

CODING SPACE: protagonismo no aprendizado do raciocínio lógico na formação técnica

Fabiano Henrique de F. Bezerra¹, Joel de Oliveira Santos¹, Isabel Dillmann Nunes¹

¹PPgITE – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Natal – RN – Brasil

{fabiano.henrique.ads@gmail.com, joeloliveira56@gmail.com, bel@imd.ufrn.br}

Abstract. *Teaching programming is challenging, given the difficulties students have in understanding the content, as it encourages them to think systematically, creatively and collaboratively, solve problems and use logical reasoning. This challenge is present at all levels of education, including technical IT courses. The objective of this work is to present Coding Space, a space at school to study computing in an unplugged way and through online platforms. The methodology used in Coding Space was initially applied to a class of 19 technical education students. As a result, the article presents graphs and reports from the protagonists in engaging in collaborative and logical reasoning activities.*

Resumo. *O ensino de programação é desafiador, tendo em vista as dificuldades dos alunos compreenderem os conteúdos, por estimular a pensar de forma sistemática, criativa e colaborativa a resolução de problemas e uso do raciocínio lógico. Tal desafio se faz presente em todos os níveis de ensino, incluindo nos cursos técnicos de Informática. O objetivo deste trabalho é apresentar o Coding Space, um espaço na escola para estudarem a computação de forma desplugada e por meio de plataformas online. A metodologia utilizada no Coding Space foi aplicada, inicialmente, em uma turma de 19 alunos do ensino técnico. Como resultado, o artigo apresenta gráficos e relatos dos protagonistas no engajamento para resolução de atividades colaborativas e de raciocínio lógico.*

1. Introdução

Os cursos técnicos de tecnologia da informação abrangem os conhecimentos ligados à programação de computadores, que trabalham nos jovens a habilidade de pensar de forma sistemática, colaborativa e criativa na resolução de problemas [Meireles, Santos, Moraes, Vivian, 2017].

O raciocínio lógico que também apoia a resolução de problemas, é outra habilidade necessária para aprendizagem de programação, sendo uma organização ou estruturação de raciocínios que nos permite, de acordo com determinadas normas, chegar a uma conclusão ou resolução de problemas. No entanto, existem dificuldades no aprendizado de disciplinas técnicas como a de lógica de programação na área de informática, que conseqüentemente possui altos índices de evasão e baixo rendimento escolar [Silva, 2020]. Uma das dificuldades é quando os estudantes se deparam com disciplinas não estudadas no ensino fundamental e sentem a falta de “familiaridade” com a linguagem técnica, comprometendo o desempenho e a evolução por não conseguir acompanhar o conteúdo apresentado e a compreensão do fluxo do

raciocínio lógico e suas necessidades na programação em seu cotidiano [Ongaro, 2017].

Assim, se faz necessário o estudo e aplicação de soluções para o ensino de programação. O *Coding Space* é proposto então como um projeto realizado no curso técnico de Informática em que os alunos do primeiro ano desenvolvem suas habilidades de raciocínio lógico por meio da interação com os alunos do segundo ano. A metodologia desenvolvida segue o modelo “aprender fazendo”, dentro de um espaço na escola que permitirá desenvolver técnicas de estudos para compreender a programação, discutindo e praticando habilidades, estimulando a autonomia, criatividade, trabalho em equipe e a capacidade de resolução de problemas. Neste contexto, a aprendizagem colaborativa é utilizada como ponto essencial para a comunicação, compreensão, desenvolvimento, raciocínio e interação entre os participantes [Santos, Rodrigues, Frei, 2021].

O objetivo deste artigo é apresentar a aplicação do *Coding Space* em uma escola pública do ensino médio de formação técnica no estado do Rio Grande do Norte, sendo localizada em um município mais afastado da capital, onde foi iniciado e executado o projeto e que pretende servir de base para que os estudantes desenvolvam habilidades para melhor compreensão dos conceitos de raciocínio lógico nas disciplinas de programação.

Sendo assim, o artigo está organizado em seções, da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma síntese da fundamentação teórica; a seção 3 descreve a metodologia e desenvolvimento do projeto; a seção 4 descreve os resultados e a seção 5 apresenta as considerações finais.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção provê uma visão dos conceitos básicos que fundamentam a pesquisa do projeto.

2.1 Pensamento Computacional

O projeto baseia-se em publicações como Resnick (2009) que destaca em sua pesquisa que a habilidade de programar traz muitos benefícios, como o desenvolvimento do pensamento computacional, através da resolução de problemas e estratégias de design interativo, Vygotsky (1982) compreende que a escola permite o desenvolvimento de estudos voltados para o trabalho colaborativo com a realização de atividades em grupo, de forma conjunta, além de destacar o uso de recursos tecnológicos na educação e no processo de aprendizagem Roza (2018) com conceitos que estão associados à formação técnica.

O Pensamento Computacional (PC) é uma habilidade cognitiva fundamental que envolve a formulação de problemas de maneira que um computador possa ajudar a resolvê-los, incluindo fatores como decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos. Tais habilidades não são apenas úteis na programação, mas também têm aplicações significativas em várias áreas do conhecimento, promovendo resolução de problemas de maneira estruturada e eficaz, melhorando a capacidade de raciocínio lógico.

2.2. Metodologias Ativas

Na aprendizagem de metodologias ativas, permite-se aos alunos a troca de ideias que favoreçam a ação e o pensar, o “aprender fazendo” [Dewey, 1938], o uso de metodologias ativas vêm ganhando espaço em sua prática, com foco no protagonismo do aluno, criando ambientes que favoreçam e promovam a sua autonomia [Freire, 2015] e o processo de aprendizagem com diversidades que facilitam o aprendizado [Moran, 2018].

A Metodologia Ativa (MA) de ensino é uma estratégia que coloca um aluno no papel central do aprendizado, sendo ele o protagonista, e o professor um mediador e auxiliador do processo de ensino/aprendizagem. A referida abordagem está diretamente relacionada às concepções deste artigo.

2.3. Aprendizagem Colaborativa

No desenvolvimento de um projeto em que envolve grupos e/ou alunos, vale destacar as pesquisas relacionadas ao trabalho colaborativo, neste capítulo destaca-se o estudo de [Damiani, 2008] que discute e afirma a importância do desenvolvimento de atividades colaborativas nas escolas que apresente aos alunos a importância da interação, facilitando o ensino/aprendizagem.

A perspectiva Construcionista [Papert, 1993] fundamenta que o conhecimento se constitui da interação do indivíduo com o meio, e as ações realizadas para construir o conhecimento e a troca de ideias proporciona um ambiente salutar para novas técnicas de estudos se utilizando de recursos tecnológicos [Marinho e Struchiner, 2013] colaborando para o desenvolvimento de pensadores criativos [Araújo, Pereira e Batista, 2022], envolvendo os alunos como protagonistas no desenvolvimento de habilidades permitindo a compreensão do uso de tecnologias educacionais.

A Aprendizagem Colaborativa (AC) é uma abordagem educacional fundamentada em teorias sociocognitivas e construtivistas que enfatizam o aprendizado através da interação entre os alunos.

Ao trabalhar em grupos, os alunos têm a oportunidade de compartilhar perspectivas, discutir ideias, resolver problemas e desenvolver habilidades sociais importantes, como comunicação, liderança e trabalho em equipe.

2.4. Lógica de Programação no Ambiente Escolar

A informática trata os conceitos e a necessidade da compreensão da lógica de programação fundamental para o desenvolvimento das habilidades computacionais do estudante de computação.

O trabalho de Meireles et al. (2019) destaca o aprendizado sobre programação de computadores permitindo que crianças e adolescentes aprendam a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas.

A Lógica de Programação (LP) no ambiente escolar é ensinada através de projetos e atividades colaborativas, onde os alunos trabalham em equipes para resolver problemas complexos, visando desenvolver competências e habilidades dos alunos.

2.5. Trabalhos Relacionados

Dentre as pesquisas destaca-se [Pimentel, Filippo e Santoro, 2020] com a importância do desenvolvimento e criação de um artefato computacional na educação que apresente as etapas de construção de modelos de abordagens como instrumento para apoiar as pesquisas relacionadas.

Dal Ongaro (2017) apresenta estudo sobre um clube de lógica de programação utilizado em uma escola militar, despertando o interesse nas disciplinas técnicas e facilitando a compreensão dos conceitos de programação. Já Dos Santos Soares, Cerci e Monte-Alto (2016) apresentam um relato de experiência em um clube de programação feminina, com destaque no uso do Scratch. O *Coding Space* associa a relação de conceitos de raciocínio lógico com a necessidade dos protagonistas: (i) trabalharem em conjunto; (ii) desenvolverem habilidades de estudos e; (iii) interação dos alunos que são aspectos favoráveis com métodos de aprendizagem colaborativa. Tendo como semelhança aos trabalhos citados o uso da plataforma Scratch e o uso de metodologias ativas.

3. Metodologia

Nesta seção, descrevemos a metodologia utilizada para o funcionamento do *Coding Space* que visa promover, entre os estudantes de primeiro e segundo ano do curso técnico de informática no ensino médio técnico, habilidades de raciocínio lógico. O espaço utilizado na escola está fora da sala de aula e permite trabalhar nos participantes os conceitos de programação, por meio de computação desplugada e também de plataformas online. O *Coding Space* é organizado em encontros semanais, em que o estudante é o protagonista do seu aprendizado, tendo o professor um papel de organizador das dinâmicas e facilitador no uso das tecnologias digitais.

Nos encontros, os estudantes são os protagonistas e devem debater técnicas de estudos que ajudem na compreensão de conceitos de informática e no esclarecimento de dúvidas e/ou superação de dificuldades nas tarefas de sequência lógica. O *Coding Space* é formado por estudantes que dividem-se em grupos em um ambiente dentro da escola no Laboratório de Informática, com encontros fora do horário de aula e utilizando os recursos disponíveis no ambiente escolar. A Tabela 1 mostra um plano de ação, com o intuito de desenvolver a colaboração e uma sequência efetiva e organizada dos encontros.

Inicialmente o projeto contou com a participação de 19 alunos. No primeiro momento foi dado boas-vindas aos participantes e informado como seria a temática do *Coding Space*. Uma lista de frequência foi disponibilizada para controle dos participantes, sendo possível registrar no primeiro encontro a participação de 14 alunas e 05 alunos, dentre eles 09 alunos do 1º ano, 09 alunos do 2º ano, ambos do Curso de Informática, e 01 aluno do curso de Segurança no Trabalho.

Tabela 1. Cronograma de ações

Conceito	Ferramenta	Atividade
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do Projeto • Questionário de Sondagem 	Google Forms	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de perfil dos alunos; • Identificação e apresentação dos participantes; • Apresentação da temática
<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio Lógico 	Computação Desplugada	<ul style="list-style-type: none"> • Como usar no dia-dia; • Dinâmica (Caça ao tesouro)
<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio Lógico e algoritmos 	Plataforma Blockly games ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Uso do raciocínio lógico; • Promover atividade colaborativa com uso da lógica; • Interação entre participantes
<ul style="list-style-type: none"> • Raciocínio Lógico e algoritmos 	Plataforma Compute-it ²	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturas de repetição e condicionais; • Ferramenta para prática visual; • Interação entre participantes
<ul style="list-style-type: none"> • Programação em Blocos 	Plataforma Scratch ³	<ul style="list-style-type: none"> • Explorando o ambiente; • Interação entre participantes
<ul style="list-style-type: none"> • Programação em Blocos 	Plataforma Scratch ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de estrutura lógica entre os participantes • Desenvolvimento de habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação sobre Coding Space 	Google Forms	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário das ações; • Debate das ações; • Análise da participação

Os alunos oportunamente debateram sobre raciocínio lógico e sequência lógica, analisando os conceitos e utilidades cotidianas, atendendo ao tema do encontro e contemplando uma dinâmica onde todos aceitaram e fizeram acontecer a interação. A dinâmica por eles proposta foi a de uma “caça ao tesouro”, onde o objetivo era sair de um ponto de partida dentro da sala de aula, seguir uma sequência lógica que os permitisse chegar ao destino final “tesouro”, localizado em um outro ponto dentro da própria sala, superando as “barreiras” e seguindo passo a passo a sequência lógica que os permitissem chegar ao objetivo final. A Figura 1, retrata o percurso onde as “barreiras” foram representadas pelo posicionamento das carteiras na sala de aula que ocorrerá o encontro.

A responsabilidade da dinâmica e organização do espaço físico para realização ficou a cargo dos alunos do 2º ano que antes de iniciar o encontro já o haviam feito. As regras para a dinâmica seguiram a formação de três grupos que tiveram 15 minutos para estudar e pensar na resolução do problema. Além disso, é importante relatar a atividade colaborativa apresentada entre todos os envolvidos, desde a preparação do espaço até a formação dos grupos.

Após o tempo determinado, os grupos apresentaram em papel a descrição das etapas para iniciar a dinâmica, sendo definido um dos integrantes do grupo para ser o “robô” ao qual obedecerá a sequência lida por um dos membros da equipe.

¹ <https://blockly.games/>

² <https://compute-it.toxicode.fr/>

³ <https://scratch.mit.edu/>

⁴ <https://scratch.mit.edu/>



Figura 1. Trilha para chegar ao tesouro

No encontro seguinte, os alunos reuniram-se no laboratório de informática da escola para apresentar e falar da plataforma *Blockly Games* que possibilita interação no desenvolvimento do raciocínio lógico. Contou com participação de 16 alunos, onde inicialmente as alunas do 2º ano falaram sobre a plataforma e o quanto contribuiu no aprendizado nos aspectos de tomada de decisão e na própria formação como cidadão, e principalmente no uso de jogos online para o aprendizado, além da importância fundamental na disciplina de lógica de programação estudada no 1º ano do ensino médio no curso técnico de Informática.

Os participantes dividiram-se em três grupos contando com uma das alunas do 2º ano para ajudarem no uso da plataforma no laboratório de informática. Seguiram as orientações do acesso ao site e então se iniciou a interação que aconteceu por cerca de 30 minutos, com os participantes atentos aos níveis apresentados na plataforma.

A Figura 2 ilustra a interface com etapas que exigem dos participantes concentração e atenção no uso da lógica para vencer os desafios propostos. A cada etapa cumprida os participantes mudam de nível que necessita análise lógico para cumprir as soluções do ambiente.

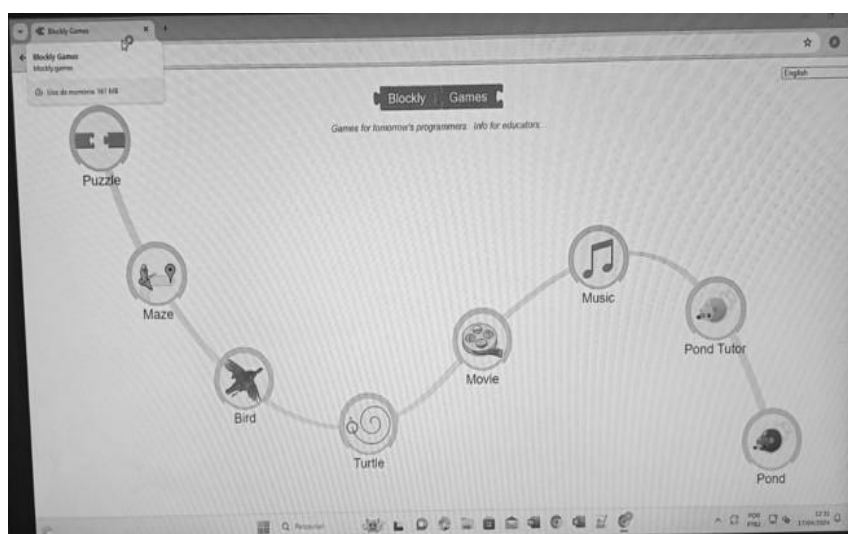


Figura 2. Plataforma inicial *Blockly Games*

O quarto encontro no laboratório de informática teve por objetivo trabalhar o raciocínio lógico na plataforma *Compute-it*, como mostra a Figura 3. Este encontro contou com a participação de 25 alunos, que se reuniram em grupos para trabalhar a interface da plataforma. Na oportunidade, seguiram as orientações das alunas do 2º ano que explicaram as funcionalidades da plataforma e a utilização para o desenvolvimento e uso da lógica.

A plataforma possui etapas com níveis que induz os participantes a pensarem com uso da lógica na solução das tarefas disponibilizadas trabalhando estruturas de programação junto aos participantes.

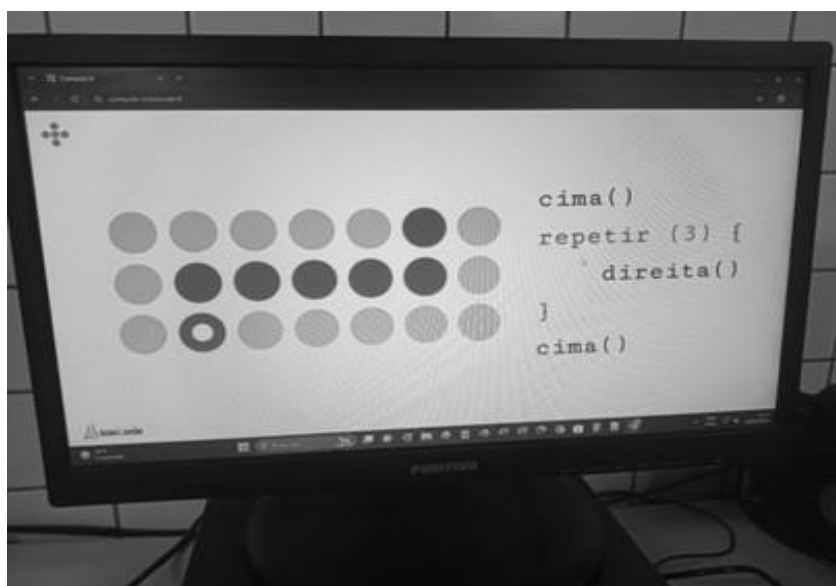


Figura 3. Plataforma *Compute-it*

Ao término do encontro foi possível trabalhar um questionário para analisar o desenvolvimento do projeto, conforme será possível observar nos resultados.

O quinto e sexto encontros tiveram a participação de 20 e 24 alunos respectivamente, que se subdividiram em grupos para conhecer e criar programas no ambiente *Scratch*. Para muitos, foi um primeiro contato. No entanto, bastante rico para desenvolver as habilidades lógicas necessárias para o uso da plataforma e que pudessem ter um vislumbre de algo a ser projetado utilizando o raciocínio lógico com uso do *Scratch*.

Esse tópico foi trabalhado em dois encontros, em que os alunos puderam desenvolver suas habilidades, construindo livremente, com base na compreensão da lógica ao longo das aulas sugeridas no projeto, como mostra a Figura 4.

O *Scratch* é de rápido aprendizado e surgiu com o intuito de que qualquer pessoa possa programar, de tal forma que no primeiro momento, os participantes tiveram a oportunidade de conhecer o ambiente e pensar ideias que pudessem ser desenvolvidas e criadas.

No segundo momento utilizando a plataforma *Scratch*, os protagonistas colocaram em execução as ações pensadas e promoveram discussões e interações diante do que estavam criando. Esta atividade gerou muita empolgação por perceberem a capacidade de criação utilizando o raciocínio lógico.



Figura 4. Plataforma *Scratch* executado por um dos participantes

No encontro final, de acordo com o plano de ação da Tabela 1, foi realizado um debate sobre como o *Coding Space* contribuiu para melhoria no aprendizado da lógica de programação e a observação unânime é de que o projeto seja continuado e que deveria acontecer maior quantidade de encontros para realização das tarefas sugeridas e oportunidade de explorar detalhadamente as plataformas sugeridas no projeto.

4. Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados das etapas, considerando atingir o objetivo da metodologia *Coding Space* de colaboração e aprendizado de raciocínio lógico. Dentre os principais resultados alcançados, destacamos a regularidade de participação como é observado no Gráfico 1. Em atividades extras classes e não obrigatórias, tal assiduidade traz como reconhecimento a metodologia como também o engajamento dos alunos durante a resolução dos desafios propostos, a melhora nas atividades colaborativas e o *feedback* das atividades realizadas no projeto.

VOCÊ PARTICIPOU DOS ENCONTROS?

19 respostas

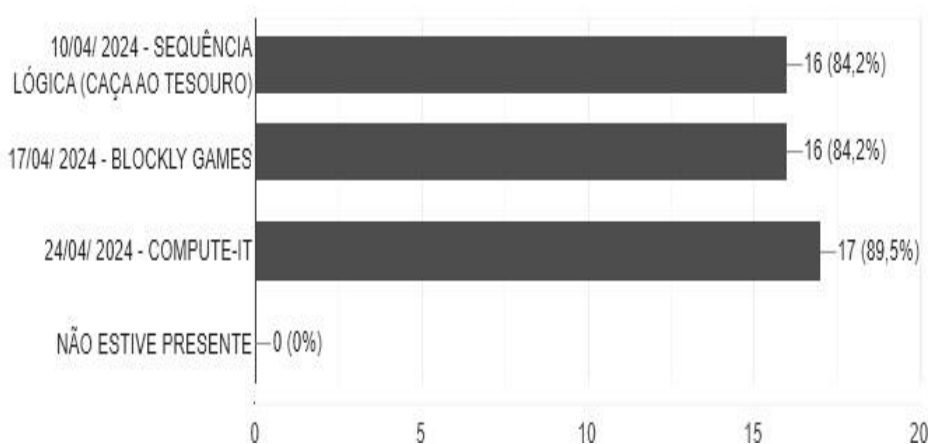


Gráfico 1. Análise dos participantes

No encontro da dinâmica “caça ao tesouro”, os participantes deram *feedback* no que a atividade contribuiu para o entendimento da sequência lógica. Dentre os relatos chamou a atenção os comentários de:

- “Não perceber o quanto somos desatentos no uso da lógica no dia-dia”. (Aluno1 – turma 1ºano)
- “Seria interessante fazer esta dinâmica para toda a nossa turma em sala” (Aluno2 – turma 1ºano)

Os participantes concordaram e sugeriram que a dinâmica fosse apresentada a toda a turma no decorrer das aulas de lógica de programação.

No terceiro encontro, os resultados tratam os níveis alcançados, onde o grupo 1 conseguiu interagir até o nível 6 da ferramenta Blockly games e relatou que:

- “Foi muito divertido, aprendemos raciocínio lógico, quebramos a cabeça, mas muito divertido”. (Participante do Grupo 1 – turma 1ºano).

O grupo 2 conseguiu interagir até o nível 5, relatando:

- “Uma ótima experiência e precisou bastante do raciocínio”. (Participante do Grupo 2 – turma 1ºano).

Por fim, o grupo 3 interagiu até o nível 6 também, com o seguinte comentário de um dos alunos.:

- “Foi uma aula muito produtiva, aprendemos a praticar nosso raciocínio lógico com tipos de jogos, para nos fazer pensar”. (Participante do Grupo 3 – turma 1ºano).

Os Gráficos 2 e 3 mostram o feedback dos alunos em relação ao uso das ferramentas *Blockly games* e *Computer.Id* respectivamente. Considerando a escala de *Likert* em que 1 significa "Ruim" e 5 significa "Ótimo", nos dois momentos mais de 80% dos estudantes se mostraram muito satisfatórios com as atividades e o aprendizado.

O 3º ENCONTRO ABORDOU O USO DO "BLOCKY GAMES" PARA TRABALHAR AS HABILIDADES LÓGICAS. QUAL SEU CONCEITO PARA ESTE ENCONTRO?

19 respostas

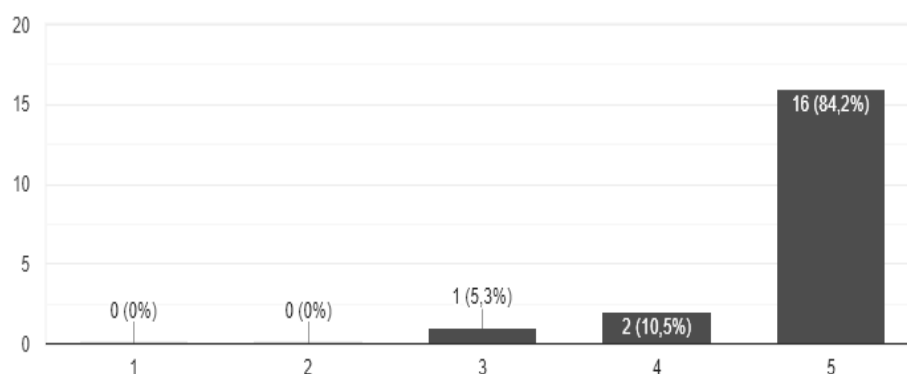


Gráfico 2. Análise plataforma *Blockly Games*

O 4º ENCONTRO ABORDOU O USO DO "COMPUTE-IT" PARA TRABALHAR O RACÍOCÍNIO LÓGICO. QUAL SEU CONCEITO PARA ESTE ENCONTRO?

19 respostas

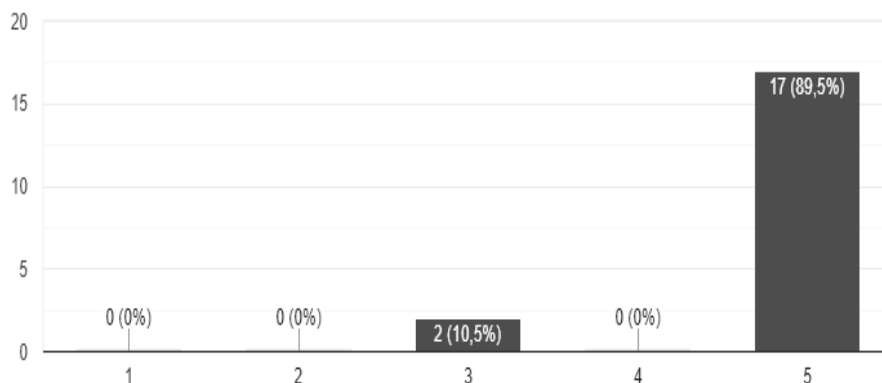


Gráfico 3. Análise plataforma *Compute-it*

Porém, é importante ressaltar, que pelo menos 2 alunos avaliaram como ações que não permitiram um aprendizado tão significativo. No Quadro 1, o aluno que avaliou o uso da plataforma *Blockly Games* é um aluno do 1º ano e tal resposta deve-se à falta de lógica para resolução das tarefas. Já na avaliação do *Computer.It*, 2 alunos não se identificaram com a ferramenta. São alunos do 1º ano e essa avaliação teve como motivação o tempo ter sido curto para execução das tarefas.

Considerando os resultados positivos, mas também os pontos de melhoria a serem aplicados, o projeto terá continuidade levando em consideração solicitação dos protagonistas e a necessidade de evolução das atividades, visto que foi possível identificar as dificuldades apresentadas por participantes e que devem ser analisadas.

5. Considerações Finais

Este artigo teve como abordagem a proposta e criação de um espaço de programação chamado *Coding Space*, o qual tem o objetivo de contribuir no aumento de desempenho dos estudantes do ensino médio dos cursos técnicos de informática.

O *Coding Space* mostrou-se oportuno para melhorar os estudos do raciocínio lógico, mesmo considerando as limitações dos alunos na compreensão dos conteúdos relacionados as disciplinas de lógica de programação. Esta pesquisa foca no protagonismo do estudante, oportunizando a criação de um espaço na escola para utilizar recursos que facilitem a absorção dos temas sugeridos por meio de atividades colaborativas.

As etapas realizadas foram eficazes e atenderam a proposta deste trabalho, com adaptações e observações pontuais no momento da execução do projeto, adaptando-se ao protagonismo dos alunos, já que o professor possui o perfil de organizador do espaço.

Os estudantes se mostraram dedicados e interessados, abrindo espaço para novos participantes e com um ponto de atenção para estudantes que apresentaram

dificuldades no uso das plataformas e que enfatizam a necessidade da continuidade deste projeto. Tais dificuldades observadas, estão ligadas a não compreensão do raciocínio lógico no desenvolvimento de habilidades para uso de plataformas digitais.

Como trabalho futuro, novas aplicações do *Coding Space* devem ser realizadas considerando alcançar resultados em diferentes escolas, tanto públicas quanto privadas, como também construir recursos de melhoria da qualidade da metodologia.

A colaboração entre os participantes do espaço, a interação entre alunos de diferentes níveis e o aumento dos participantes durante a aplicação do *Coding Space*, mostra a necessidade de atuar em ambientes de ensino de programação fora da sala de aula como também de ampliar o alcance da metodologia.

Os protagonistas do *Coding Space* se mostraram capazes de encarar o desafio de interagir de forma colaborativa, apresentando habilidades que facilitam na compreensão dos conteúdos voltados principalmente para uso do raciocínio lógico.

REFERÊNCIAS

- Dal Ongaro, E., (2017). Lógica de programação uma experiência para o ensino fundamental no clube de informática do Colégio Militar de Santa Maria Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/15030>.
- Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo. *Educar*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, Editora UFPR.
- Dos Santos S., Rodrigues, J. P., Cerci, R. G., Monte-Alto, H. H. L. (2016) Clube de programação e oficinas com o Scratch: um relato de experiência. In: *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola*. SBC, p. 958-962.
- Ferrarini, R., Saheb, D., Torres, P. L. (2019). Metodologias ativas e tecnologias digitais:: aproximações e distinções. *Revista Educação Em Questão*, 57(52). <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2019v57n52ID15762>
- Freire, P. (2015). *Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. 51ª ed. Rio de Janeiro: Paz e terra.
- Gomes, A., Henriques, J., Mendes, A. J. (2008). Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 1, n. 1, p. 93-103.
- Kologeski, A. L. (2016). Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logicando. *RENOTE*, v. 14, n. 2.
- Lopes, C. C. (2016). O ensino de algoritmos e lógica de programação como uma ferramenta pedagógica para auxiliar a aprendizagem de matemática: Um relato de experiência. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. p. 41.
- Resnick, J. M., Monroy-Hernández, A., N. Rusk, E. Eastmond, K. Brennan. (2009). "Scratch: programming for all," *Communications of the ACM*, vol. 52, pp. 60-67.
- Meireles, E. R., Dos S. R., Moraes, Nathali K., Vivian R. L. (2021). *Pequeno Grande Programador: Clube De Programação De Computadores Para Crianças E Adolescentes*. Disponível em:

<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/fepexfraiburgo/article/view/561>

- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre.
- Papert, S., Valente, J. A., and Bitelman, B. (1980). Logo: computadores e educação: Brasiliense.
- Pimentel, M., Filipe, D., Santoro, F. M. (2020). Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. In: Jaques, Patrícia Augustin; Pimentel, Mariano; Siqueira, Sean; Bittencourt, Ig. (Org.) Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa. Porto Alegre: SBC, (Série Metodologia de Pesquisa em informática na Educação, v. 1) Disponível em: <<https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>>.
- Rio Grande do Norte. (2021). Secretaria de Estado da Educação e da Cultura. Coordenadoria de Desenvolvimento Escolar. Subcoordenadoria de Ensino Médio. Referencial Curricular para o Ensino Médio Potiguar. Natal: SEEC.
- Santos, A. B., Rodrigues, N. S., Frei, F. (2021). Aprendizagem colaborativa na resolução de problemas lógicos: experimento com estudantes de Ensino Médio utilizando um jogo digital. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 1–20. DOI: 10.26843/rencima.v12n4a13. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/3124>.
- Schoeffel, P. (2015). Uma Experiência no Ensino de Pensamento Computacional e Fomento à Participação na Olimpíada Brasileira de Informática com Alunos do Ensino Fundamental. In: Anais do workshop do IV Congresso Brasileiros de Informática na Educação (CBIE).
- Vygotsky, L. S. (1982). Obras Escogidas II (Pensamento Y Language). Moscú: Editorial Pedagógica.