melhora no percentual de acertos, no questionário aplicado no início do curso, 76% dos estudantes acertaram esta questão, e no questionário aplicado ao final do curso este percentual subiu para 83%.

A décima questão do primeiro questionário fez a seguinte pergunta ao estudante: “Você acredita que aprender a programar lhe ajudará em outras matérias ? “ e no segundo questionário “Você acredita que aprender a programar lhe ajudou em outras matérias ? “.

A análise das respostas mostram que ao iniciar o curso de programação com *Scratch*, 83% dos estudantes consideravam que o curso lhes ajudaria em outras matérias, enquanto 17% tinham dúvidas a respeito. No questionário aplicado no último dia do curso o percentual de estudantes que responderam afirmativamente a esta questão subiu para 90%, enquanto 7% ainda tinham dúvidas a respeito. Apenas 1 (3%) estudante afirmou que o curso não lhe ajudaria em outras matérias.

Este resultado mostra que houve um aumento no interesse dos estudantes em aprender mais sobre programação de computadores.

4. Discussão

Durante as atividades, notou-se uma grande motivação dos estudantes em relação as aulas de Computação Desplugada que foram realizadas intercaladas com as aulas *online*. O motivo deste entusiasmo parece estar relacionado com o fato de que a aula de Computação

Desplugada é uma técnica que visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica, sem o uso de computadores, sem distrações e detalhes técnicos em demasia. [Vieira et al. 2013]

Um fato importante e relevante sobre as aulas de Computação Desplugada, é que as mesmas em sua maioria são realizadas em duplas ou pequenos grupos. Uma avaliação deste curso, mostrou que esta característica fez com que houvesse uma forte interação entre os estudantes e seus pares.

As atividades *online* foram realizadas individualmente, através de pequenos jogos de blocos, os estudantes eram desafiados a resolver problemas em cada aula. Estas atividades focam na autonomia do estudante e mostram uma característica instrucionista de aprendizagem, pois não dependem de um tutor ao lado do aprendiz para lhe ensinar. [Valente 2019]

Outro fato interessante observado durante o curso, está relacionado ao uso da linguagem *Scratch*. Optou-se por utilizar os roteiros para construção de jogos da iniciativa *Code Club* Brasil. Cada roteiro estabelecida instruções passo a passo para a criação de jogos simples, mas com vários conceitos da programação de computadores envolvidos, como por exemplo, o uso de estruturas de repetição e variáveis. Nesta etapa do curso os estudantes também mostraram bastante interesse pelas aulas, alguns foram além das instruções fornecidas, modificaram os projetos, melhorando e aperfeiçoando os jogos.

5. Conclusão

A identificação do problema, o entendimento e reflexão acerca de suas causas e a busca de soluções são essenciais no cotidiano atual. Estas habilidades podem e devem ser incentivadas no ambiente escolar. A elaboração de propostas de atividades que busquem motivar os estudantes a desenvolver este aprendizado são sempre bem vindas.

Assim, ressalta-se a importância de se pensar e ampliar a oferta de atividades que favoreçam o desenvolvimento de competências como a cooperação mútua, autonomia e o Pensamento Computacional. Para além da formação de profissionais de programação, é fato de que a sociedade atual precisa de indivíduos criativos e capazes de encontrar soluções para problemas do presente e de um futuro próximo.

Segundo Resnick et. al (2009) programar amplia o alcance do que você pode aprender, ajuda a criar estratégias de resolução de problemas e design para domínios além da computação. A programação oferece oportunidades para refletir sobre o seu próprio pensamento e até pensar em si. [Resnick et al. 2009]

A escolha dos planos de aula e objetos de aprendizagem mostrou-se adequada para atender as necessidades do curso. A alternância entre as aulas de Computação Desplugada e *online* foram bem recebidas pelos estudantes, porém é preciso avaliar a ordem e talvez a própria relevância das atividades *online*, onde os conceitos podem ser introduzidos através da linguagem *Scratch*.

As atividades desplugadas, proporcionaram aos estudantes vivenciar e compreender as quatro etapas do Pensamento Computacional: decomposição, padrões, abstração e algoritmo e também desenvolver habilidades para o trabalho em equipe durante a resolução de problemas.

Também foram utilizados neste curso os guias para projetos de jogos com *Scratch* da iniciativa *Code Club* Brasil, a linguagem simples e o formato passo a passo dos projetos, proporcionou um aprendizado eficiente e motivou o trabalho em grupo.

Os resultados obtidos através da avaliação quantitativa dos questionários não foram suficientes para demonstrar se o curso proporcionou aos estudantes uma melhora na capacidade de resolver problemas. No entanto, uma análise mais detalhada das respostas as questões mostrou uma evolução considerável no pensamento lógico e na gramática.

Sugere-se para trabalhos futuros, melhorar o instrumento de avaliação e aperfeiçoar os planos de ensino para que possam desenvolver o aprendizado dos conceitos fundamentais da computação e das habilidades inerentes ao Pensamento Computacional.

Referências

- Resnick, M., Maloney, J., and Monroy-Hernandez, A. (2009). Scratch: Programming for all. *ACM*, 52(11):60–67.
- Silva, R. d., Medeiros, T. J., Medeiros, H., Lopes, R., and Aranha, E. (2015). Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(1).
- Telefônica, F. (2018). Programaê! brasil. Disponível em: <http://fundacaotelefonica.org.br/projetos/programae/> Acesso em 21 maio 2018.
- Valente, J. A. (2019). Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0003.html> Acesso em 6 maio 2018.
- Vieira, A., Passos, O., and Barreto, R. (2013). Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. *Anais do XXI WEI*, pages 670–679.
- Zanatta, A. C. (2015). Programação de computadores para crianças - metodologia do code club brasil. Monografia, Universidade Federal de Santa Catarina.