

Lógica de Programação e Pensamento Computacional Aplicados no Ensino Fundamental com o Uso do Scratch

Guilherme Berghann Bach¹, Patrícia Kayser Vargas Mangan¹, Aline Duarte Riva¹

¹ Curso de Ciência da Computação – Universidade La Salle
Canoas – RS – Brasil

{guilherme.bach0093, patricia.mangan, aline.riva}@unilasalle.edu.br

Abstract. *The work developed in this article aims to apply and explore the results obtained through the teaching of computational thinking, programming logic and algorithms in elementary school students, and also to provide a base study aiming to demystify the teaching of such contents and methodologies by teachers. The study and presentation of tools such as Scratch aim to provide a playful and comfortable environment for both the teacher and the student, being an useful gateway to the development of interdisciplinarity, computational thinking and the introduction of algorithms to students.*

Resumo. *O trabalho desenvolvido neste artigo tem por objetivo aplicar e explorar os resultados obtidos através do ensino de pensamento computacional, lógica de programação e algoritmos em estudantes do ensino fundamental, e também proporcionar um estudo base visando desmistificar o ensino de tais conteúdos e metodologias por parte dos professores. O estudo e apresentação de ferramentas como o Scratch, visam proporcionar um ambiente lúdico e confortável tanto para o docente quanto para o estudante, sendo uma porta de entrada útil para desenvolvimento de interdisciplinaridade, pensamento computacional e introdução de algoritmos aos estudantes.*

1. Introdução

De acordo com Brennan y Resnick (2012) e Wing (2011), é possível introduzir paulatinamente os conceitos de pensamento computacional e lógica de programação nas bases curriculares dos estudantes para, aos poucos, obter resultados positivos na formação cognitiva, pensamento crítico e capacidade resolução de problemas. Para que isso seja possível, é importante que uma base pedagógica também seja fornecida aos docentes, de modo que conceitos e conteúdos relacionados com ciência da computação não seja um problema, mas sim, uma solução para a aquisição de novos conhecimentos.

Segundo Giraffa (2021), o professor, seja ele imigrante ou nativo digital, deve considerar a capacidade do ser humano em processar diferentes fontes de informação ao mesmo tempo. No mundo contemporâneo, a facilidade de acesso e a quantidade de informações imensa nos permite considerar a construção de conhecimentos dentro e fora da sala de aula.

Tais considerações se tornaram mais relevantes a partir do contexto pandêmico iniciado no ano de 2020, o qual nos trouxe inúmeros desafios e transformações, dentre elas, percebe-se a importância das tecnologias digitais, principalmente no contexto educacional, onde ficou evidente a importância dos professores no processo educativo.

Partindo dessas considerações, o trabalho proposto neste artigo busca proporcionar uma base de conhecimento inicial para desmistificar os conceitos e aplicabilidade de teorias e metodologias computacionais no ensino básico de estudantes. A apresentação de casos e ferramentas para tais procedimentos pedagógicos também serão estudadas e apresentadas de uma forma simples e coesa.

Nos últimos anos, nota-se uma movimentação no continente sul-americano em adotar e desenvolver práticas envolvendo lógica de programação e pensamento computacional nos componentes curriculares dos estudantes tanto da educação básica quanto do ensino médio (Brennan y Resnick, 2012; Wing, 2011). Deste modo, o problema de pesquisa pode ser assim definido: podemos gerar impacto positivo no desempenho dos estudantes em outras disciplinas, e também fornecer uma base intelectual sólida sobre algoritmos e tecnologia computacional aos estudantes e principalmente aos docentes?

Tendo este contexto e este problema, define-se como objetivo geral explorar os conceitos e práticas de algoritmos e pensamento computacional aplicado em dinâmicas com estudantes do ensino fundamental I com vistas a contribuir na sua formação, aliando o uso de tecnologias para facilitar o entendimento de múltiplas disciplinas. Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Estudar e compreender as bases de lógica de programação e pensamento computacional aplicados de maneira pedagógica;
- Aplicar a base de pensamento computacional e algoritmos em atividades com estudantes do ensino fundamental I;
- Explorar o uso de ferramentas pedagógicas como o Scratch no aprendizado de estudantes e também professores;
- Analisar resultados apontando possíveis caminhos para interdisciplinaridade;

Este trabalho justifica-se pela necessidade que o autor principal verificou diariamente durante seu dia-a-dia profissional no meio pedagógico em fornecer uma base de ensino do assunto proposto neste trabalho para estudantes do nível de ensino fundamental I. O assunto é pouco (ou não abordado) na grade curricular dos estudantes de ensino fundamental, desta forma, este trabalho irá auxiliar futuros professores e profissionais da educação que busquem concatenar lógica de programação e pensamento computacional em seus conteúdos.

O restante deste artigo encontra-se assim organizado, na próxima seção será apresentado o referencial teórico, na seção 3 a metodologia de pesquisa e análise de dados, finalizando o artigo com as considerações finais.

2 Referencial teórico

2.1 Lógica de Programação e Algoritmos no Ensino

Para fornecer uma base didática e introduzir um estudante no mundo da computação, pode-se seguir a ordem de ensino iniciando pela lógica de programação, algoritmos, para então abordar o pensamento computacional. O estudo e aprofundamento de lógica de programação e algoritmos, de acordo com Souza (2019), é facilitado com o conhecimento do funcionamento do computador e de como a máquina executa suas tarefas. Com a difusão global da tecnologia, pode-se entender por computador, toda máquina com poder computacional capaz de executar tarefas de maneira inteligente e ser programado pelo homem.

O conhecimento deve contemplar aos poucos a compreensão de que a máquina segue sempre uma instrução lógica em forma de algoritmo. Para compreender o conceito de algoritmo, segundo Ferreira (1999) temos a definição:

[...] Algoritmo: 1. Mat. processo de cálculo, ou de resolução de um grupo de problemas semelhantes, em que se estipulam, com generalidade e sem restrições, regras formais para a obtenção do resultado, ou da solução do problema. 2. Inform. Conjunto de regras e operações bem definidas e ordenadas, destinadas à solução de um problema, ou de uma classe de problemas, em um número finito de etapas. [...] (FERREIRA, 1999, p.33).

O aprendizado conceitual de algoritmos é essencial para abrir as portas da mente às linguagens de programação da forma que conhecemos hoje. De acordo com Ribeiro (2019), cada passo de um algoritmo deve contribuir para chegar na solução final de um problema, partindo de uma sequência lógica e ordenada.

Observando informações apresentadas, é possível introduzir a lógica de programação de uma maneira leve, transmitindo aos poucos o conhecimento de que trata-se de uma sequência lógica de instruções, para então, iniciar a construção de pequenos algoritmos, que podem ser criados a partir de qualquer situação do dia-a-dia, como por exemplo, criar um algoritmo para a sequência de ações de uma receita culinária, do cálculo de uma raiz quadrada, de etapas para pagar tickets em área azul ou da troca um pneu de carro.

2.2 Pensamento Computacional

A relação de lógica de programação e algoritmos com o conceito de pensamento computacional parte da premissa de que este pode servir de base para solução de problemas, de qualquer área. De acordo com Wing (2006), podemos identificar uma conexão inicial entre pensamento computacional e lógica de programação que pode ser expandida numa espiral de aprendizado podendo gerar uma mecanização de processos com a finalidade de solucionar problemas.

Um aluno tem a possibilidade de desenvolver noções de computação e também desenvolver um pensamento mais crítico sobre tecnologia, mais precisamente na área computacional (Giraffa, 2021). Pensamento computacional em seu conceito, trata-se também da capacidade humana em usufruir dos fundamentos da computação com diversas finalidades sem necessariamente precisar ordenar a execução de uma tarefa para uma máquina (Brackmann, 2017).

De acordo com Wing (2006),

O pensamento computacional envolve a resolução de problemas, o projeto de sistemas e a compreensão do comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma gama de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da ciência da computação ... O pensamento computacional é usar o raciocínio heurístico para descobrir uma solução. É planejar, aprender e programar na presença de incertezas. (p. 33-34)

Os autores Brennan e Resnick (2012), estudaram formas de como a programação também é fundamental para o desenvolvimento do pensamento computacional partindo da base de três fatores (conceitos, práticas e perspectivas), que podem ser desenvolvidos em inúmeras linguagens e plataformas de programação educacionais interativas.

2.3 Ferramentas e Aplicabilidade

A principal ferramenta abordada neste trabalho é o Scratch, que é uma plataforma de programação desenvolvida pelo cientista de computação Mitchel Resnick, em parceria com o MIT (Massachusetts Institute of Technology), uma das maiores, se não a maior referência de instituto de tecnologia mundial (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman e Eastmond, 2010).

O estudo realizado por Monjelat (2019), apresenta um caso de sucesso na utilização do Scratch onde os participantes (professores e alunos), criaram projetos totalmente originais sem a imposição de temas ou regras. Os projetos foram programados de forma intuitiva, uma vez que a plataforma é de fácil utilização e totalmente lúdica.

De acordo com estatísticas divulgadas pela própria Scratch Foundation (2020), a comunidade Scratcher é composta por mais de 76 milhões de usuários em todo mundo e conta com cerca de 370 milhões de visualizações de páginas por mês. No Brasil, o número de usuários cadastrados na comunidade ultrapassa a marca de 1 milhão e 200 mil.

O Scratch é considerado uma linguagem de programação visual, onde os algoritmos são formados através de blocos de programação do tipo Lego, que podem ser selecionados no menu lateral, na tela de criação de projeto (Figura 1) e montados no campo central, onde formarão o algoritmo de controle de personagens, cenários, animações entre outros recursos visuais.

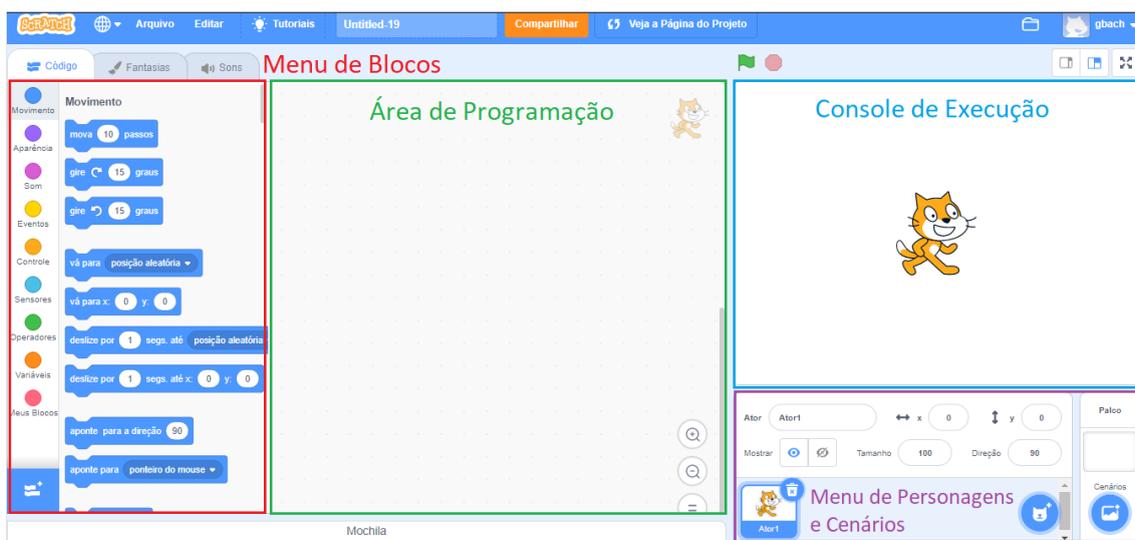


Figura 1 - Ambiente de Criação Scratch

Fonte: Mitchel Hesnik.

Partindo de uma interface altamente amigável, lúdica e atrativa, é possível instigar as mentes de alunos e docentes a obter produções bastante criativas. Segundo Rodrigues (2019), essas possibilidades permitem ao estudante se colocar na sociedade como protagonista, pois ele pode criar e apresentar sua narrativa de acordo com aquilo que lhe é particular, que está vivendo no mundo real.

No estudo realizado por Rochado e Hornink (2020), observa-se o impacto social, cognitivo e afetivo envolvendo o uso direto do Scratch aplicado em alunos do ensino fundamental. No caso mencionado fica visível o resultado emocional positivo dos alunos envolvidos, que demonstraram facilidade em interagir com a ferramenta e produzir animações básicas.

Para introduzir o Scratch de maneira interdisciplinar, pode-se seguir o movimento STEAM, sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, o qual em grande medida se faz presente na concepção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental. De acordo com Bacich e Holanda (2020), a abordagem STEAM busca a integração de saberes e habilidades, dentro do contexto transversal, onde o estudante se apropria de conhecimentos para obter resultados desejados e até mesmo propor novas finalidades.

O Scratch é uma ferramenta que pode servir de base multidisciplinar, podendo ser utilizada em diversas disciplinas. No estudo desenvolvido por Cabrera-Medina (2020), temos um caso de sucesso, onde a fusão entre esta ferramenta e o movimento STEAM foram aplicados em estudantes da educação básica na Colômbia, com o objetivo de reforçar o aprendizado da disciplina de matemática, basicamente utilizando o Scratch com métodos de gamificação.

3 Metodologia

O trabalho desenvolvido neste artigo é de natureza aplicada, pois tem como resultado esperado gerar uma base de conhecimentos tanto para docentes quanto para alunos que queiram colocar em prática a abordagem de ensino apresentada. Quanto à abordagem, este trabalho se encaixa no tipo qualitativo, pois trata com experimentos pedagógicos tanto de professores, quanto de alunos em fase de alfabetização.

Quanto aos objetivos, o trabalho desenvolvido se classifica como exploratório, pois visa proporcionar uma base de conhecimento a fim de gerar uma familiaridade aos profissionais da educação que buscam se aprofundar e aplicar lógica de programação e pensamento computacional de forma interdisciplinar com seus estudantes. De acordo com Gil (2017), pesquisas exploratórias são bastante flexíveis, pois é possível obter resultados a partir da análise de exemplos e casos de sucesso.

No âmbito dos procedimentos técnicos, este trabalho se identifica como um estudo de caso, pois o tema abordado neste trabalho apresenta a fusão entre uma ciência exata (computação), e uma ciência social (pedagogia). Segundo Gil (2017), no estudo de caso, pode-se explorar situações da vida real, descrevendo e formulando hipóteses a fim de desenvolver teorias e explicar fenômenos.

A proposta prática e principal deste trabalho, inicia-se com a criação de uma pesquisa básica visando a coleta de dados e informações do público no meio acadêmico e docente, e também, o desenvolvimento de um algoritmo utilizando a ferramenta de programação Scratch, para aplicação e testagem em estudantes do ensino fundamental, mais precisamente em turmas de segundo ano, onde a alfabetização e aprendizado dos estudantes ainda se encontra em fase bastante inicial, com o objetivo de instigar e fortalecer o aprendizado principalmente nas disciplinas de matemática, arte e língua portuguesa.

3.1 Coleta de Dados

Visando demonstrar e aplicar um exercício prático em estudantes na faixa etária de 7 a 8 anos de idade, foi desenvolvido pelo autor um projeto no Scratch com a temática de “jogo matemático”, com o objetivo de aliar as disciplinas de matemática e português no contexto de algoritmos e lógica de programação.

A prática é executada por cada estudante em sala de aula, fazendo uso individual de um Chromebook e recebendo as instruções do professor via imagem gerada por retroprojetor. Ao iniciar a didática é necessário fornecer uma explicação básica aos estudantes de como funciona o ambiente da ferramenta.

Conforme demonstrado na Figura 2, inicialmente, apresenta-se a seleção de blocos iniciais no menu lateral de “Eventos”, para que o aluno compreenda como executar seu projeto e obter o resultado visual no console lateral, onde se encontra o personagem inicial de um projeto em branco, o Gato. O bloco selecionado, executa o algoritmo em forma de bloco montado na área de programação, sendo ativado pelo

botão em formato de bandeira verde, e pausado no botão vermelho à direita, ambos também destacados na Figura 2.

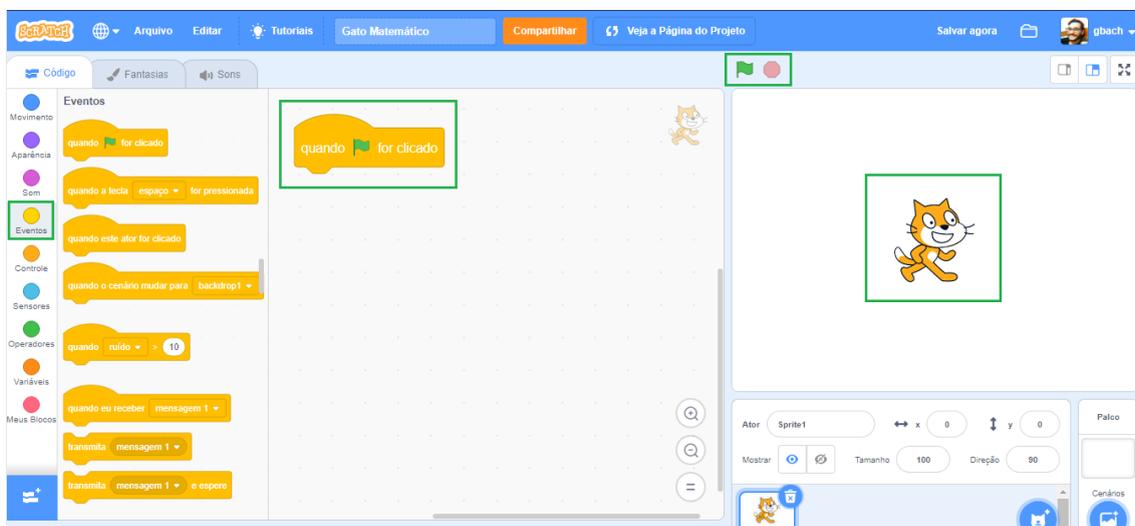


Figura 2 - Primeiro Passo do Projeto Prático

Fonte: autoria própria.

Na parte seguinte do projeto aplicado, partimos para a elaboração da estrutura de decisão, baseada na questão matemática elaborada pelo aluno, valendo-se do bloco “pergunte”, proporcionando a resposta via entrada de dados inserida pelo usuário. No exemplo apresentado na Figura 3, é uma pergunta simples de matemática, tendo em vista a aplicação em alunos na faixa etária de 7 a 8 anos de idade. A possibilidade dos alunos personalizarem a sua questão matemática também é válida.

Após a inserção do bloco de pergunta, é necessário montar a estrutura de validação da resposta fornecida pelo usuário. Aqui teremos outro ponto chave de virada no aprendizado dos alunos no panorama geral do ensino de lógica de programação e algoritmos pois, os blocos utilizados simulam a estrutura de um operador lógico “If, else”, utilizado em linguagens de programação mais avançadas.

O dado de resposta fornecido pelo usuário é encaixado dentro do bloco de cor verde, do tipo operador lógico, que por sua vez está alocado dentro do bloco de decisão “Se, então, senão...” que unidos, são responsáveis pela validação da resposta, fornecendo a informação se a resposta estiver correta ou errada.

A personalização dos elementos visuais e sonoros da atividade é algo que pode ser explorado com infinitas possibilidades. A galeria de efeitos sonoros é repleta de áudios que podem ser utilizados para refletir o som de um erro ou acerto, o que pode servir de estímulo cômico para que os alunos explorem ainda mais a ferramenta e suas possibilidades.

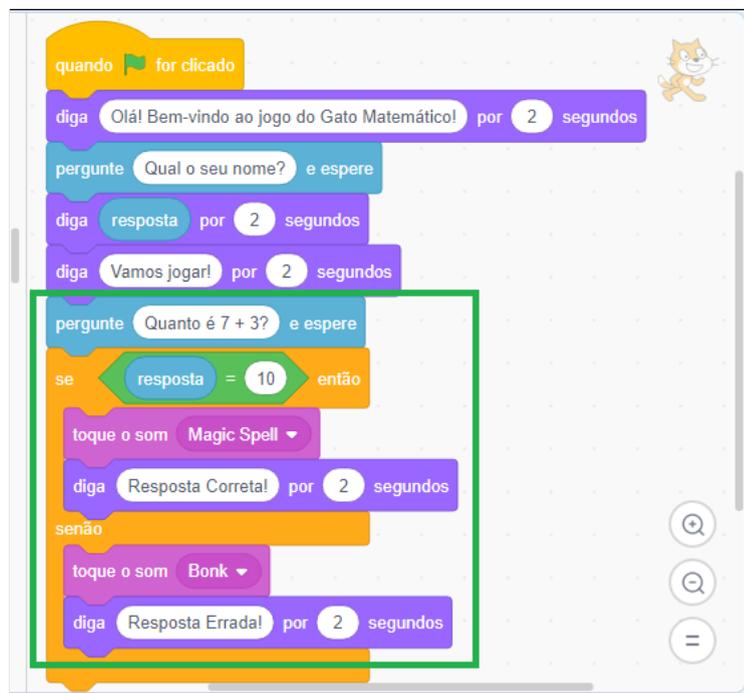


Figura 3 - Montagem do algoritmo utilizando blocos de estrutura de decisão para validar a resposta do usuário.

Fonte: autoria própria.

3.2 Análise de Dados

Para a análise de aplicação prática, são avaliados alguns critérios de conclusão desempenhados pelos estudantes ao término da aplicação proposta e exemplificada no capítulo 3.1. Os critérios analisados serão:

- I - O percentual de alunos que conseguiu finalizar a prática;
- II - O percentual de alunos que personalizou e desenvolveu trechos adicionais em seu projeto;
- III - O percentual de alunos que montou o trecho de estrutura de decisão do algoritmo de maneira correta;

A proposta de projeto foi aplicada em 32 estudantes, em três turmas distintas de 2º ano do ensino fundamental. Todos os alunos participantes já estavam em fase de alfabetização básica, ou seja, capacidade cognitiva de leitura, escrita e matemática básica. Os 32 projetos desenvolvidos pelos estudantes foram armazenados na conta pessoal do Scratch do acadêmico (usuário: gbach) e estão disponíveis para consulta no Studio criado para alocação e análise dos projetos.

Partindo do primeiro fator a ser analisado nos projetos desenvolvidos pelos estudantes, avalia-se a quantidade de projetos finalizados de ponta-a-ponta da proposta original. Dos projetos, 31 foram finalizados com êxito, enquanto apenas 1 não foi concluído (Figura 4).

O segundo fator analisado foi o percentual de projetos personalizados graficamente pelos estudantes, onde 30 projetos foram amplamente personalizados, enquanto que apenas 2 não sofreram personalizações (Figura 4).

O terceiro e mais importante fator analisado foi o percentual de projetos elaborados com a estrutura de decisão codificada de maneira correta pelos estudantes, onde 28 estruturas foram montadas com êxito, contra apenas 4 erradas. (Figura 4).

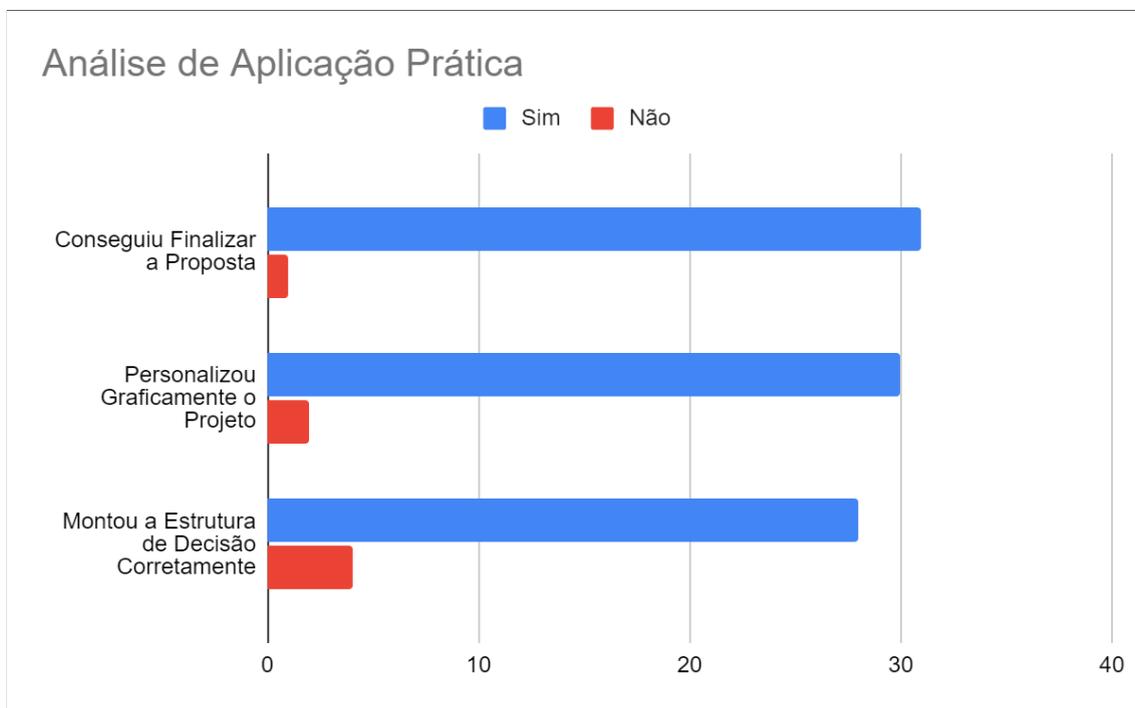


Figura 4 - Gráfico de análise de aplicação prática
Fonte: autoria própria.

3.3 Resultados Obtidos

Com a realização da pesquisa e revisão bibliográfica, foi elaborada uma base de dados simples e coesa sobre o tema proposto, visando desmistificar o assunto para o leitor que busque luz sobre o tema. Além disso, foi implementada uma proposta prática, levando em consideração os casos de sucesso abordados, visando aplicar e analisar o desempenho dos estudantes e a familiarização com uma ferramenta básica de programação.

Na parte prática proposta neste trabalho, foram obtidos resultados positivos no que foi proposto, analisando os projetos coletados verificou-se uma quebra de barreira entre tecnologia e interdisciplinaridade. Foram aplicados e executados pelos estudantes conceitos disciplinares da grade curricular comum, aliados a uma linguagem de programação didática, proporcionando assim uma experiência básica e inicial com um projeto computacional.

4 Considerações Finais

O trabalho desenvolvido foi esclarecedor em alguns aspectos referentes ao ensino do tema proposto aplicado em estudantes na faixa do segundo ano do ensino fundamental. Partindo do objetivo geral de explorar a aplicação de conceitos e práticas de algoritmos e pensamento computacional em dinâmicas com estudantes do ensino fundamental I.

Para trabalhos futuros, é possível desenvolver novas pesquisas e práticas envolvendo outros níveis de ensino, visando ampliar ainda mais a faixa de atuação e aplicação de tais fundamentos computacionais e também almejar a aplicabilidade do pensamento computacional de maneira interdisciplinar gerando assim resultados cada vez mais positivos no aprendizado dos estudantes.

Referências

- Bacich, Lilian.; Holanda, Leandro. STEAM em Sala de Aula: A Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica. [São Paulo]: Grupo A, 2020. 9786581334062. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786581334062/>. Acesso em: 23 out. 2021; às 13:15 horas.
- Brackmann, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- Brennan, K. y Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Tese apresentada em: Annual American Educational Research Association meeting (pp. 1-25). Vancouver, Canada: AERA. Acesso em 21/08/2021 às 14:50 horas recuperado de https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Cabrera-Medina, Jaime M.; Sánchez-Medina, Irlés I., & Medina-Rojas, Ferley. (2020) El Ingeniero de Inclusión y el Lenguaje Scratch en el Aprendizaje de la Matemática. Información tecnológica, v.31, n. 6, p. 117-124. Univerdidad SurColombiana, Colômbia, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000600117>
- GIL,. Carlos A. Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 6ª edição. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2017. 9788597012934. pág. 25; Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>. Acesso em: 20 out. 2021, às 20:02 horas.

Ferreira, a. B. h. Aurélio século XXI: o dicionário da Língua portuguesa. 3. ed. rev. e ampl. rio de Janeiro: nova Fronteira, 1999.

Giraffa, Lúcia. M. M; Recursos digitais na escola: volume 1 / Lucia Giraffa, (org.). – Joaçaba: Editora Unoesc, 2021.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. e Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. ACM Transactions on Computing Education, <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>

Monjelat, N. Programação de tecnologias para a inclusão social com Scratch: práticas de pensamento computacional na formação de professores. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Nacional de Rosario (Argentina, 2019)

Ribeiro, J.A.; Introdução à Programação e aos Algoritmos. Grupo GEN, 2019. 9788521636410. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521636410/>. Acesso em 06/09/2021 às 15:59 horas.

Rochado, E. A.; Hornink G. G.; Emoções Experienciadas no Processo de Construção de Narrativas Digitais no Scratch. Rev. Bras. Estud. Pedagog., Brasília, v. 101, n. 259, p. 627-648, set./dez. 2020.

Rodrigues, T. C.; Teles, L. F. O uso de mensagens eletrônicas instantâneas como recurso didático. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 100, n. 254, p. 17-38, jan./abr. 2019.

Souza, M.A.F. D.; Gomes, M. M.; Soares, M. V.; Concilio, R. Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para a engenharia. Cengage Learning Brasil, 2019. 9788522128150. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522128150/>. Acesso em: 04/09/2021 às 13:57 horas.

Scratch Foundation Statistics: <https://scratch.mit.edu/statistics/> Acesso em 25/09/2021 às 19:36 horas.

Wing, J. M. (2006) Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational thinking--what and Why? The link. The magazine of the Carnegie Mellon University School of Computer Science. Acesso em 21/08/2021 às 15:34 horas <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>