revista online de extensão e cultura
REALIZAÇÃO

CC BY NC SA

DOI 10.30612/realizacao.v8i15.12596
ISSN: 2358-3401

Submetido em 08 de Agosto de 2020
Aceito em 20 de Julho de 2021
Publicado em 16 de Agosto de 2021

ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

COMPARATIVE ANALYSIS ON COMPUTATIONAL THINKING SKILLS WITH HIGH SCHOOL STUDENTS

ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

Cecir Barbosa de Almeida Farias*
Universidade Federal de Campina Grande
Ravenna Lins Rodrigues
Universidade Federal de Campina Grande
Débora Souza dos Santos
Universidade Federal de Campina Grande

Resumo: A inserção da tecnologia nas escolas públicas possibilita a aquisição de habilidades necessárias à resolução de problemas diversos, podendo apoiar e relacionar-se com outras disciplinas também ministradas nas escolas. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou identificar, mediante a aplicação de um teste, o conhecimento dos alunos do ensino médio de uma escola estadual, antes e após as atividades do curso "ProgramAção para Celular" ofertado pelo projeto de extensão intitulado "Inclusão de alunos do ensino médio da rede pública nas ciências exatas através da prática da lógica e da programação" vinculado ao programa de extensão PROBEX da UFCG-Universidade Federal de Campina Grande. O referido teste na área de "Pensamento Computacional" foi desenvolvido por Román-González, e aplicado no projeto. Ele é composto por 28 questões, as quais tentam identificar a habilidade de formação e solução de problemas, baseando-se nos conceitos fundamentais da Computação. Apesar do tamanho da amostra não ser estatisticamente significativo, os resultados apontam a eficácia da oficina realizada em relação à aprendizagem de conteúdos de computação o que pode ser usado

* Autor para Correspondência: cecir.almeida@gmail.com

de forma a melhorar o ensino da computação na educação do Ensino Médio do Cariri Paraibano.

Palavras-chave: Ensino, Metodologia ativa, Programação em blocos, *App Inventor*.

Abstract: The insertion of technology in the public school makes it possible to acquire the necessary skills to solve various problems, being able to support and relate to other subjects also taught in schools. In this context, the present study aimed to identify, through the application of a test, the knowledge of high school students from a state school, before and after the activities of the "ProgramAção para Celular" course of the extension project "Inclusão de public high school students in exact sciences through the practice of logic and programming "linked to the PROBEX extension program at UFCG-Federal University of Campina Grande. This test in the area of "Computational Thinking" was developed by Román-González and applied to this project. It consists of 28 questions, which seek to identify the ability to form and solve problems, based on the fundamental concepts of Informatics. Although the sample size is not statistically significant, the results point to the effectiveness of the workshop held in relation to the learning of computer content, which can be used in order to improve the teaching of computer in a high school of Cariri Paraibano.

Keywords: Teaching, Active methodology, Block programming, *App Inventor*.

Resumen: La inclusión de la tecnología en las escuelas públicas permite la adquisición de habilidades necesarias para resolver diversos problemas, y puede apoyar y relacionarse con otras materias que también se enseñan en las escuelas. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar, mediante la aplicación de una prueba, los conocimientos de estudiantes de secundaria de una escuela estatal, antes y después de las actividades del curso "ProgramAção para Celular" ofrecido por el proyecto de extensión intitulado "Inclusión de estudiantes de secundaria de la red pública en las ciencias exactas a través de la práctica de la lógica y la programación" vinculado al programa de extensión PROBEX de la UFCG-Universidade Federal de Campina Grande. La mencionada prueba en el área de "Pensamiento Computacional" fue desarrollada por Román-González y aplicada en el proyecto. Consta de 28 preguntas, que buscan identificar la capacidad para plantear y resolver problemas, basados en los conceptos fundamentales de la

Computación. Aunque el tamaño de la muestra no sea estadísticamente significativo, los resultados indican la efectividad del taller en relación al aprendizaje de contenidos de informática, que pueden ser utilizados para mejorar la enseñanza de la informática en la educación secundaria en Cariri, Paraíba.

Palabras clave: Enseñanza, Metodología activa, Programación por bloques, *App Inventor*.

INTRODUÇÃO

A inserção de ferramentas tecnológicas na educação possibilita um ambiente favorável ao aprendizado do estudante (FREITAS, 2016) e estímulos relacionados à capacidade de raciocínio lógico, de resolução de problemas diários e criatividade, desenvolvendo novas habilidades (FERREIRA et al., 2019) em crianças e adolescentes.

Os indivíduos em sua interação social cotidiana são diariamente desafiados a resolver problemas complexos, exigindo habilidade de correlacionar conceitos e categorias de diferentes naturezas e disciplinas. Dessa forma, a escola enquanto espaço de produção e disseminação de conhecimento tem procurado se posicionar perante essa realidade e prover ações educacionais mais pertinentes às exigências sociais da contemporaneidade.

No Brasil diversas iniciativas vêm sendo realizadas em diferentes regiões do país e publicadas em anais de eventos do Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg) e Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). Existem ainda aquelas publicadas nos anais de periódicos como a Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), do Workshop sobre Educação em Computação (WEI) e da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE).

É possível observar que existem inúmeras ações de incluir conceitos fundamentais de computação - conhecimentos de lógica de programação e criação de algoritmos necessários à resolução de problemas computacionais que vêm sendo propostas para os currículos do ensino fundamental e médio de acordo com Fernandes e Menezes (2011).

Atualmente, pesquisas em Pensamento computacional apresentam propostas curriculares e cursos de curta duração para o desenvolvimento ou inserção do computador no nível médio de ensino e acredita-se que essas habilidades podem contribuir para o

desenvolvimento cognitivo de estudantes estimulando capacidades como raciocínio lógico, abstração e resolução de problemas, consideradas hoje como fundamentais para a formação dos alunos.

Neste contexto, o pensamento computacional desponta como uma forma de resolver problemas, conceber sistemas e compreender o comportamento humano que se baseia em conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Sua aplicabilidade para resolução de problemas nos mais diversos campos do conhecimento o torna uma habilidade fundamental para todas as pessoas, não apenas para cientistas da computação, despontando como um requisito elementar para a formação básica dos profissionais de todas as áreas no decorrer dos anos, conforme cita Wing (2006)

Existem diversas maneiras de desenvolver o pensamento computacional, uma delas é por meio de atividades práticas de programação, como as atividades da Hour of Code (code.org) ou por meio do desenvolvimento de jogos, animações e aplicativos pelos alunos (Grover e Pea 2013; Ortiz e Pereira 2018; Santos et al. 2018). Para esse fim, tipicamente se adotam linguagens de programação visual (Santos et al. 2018; Dagostini et al. 2018), como, por exemplo, através da ferramenta MIT App Inventor para desenvolver aplicativos móveis (Daniel et al. 2017).

Diante desse cenário, buscou-se avaliar e quantificar o desempenho de alunos inscritos na oficina “ProgramAção”, durante as atividades do Projeto de Extensão “Inclusão de alunos do ensino médio da rede pública nas ciências exatas através da prática da lógica e da programação” vinculado ao programa de extensão PROBEX da UFCG-Universidade Federal de Campina Grande, campus CDSA-Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, situado no município de Sumé-PB, por intermédio de um pré-teste o qual visou identificar os conhecimentos prévios dos alunos e um pós-teste onde este, por sua vez, buscou investigar se houve aumento no desempenho dos alunos, através da obtenção de novos conhecimentos durante as aulas e atividades do projeto de extensão.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nos dias de hoje a tecnologia está presente em quase todos os lugares. Não se pode negar que a informática, tem intensificado a sua presença em nossas vidas. Gradualmente, o computador vai tornando-se um aparelho essencial em nosso meio social. Praticamente todas as áreas vão fazendo uso deste instrumento e naturalmente

todos terão de aprender a conviver com essas máquinas na vida pessoal assim como também na vida profissional.

Na educação é da mesma forma, o tratamento, armazenamento e processamento dos dados de um computador estão relacionados com a ideia de informática. A informática vem da junção dos vocábulos informação + automática. Pode-se dizer que Informática é: "conjunto de conhecimentos e técnicas ligadas ao tratamento racional e automático de informação (armazenamento, análise, organização e transmissão), o qual se encontra associado à utilização de computadores e respectivos programas." (LUFT, 2006).

De acordo com Almeida (2000) o computador é como "uma máquina que possibilita testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que permite introduzir diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas." Sendo visto como um equipamento de diversas funções. No trabalho, eleva a produtividade, diminui os custos e otimiza a qualidade dos produtos e serviços. No entretenimento as suas possibilidades são quase infinitas, atraindo todo tipo de público.

A internet possibilita conhecer e conversar com pessoas do outro lado do mundo, digitar textos com imagens em movimento, inserir sons, fotos, desenhos, permitindo simultaneamente ouvir música, assistir vídeos, fazer compras, consultar o extrato bancário, pagar contas, estar atualizado das notícias em tempo real, enfim, trabalho e lazer então difundidos no cyberespaço. Além de tudo, a tecnologia possibilitou a inclusão de aplicativos na sociedade, onde as opções são enormes. O celular se transformou em basicamente um computador portátil também dando suporte no trabalho e no lazer.

Devido a sua grande capacidade de armazenamento de dados e a facilidade na sua manipulação é importante lembrar que este equipamento não foi desenvolvido com fins educativos e por isso é necessária uma análise crítica em busca de entender as teorias e práticas pedagógicas que podem ser aplicadas, fazendo um bom uso desse recurso. É de extrema importância usá-lo como tecnologia a favor de uma educação mais dinâmica, auxiliando professores e alunos, para uma aprendizagem mais rápida e consistente, salientando que o computador deve ter um uso adequado e significativo, pois Informática Educativa difere de aulas de computação.

Segundo Valente (1993) "na educação de forma geral, a informática tem sido utilizada tanto para ensinar sobre computação, o chamado "*computer literacy"*, para ensinar praticamente qualquer assunto por intermédio do computador". Diversas escolas têm introduzido em sua grade escolar, o ensino da informática com o motivo da

modernidade. A maioria das escolas, inclusive as privadas, tem investido em salas de informática, onde geralmente os alunos são acompanhados de um especializado na área, para então dar esse suporte.

O pensamento computacional (do inglês *computational thinking*) engloba métodos para solução de problemas baseado nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação, e é visto como uma das formas de desenvolver o raciocínio lógico. Neste sentido, por meio do desenvolvimento de tais fundamentos, o aluno poderá desenvolver técnicas como abstração, organização e execução passo a passo para resolução de problemas, o que irá auxiliá-lo na elaboração do seu pensamento (KRAMER, 2007). Além disso, a partir de tais conceitos, o estudante deixará de compreender o computador como mero artefato tecnológico, mas como um potencializador de suas atividades.

Desta forma, pode-se entender que o aluno se torna sujeito de sua aprendizagem quando é dele o movimento de dar novos significados ao mundo, o que pode ser entendido como construir explicações norteadas pelo pensamento computacional.

METODOLOGIA

Desenvolveu-se um projeto pedagógico, no formato de curso introdutório de programação para celular, onde os procedimentos metodológicos utilizados foram: i) Apresentação do projeto para os alunos dos ensino médio da Escola Estadual Professor José Gonçalves de Queiroz localizada no município de Sumé, região do cariri paraibano; ii) Inscrição dos alunos interessados em participar do curso; iii) Preparação do Laboratório de Informática da Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, para a execução das oficinas; iv) Aplicação de um questionário a fim de verificar o perfil dos participantes, o grau de conhecimento em computação, lógica e suas respectivas dificuldades; v) Aplicação das aulas com a turma formada a partir dos alunos inscritos, pertencentes ao ensino médio; vi) Estímulo ao raciocínio lógico e criatividade por meio de atividades que visavam a criação de pequenos projetos de programação, partindo de trabalhos individuais e em equipes; vii) Aplicação de questionário ao término das oficinas, a fim de comparar se houve crescimento significativo no conhecimento sobre a computação e viii) análise dos dados dos questionários.

PLANEJAMENTO E ETAPAS

O curso denominado “ProgramAção para Celular ” foi ministrado por bolsistas e extensionistas do Probex - Programa de Bolsas de Extensão vinculado a UFCG-Universidade Federal de Campina Grande, campus CDSA-Centro de Desenvolvimento sustentável do Semiárido, sob orientação de uma professora da área de Tecnologia do referido campus. A turma de alunos foi composta por 22 alunos. As aulas transcorreram a partir de encontros semanais, com duração de 2h/aulas e também de aulas de exercícios de programação na ferramenta *MIT App Inventor* com mais 2h/aulas. O planejamento dessas aulas baseou-se nas seguintes etapas:

1ª etapa: concebeu a aplicação do questionário sobre pensamento computacional desenvolvido por Román González et al. (2015), o qual visou a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, obtidos na escola. Após a aplicação do questionário, foi realizada a análise dos dados obtidos e a geração de gráficos.

2ª etapa: consistiu no ciclo das aulas do projeto de extensão, pois nele se conduziu o ensino de conceitos fundamentais de programação. Para cada conceito, foi apresentada a definição dos conceitos: Algoritmos, Programação, Linguagem de Programação e Lógica computacional, seguido de exemplos de uso e, quando possível, a aplicação desses conceitos em outros contextos que não apenas da área de Computação.

A 3ª etapa: consistiu no ensino do conceito de “Programação em Blocos”, abordando a sua lógica, seguida pela apresentação da plataforma *MIT App Inventor*, que apresenta uma abordagem lúdica e de simples funcionamento. A Figura 01 mostra uma aula no laboratório de informática da UFCG com os alunos do colégio estadual.



Figura 1. Desenvolvimento de atividades.

4ª etapa: consistiu na utilização da plataforma, de maneira prática, apresentando as ferramentas, recursos e componentes existentes, juntamente com celulares dos alunos. Nesse estágio os alunos puderam manipular menus, e telas, assimilando os elementos básicos presentes na programação em blocos. No decorrer do curso, foram trabalhadas atividades realizadas pelos alunos, na plataforma, com ajuda dos extensionistas do projeto de extensão, conforme pode ser visto na Figura 02.



Figura 02. Desenvolvimento de aplicativos no celular.

A 5ª etapa: composta pelo desenvolvimento em grupo e individual de aplicações móveis, baseadas no conhecimento adquiridos na etapa anterior. Tais conhecimentos alicerçaram a produção em grupo de aplicativos, tais como: uma “Calculadora de IMC” e um ”Jogo de Ping Pong”, ambos elaborados de forma independente entre os alunos. Esta metodologia baseada na criação de pequenos projetos desenvolvidos ao longo do curso, proporcionou uma maior interação com a linguagem de programação, bem como o melhor acompanhamento da aprendizagem. Em todas atividades propostas, trabalhou-se a aprendizagem colaborativa para a criação dos exercícios e aplicativos propostos, facilitando a troca de conhecimentos através do trabalho em grupo e visando aprimorar a capacidade de raciocínio. Na Figura 03 alguns alunos estão desenvolvendo aplicativos no computador.

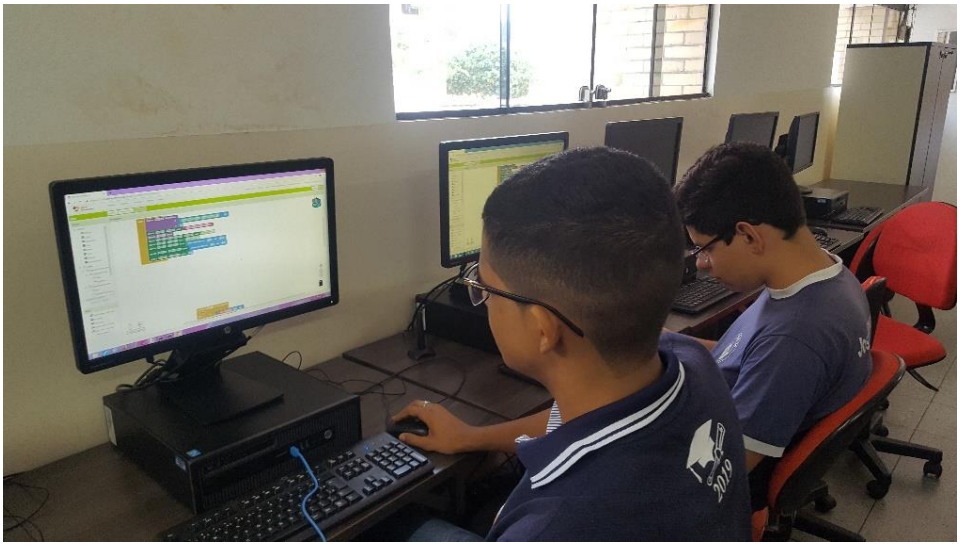


Figura 03. Desenvolvimento de aplicativos no computador.

6ª etapa: concebeu novamente a aplicação do questionário sobre pensamento computacional desenvolvido por Román González et al. (2015), este por sua vez buscou investigar se houve aumento no desempenho dos alunos, isto é, se os mesmos conseguiram assimilar os conteúdos abordados, e se de fato o uso da plataforma *MIT App* Inventor (MIT, 2012) facilitou o aprendizado da lógica de programação.

Em harmonia com todas as etapas, fundamentou-se a análise de dados referente aos questionários iniciais e finais seguida de sua análise quantitativa.

INSTRUMENTO AVALIATIVO

O teste utilizado na pesquisa foi escolhido devido à sua abordagem quantitativa e aptitudinal e porque já sofreu um rigoroso processo de validação, que comprovou a validade do conteúdo (ROMÁN-GONZÁLEZ, 2015). Este teste tenta identificar a habilidade de formação e solução de problemas, baseando-se nos conceitos fundamentais da Computação, tais como: "Abstração", "Decomposição", "Reconhecimento de Padrões" e "Algoritmos" para solucionar os problemas além de utilizar sintaxes lógicas usadas nas linguagens de programação. O questionário é composto por 28 questões de múltipla escolha, sendo que cada questão possui quatro alternativas de resposta e somente uma é válida.

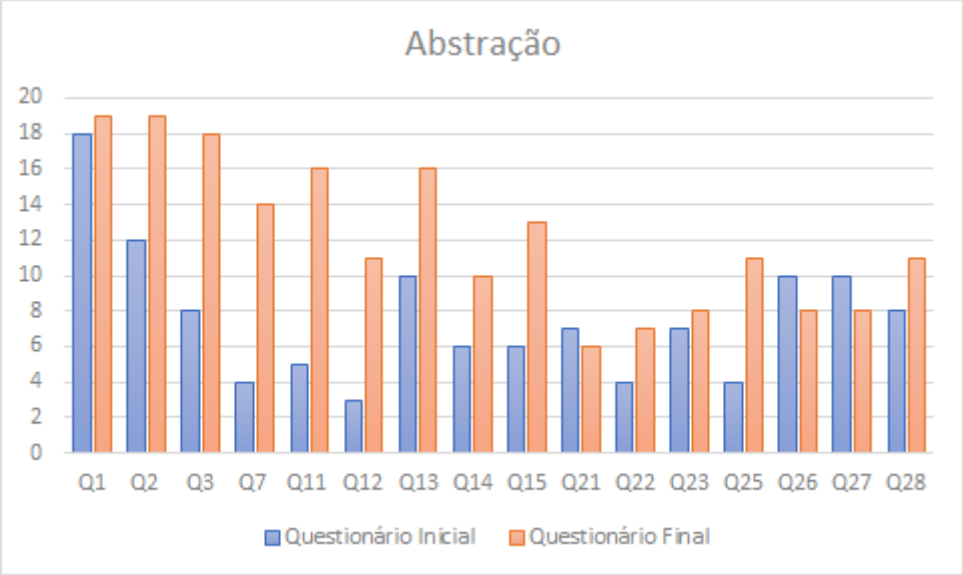


Figura 1. Representação gráfica dos índices iniciais e finais de respostas corretas para cada questão referente a habilidade "abstração" do pensamento computacional.

Fonte: Autor da Pesquisa. MS. Excel 2019.

A avaliação da capacidade média de decomposição de problemas mostrou um avanço médio de 20,26 pontos percentuais dos alunos na capacidade de fragmentar grandes problemas em problemas menores. O incremento totalizou um percentual final de 58.86% como resultado médio de acertos desta categoria, como pode ser visto na Figura 2.

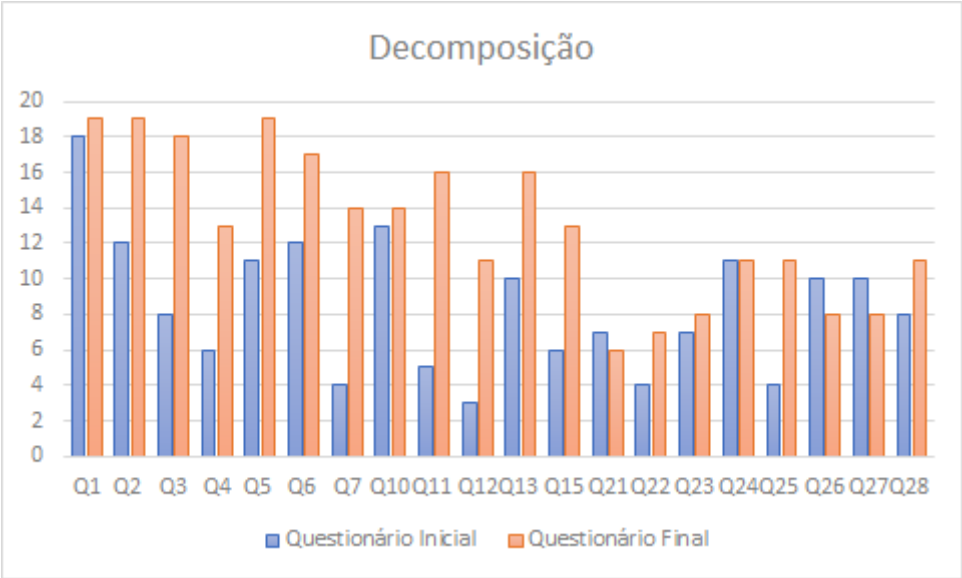


Figura 2. Representação gráfica dos índices inicial e final de respostas corretas para cada questão referente a habilidade "decomposição" do pensamento computacional.

Fonte: Autor da Pesquisa. MS. Excel 2019.

As questões referentes a reconhecimento de padrões apresentaram o menor percentual final médio de acertos pós o curso de programação em blocos. Entretanto, percebeu-se um incremento de 17,7 pontos percentuais à média inicialmente registrada nos alunos, que alcançaram a média de acertos global >50% (53,8%). A representação da relação entre os acertos médios inicial e final das questões de reconhecimento de padrões pode observada na Figura 3.

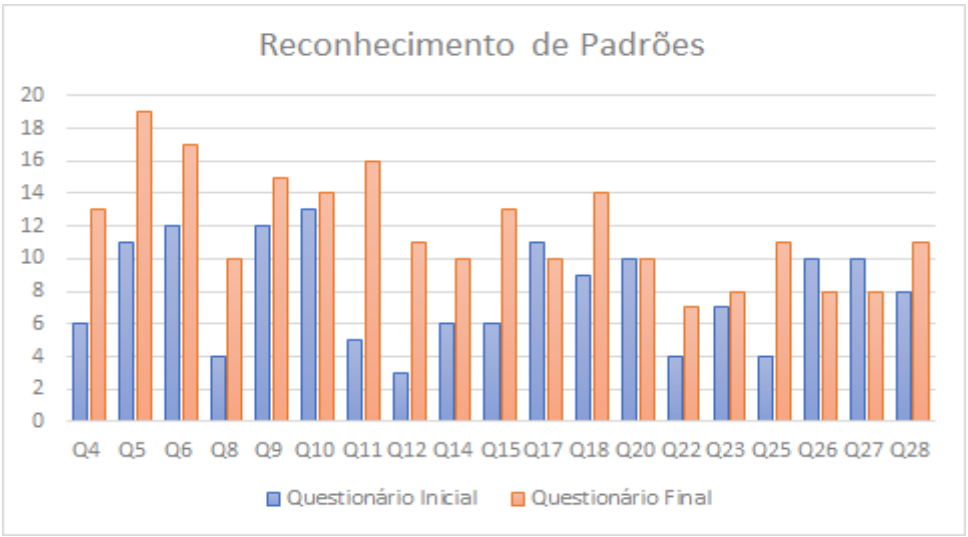


Figura 3. Representação gráfica dos índices inicial e final de respostas corretas para cada questão referente a habilidade "reconhecimento de padrões" do pensamento computacional.

Fonte: Autor da Pesquisa. MS. Excel 2019.

A capacidade de compreensão média dos alunos em relação à algoritmos (Figura 4) foi representada pelas questões corretamente respondidas, e mediram um total de 37,98% de acertos nos gabaritos iniciais prévios ao curso. Esta média recebeu um incremento de 18,68 pontos percentuais, alcançando 56,65% de acertos.

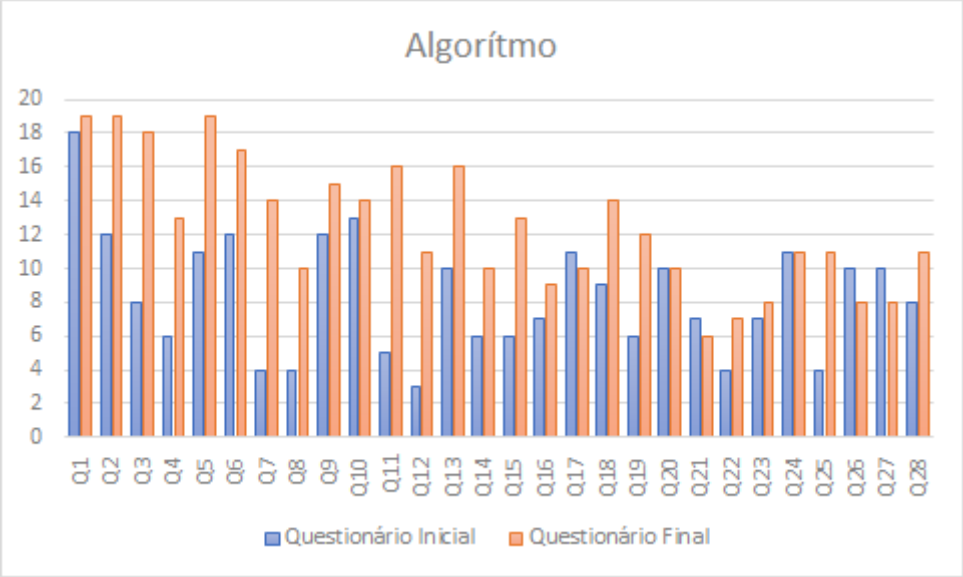


Figura 4. Representação gráfica dos índices inicial e final de respostas corretas para cada questão referente a habilidade "algoritmo" do pensamento computacional.

Fonte: Autor da Pesquisa. MS. Excel 2019.

Foi constatado pelo teste de habilidades prévio ao curso de programação em blocos com o "AppInventor", apresentou, um percentual médio de acerto inferior a 40% por habilidade computacional. Tal que, é possível perceber (mediante a Figura 5), que houve um aumento de quatro acertos médios por questão de cada habilidade computacional, que totalizam um aumento aproximado médio de 20% de respostas corretas no resultado na avaliação final de cada habilidade.

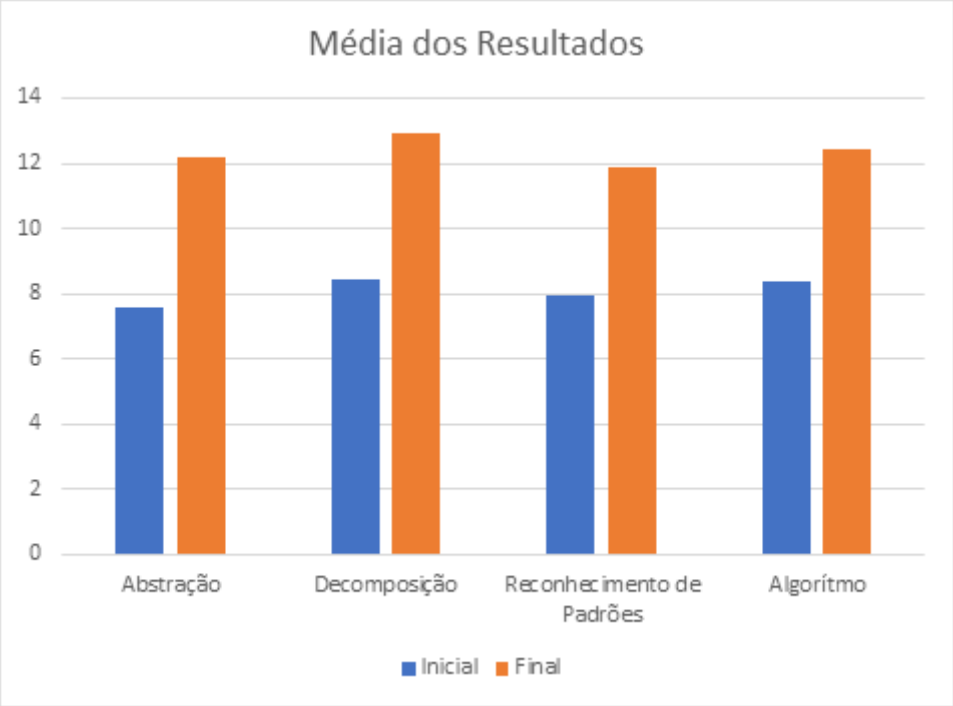


Figura 5. Representação gráfica dos índices iniciais e finais de respostas corretas para cada habilidade do pensamento computacional.

Fonte: Autor da Pesquisa. MS. Excel 2019.

O número global médio de acertos por questão registrado no questionário inicial foi ~8,085, enquanto o registro final de acertos médios mostrou aproximadamente 12,36 acertos por questão. A capacidade média dos alunos de utilizar as habilidades "Abstração", "Decomposição", "Reconhecimento de Padrões" e "Algoritmos", para solucionar os problemas que lhes foram apresentados neste estudo foi notoriamente maior, após estabelecidas as noções de programação em blocos proposta no curso. O incremento final médio de habilidade do pensamento computacional totalizou uma aproximação de 19,4%, totalizando uma média global de aproximadamente 56,15/100.

Os jovens alunos do ensino médio do Colégio Estadual da cidade de Sumé desenvolveram os aplicativos de "Calculadora de IMC" e "Jogo de Ping Pong", nos seus próprios celulares durante as aulas do projeto, a partir dos ensinamentos obtidos junto à equipe de extensão da UFCG, e mais outros aplicativos de uso prático na escola, e veem esta oportunidade de obtenção de conhecimento para desenvolvimento de outros aplicativos no futuro, para aplicar no mercado de trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos que participaram do curso de programação em blocos conseguiram ao decorrer do curso e do projeto de extensão, desenvolver as competências do pensamento computacional citadas: “Abstração”, “Decomposição”, “Reconhecimento de Padrões” e “Algoritmos”. Foi possível observar um aumento em cada uma das quatro habilidades do pensamento computacional através da análise dos dados obtidos com o questionário aplicado.

O questionário on-line desenvolvido por Román-González (2015) acerca do Pensamento Computacional se apresentou bastante útil para a mensuração das competências do pensamento computacional.

A ferramenta MIT App Inventor se apresentou uma boa ferramenta para o desenvolvimento de aplicativos para celular durante as aulas práticas de programação e a programação em blocos foi um recurso didático muito apropriado, conforme demonstram os gráficos desenvolvidos, para o processo de ensino introdutório de programação para celular, assim como também, foi alta a aceitação do projeto de extensão “Inclusão digital através do ensino da lógica e da programação no ensino médio” entre os participantes da escola da rede pública estadual, a fim de prover melhorias sociais à comunidade local e divulgação de novos conhecimentos tecnológicos para os jovens participantes do projeto na Escola.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M E de. **Informática e formação de professores**. Brasília, Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. MEC Base Nacional Comum Curricular, Brasil, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 jul. 2019.

Computer Science Teacher Association CSTA. *The New Educational Imperative: Improving High School Computer Science Education. Final Report of the CSTA*. Curriculum Improvement Task Force. **ACM - Association for Computing Machinery**, 2005.

DANIEL, G. T. et al. Ensinando a Computação por meio de Programação com App Inventor, In: COMPUTER ON THE BEACH, 2017, Florianópolis, p. 357-365. **Resumos...** Florianópolis: COTB, 2017.

DAGHOSTINI et al. URI Online Judge Blocks: Construindo Soluções em uma Plataforma Online de Programação. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2018, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBSI, 2018.

Encyclopedia of Curriculum Studies, SAGE Publications. Lye, S. Y., Koh, J. H. L. *Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12*?. **Computers in Human Behavior**, v. 41(C), p. 51-61, 2014.

FERNANDES, C. S.; MENEZES, P. B. Metodologia do Ensino de Ciência da Computação: Uma Proposta Para Criança. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2011, Fortaleza, CE, **Resumos...** Fortaleza: WIE, 2011.

FREITAS, R. S. da S.; SANTOS, R. V.; PEREIRA, M. F. F.; Da SILVA, D. C.; ALVES, F. J. da C. O uso de tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem da matemática: desenvolvimento de aplicativos com o app inventor. In. XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: ENEM, 2016.

FERREIRA, A. M.; LIMA, J. F.; OLIVEIRA, D. P.; COSTA, L. C.; NUNES, E. R. Aprendendo lógica de programação de maneira lúdica. In: XI Simpósio de Informática, 2019, Minas Gerais. **Resumos...** Minas Gerais: IFNMG, 2019.

GROVER, S., PEA, R. **Computational Thinking in K–12 A review of the state of the field, Educational Researcher,** v. 42, n. 1, p. 38-40, 2013.

KRAMER, JEFF. Is abstraction the key to computing? ***Communications of the ACM***, v. 50, n. 4, p. 36-42, 2007.

LUFT, C. P. **Dicionário Luft**. São Paulo: Ática, 2006.

Ministério da Educação de Ontário – MEO. (2008). **Currículo para o ensino de Ciência da Computação nas escolas**. Disponível em: <www.edu.gov.on.ca>. Acesso em: 14 abr. 2019.

MIT - Massachusetts Institute of Technology. (2012) ***App Inventor for Android***, Disponível em: <https://appinventor.mit.edu>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ORTIZ J. S. e PEREIRA R. Um Mapeamento Sistemático Sobre as Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2018, Fortaleza, **Resumos...**Fortaleza: SBSI, 2018.

ROMÁN-GONZÁLEZ, M. ***Computational thinking test: Design guidelines and content validation***. EDULEARN15, pages 2436–2444, 2015.

SANTOS, P. S. C., ARAÚJO, L. G. J., BITTENCOURT, R. A. *A Mapping Study of Computational Thinking and Programming in Brazilian Education.* In: THE 8th ANNUAL FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 2018, San Jose, EUA. **Procs...**, San Jose, 8th AFEC, 2018.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP. 1993.

WING, J. M. Computational thinking, ***Communications of the ACM***, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.