

O USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DA LÓGICA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

THE USE OF SCRATCH AS AN EDUCATIONAL TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING AND MATHEMATICAL LOGIC IN HIGH SCHOOL

EL USO DE SCRATCH COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA LÓGICA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Bianca Magro Cardoso¹
Giani Petri²
Ricardo Tombesi Macedo³

RESUMO: Os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes demonstram que estudantes brasileiros enfrentam dificuldades na aplicação da matemática, raciocínio lógico e conceitos matemáticos. Esse cenário indica a necessidade de se rever e/ou adotar novas abordagens de ensino na educação básica. O pensamento computacional, que abrange habilidades como resolução de problemas e criação de algoritmos, pode ser desenvolvido de forma prática com o *Scratch*, uma linguagem de programação em blocos criada pelo MIT. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é investigar o uso do *Scratch* para desenvolver o pensamento computacional e a lógica matemática em estudantes do Ensino Médio em uma escola Estadual do Rio Grande do Sul. A pesquisa adota revisão bibliográfica e atividades práticas em sala de aula. Durante a intervenção, os alunos jogaram um jogo de lógica matemática no *Scratch* e, em seguida, criaram seus próprios códigos, aprofundando os conceitos aplicados. Os resultados apontaram que o *Scratch* favorece o aprendizado, estimula o raciocínio lógico e torna o ensino mais dinâmico e acessível.

Palavras-chave: *Scratch*. Pensamento computacional. Lógica matemática.

¹Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) / Graduada em Sistemas para Internet, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

²Doutor em Ciência da Computação / Professor EBT. Colégio Politécnico – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

³Doutor em Ciência da Computação / Professor do Magistério Superior Departamento de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

ABSTRACT: The results of the International Student Assessment Program demonstrate that Brazilian students face difficulties in applying mathematics, logical reasoning, and mathematical concepts. This scenario highlights the need to review and/or adopt new teaching approaches in basic education. Computational thinking, which encompasses skills such as problem-solving and algorithm creation, can be practically developed using *Scratch*, a block-based programming language created by MIT. In this context, the objective of this study is to investigate the use of *Scratch* to develop computational thinking and mathematical logic in high school students at a public school in Rio Grande do Sul, Brazil. The research combines a bibliographic review with practical classroom activities. During the intervention, students played a mathematical logic game on *Scratch* and subsequently created their own codes, deepening their understanding of the applied concepts. The results indicated that *Scratch* enhances learning, stimulates logical reasoning, and makes teaching more dynamic and accessible.

Keywords: *Scratch*. Computational thinking. Mathematical logic.

RESUMEN: Los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes demuestran que los estudiantes brasileños enfrentan dificultades en la aplicación de las matemáticas, el razonamiento lógico y los conceptos matemáticos. Este escenario destaca la necesidad de revisar y/o adoptar nuevos enfoques de enseñanza en la educación básica. El pensamiento computacional, que incluye habilidades como la resolución de problemas y la creación de algoritmos, puede desarrollarse de manera práctica con *Scratch*, un lenguaje de programación basado en bloques creado por el MIT. En este contexto, el objetivo de este estudio es investigar el uso de *Scratch* para desarrollar el pensamiento computacional y la lógica matemática en estudiantes de educación secundaria en una escuela pública de Rio Grande do Sul, Brasil. La investigación combina una revisión bibliográfica con actividades prácticas en el aula. Durante la intervención, los estudiantes jugaron un juego de lógica matemática en *Scratch* y, posteriormente, crearon sus propios códigos, profundizando en los conceptos aplicados. Los resultados indicaron que *Scratch* mejora el aprendizaje, estimula el razonamiento lógico y hace que la enseñanza sea más dinámica y accesible.

Palabras clave: *Scratch*. Pensamiento computacional. Lógica matemática.

1. INTRODUÇÃO

O desempenho dos estudantes brasileiros em matemática, conforme apontado pelos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2022, tem gerado preocupação. A avaliação internacional mostrou que o Brasil permanece abaixo da média global, apresentando dificuldades na resolução de problemas que demandam raciocínio lógico e aplicação prática de conceitos matemáticos. Esses resultados evidenciam fragilidades no ensino tradicional e destacam a necessidade de rever as abordagens utilizadas atualmente e, ainda, adotar metodologias mais inovadoras e eficazes no processo educacional (OCDE, 2022).

Nesse cenário, o pensamento computacional desponta como uma competência essencial para o século XXI, envolvendo habilidades como formulação de problemas, abstração, análise

de dados e criação de algoritmos para soluções automatizadas (Wing, 2006). Estudos como os de Barcelos e Silveira (2012) destacam que a integração do pensamento computacional ao ensino de matemática pode fortalecer habilidades cognitivas avançadas, como abstração, generalização e decomposição de problemas, fundamentais para tópicos como álgebra e cálculo. Além disso, Jenkins et al. (2012) e Boyce et al. (2011) demonstram que atividades didáticas baseadas em pensamento computacional promovem a identificação de padrões e o uso colaborativo da linguagem matemática, enquanto Maxwell et al. (2013) apontam o uso de ferramentas computacionais como meio eficaz para desenvolver competências matemáticas de alto nível. Apesar de seu potencial, no Brasil essa abordagem ainda é limitada, sendo aplicada apenas em projetos isolados.

Ferramentas como o *Scratch*, com linguagem de programação em blocos desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), tem se mostrado eficaz no ensino de conceitos computacionais e matemáticos por meio de atividades interativas. Pesquisas, como as de Santos e Bezerra (2017) e Alencar et al. (2014), destacam que o *Scratch* favorece o aprendizado de lógica matemática, estimula a criatividade, promove a colaboração e facilita a resolução de problemas em equipe.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é investigar o uso do *Scratch* como ferramenta educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional e da lógica matemática com alunos do Ensino Médio, promovendo uma abordagem inovadora no ensino de matemática. Para alcançar o objetivo geral, define-se os seguintes objetivos específicos: a) avaliar a eficácia do *Scratch* no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas matemáticos; b) analisar o impacto do *Scratch* na motivação e engajamento dos alunos; e c) identificar desafios e propor melhorias para futuras aplicações do *Scratch* no contexto escolar.

Este artigo está organizado em cinco seções: na seção 2, apresenta-se o referencial teórico, abordando os desafios do ensino de matemática no Brasil, o conceito de pensamento computacional e a utilização do *Scratch* como ferramenta educacional. A seção 3 detalha o método de pesquisa utilizado no estudo. A seção 4 descreve a construção do jogo e as atividades realizadas pelos alunos. Na seção 5, são apresentados os resultados alcançados e os desafios observados. Por fim, a seção 6 traz as considerações finais, apontando limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são explorados os principais aspectos teóricos que fundamentam este trabalho. Primeiramente, aborda-se o desempenho brasileiro em matemática com base nos resultados do PISA 2022 e as implicações para a educação básica. Em seguida, discute-se o conceito de pensamento computacional e sua relevância no contexto educacional contemporâneo. Por fim, apresenta-se o *Scratch* como uma ferramenta inovadora para o ensino de lógica, matemática e programação.

2.1 O PISA 2022 E OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2022), é uma das principais ferramentas para medir o desempenho educacional em leitura, matemática e ciências. A edição de 2022 destacou que o Brasil permanece abaixo da média internacional, especialmente em matemática, onde os estudantes enfrentam dificuldades significativas na aplicação prática de conceitos e no raciocínio lógico (OCDE, 2022).

A matemática avaliada pelo PISA vai além da memorização de fórmulas, priorizando competências como raciocínio quantitativo, análise de dados e resolução de problemas em contextos reais. Segundo o relatório da OCDE (2022), as principais áreas de avaliação são: quantidade, que envolve a compreensão e aplicação de números e operações em diferentes situações; incerteza e dados, relacionada à interpretação de informações estatísticas e probabilísticas; e espaço e forma, que abrange propriedades geométricas e representações espaciais.

No caso brasileiro, o desempenho insuficiente em matemática está relacionado a fatores como desigualdades educacionais, carências na formação docente e metodologias de ensino ultrapassadas. Além disso, a ausência de tecnologias digitais no ambiente escolar limita o engajamento dos estudantes e a aplicação prática do conhecimento. Assim, torna-se urgente adotar abordagens pedagógicas inovadoras que integrem ferramentas tecnológicas capazes de transformar o ensino de matemática no Brasil (OCDE, 2022).

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para o desenvolvimento do pensamento computacional desde o ensino fundamental, enfatizando habilidades como resolução de problemas, lógica, criatividade e o uso de algoritmos. Atualizada

em 2022, a BNCC prevê a integração da computação ao currículo da educação básica, alinhando-se às demandas do século XXI e preparando os alunos para desafios contemporâneos (Brasil, 2017). Essas mudanças não apenas buscam melhorar o desempenho em disciplinas como matemática, mas também promover competências essenciais para o mercado de trabalho e para a vida em sociedade.

2.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O pensamento computacional, conceito popularizado por Jeannette Wing (2006), refere-se a um conjunto de habilidades cognitivas que envolvem a formulação de problemas, abstração, análise de dados, criação de algoritmos e transferência de soluções para novos contextos. Ele é considerado uma das competências fundamentais para o século XXI, com aplicações que vão além da computação, abrangendo áreas como matemática, ciências e até mesmo ciências humanas (Easterbrook, 2014).

Wing (2006) argumenta que o pensamento computacional pode ser a maior contribuição da ciência da computação para o mundo, sendo essencial para a formação de cidadãos críticos e preparados para os desafios contemporâneos. No contexto educacional, o desenvolvimento do pensamento computacional tem sido promovido como uma estratégia para fortalecer o raciocínio lógico e a resolução de problemas, competências fundamentais tanto para o mercado de trabalho quanto para a vida cotidiana.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para a inclusão do pensamento computacional desde o ensino fundamental, prevendo atividades relacionadas à lógica, algoritmos e programação. Além disso, o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2021 contempla materiais didáticos voltados para o ensino médio que incorporam práticas de pensamento computacional vinculadas à matemática, reforçando a importância de metodologias que integrem computação e outras áreas do conhecimento. Essas iniciativas buscam alinhar o ensino brasileiro às demandas contemporâneas, promovendo competências essenciais para o século XXI (Brasil, 2017; Brasil, 2019).

Diversas iniciativas têm explorado o pensamento computacional na educação básica, destacando o uso de ferramentas como o *Scratch* para integrar programação e ensino de matemática. França e Amaral (2013) realizaram intervenções em turmas do ensino fundamental, demonstrando que os alunos não apenas aprenderam conceitos básicos de programação, mas também aplicaram esse conhecimento na solução de problemas matemáticos. De maneira

semelhante, Barcelos et al. (2012) apontam que essa integração pode desenvolver habilidades cognitivas avançadas, especialmente em tópicos como álgebra e cálculo. Mais recentemente, Santos et al. (2021) relataram que o uso do *Scratch* em aulas de matemática no ensino médio contribuiu significativamente para a compreensão de conceitos de álgebra e geometria. Além disso, materiais aprovados pelo PNLD 2021 destacam o potencial do *Scratch* para vincular lógica matemática e programação, alinhando-se às competências previstas na BNCC de 2022.

2.3 SCRATCH: UMA FERRAMENTA EDUCACIONAL INOVADORA

O *Scratch*, desenvolvido pelo Lifelong Kindergarten Group do MIT (Resnick et al., 2009), é uma linguagem de programação que utiliza blocos de comandos para criar projetos interativos, como jogos, animações e histórias. Sua interface intuitiva permite que estudantes de todas as idades aprendam conceitos de programação sem a necessidade de dominar sintaxes complexas, tornando o aprendizado mais acessível e lúdico (Resnick et al., 2009).

No contexto educacional, o *Scratch* tem sido amplamente utilizado para ensinar lógica de programação e pensamento computacional, além de ser aplicado em disciplinas como matemática, ciências e artes. Segundo Alencar et al. (2014), o uso do *Scratch* em aulas de lógica de programação facilitou a compreensão dos alunos sobre estruturas de condição e repetição, tornando o aprendizado mais dinâmico e motivador. Essa abordagem não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também promove o engajamento e a criatividade dos estudantes.

Pesquisas feitas por Santos et al., (2021) e Carvalho et al, (2014) indicam que o *Scratch* também pode ser uma ferramenta eficaz para o ensino de matemática. Carvalho et al. (2014) discutem como o desenvolvimento de jogos matemáticos com o *Scratch* permite que os alunos revisitem conceitos de forma prática e interativa, promovendo um aprendizado ativo e colaborativo. Santos et al. (2021) relatam que o uso do *Scratch* em aulas de matemática do ensino médio contribuiu para a compreensão de conceitos de álgebra e geometria, além de integrar o pensamento computacional ao currículo tradicional.

Na sequência, será apresentado o método de pesquisa utilizado neste estudo, detalhando as etapas da intervenção prática e os instrumentos de coleta de dados.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo adota uma abordagem híbrida, combinando pesquisa bibliográfica e experimental. Segundo Gil (2008) a pesquisa bibliográfica é realizada com o objetivo de analisar

estudos prévios sobre o uso do *Scratch* no ensino de matemática e pensamento computacional, fornecendo uma base teórica para a intervenção prática. A etapa experimental, por sua vez, é conduzida em uma turma do 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual Três Mártires, em Palmeira das Missões, e envolveu o uso de um jogo desenvolvido para este estudo na plataforma *Scratch* pela autora, em colaboração com a professora responsável pela turma.

A intervenção foi estruturada em três etapas principais, visando promover uma experiência de aprendizagem prática e interativa. Na primeira etapa, os alunos foram apresentados ao jogo pela professora regente da turma, que explicou os objetivos da atividade e sua relação com o desenvolvimento de habilidades em lógica matemática.

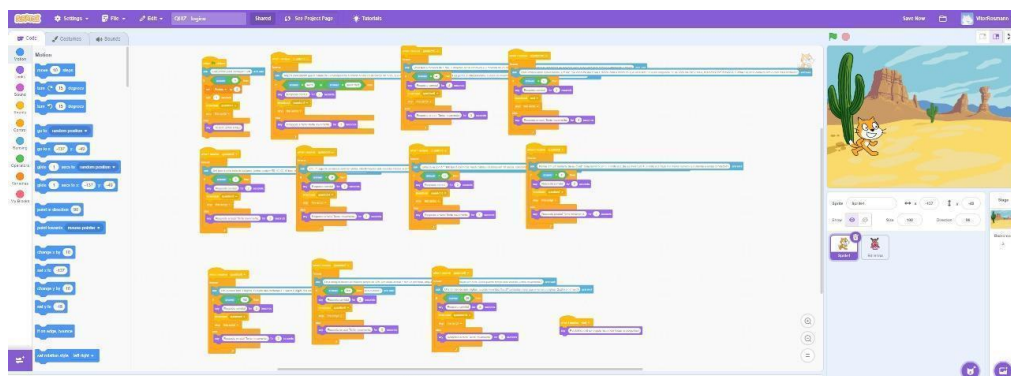
Durante essa etapa, os alunos foram organizados em duplas ou trios para jogar o jogo, promovendo a colaboração e a troca de ideias. Na segunda etapa, após a conclusão do jogo, os alunos responderam a um questionário baseado no modelo MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*) (Petri, Von Wangenheim & Borgatto, 2018), com o objetivo de avaliar a experiência de uso do jogo, a motivação gerada e os aspectos de aprendizagem envolvidos. O questionário foi adaptado ao contexto do estudo e aplicado de forma estruturada, utilizando uma escala Likert de cinco pontos (Cunha, 2006).

Na terceira etapa, os alunos tiveram a oportunidade de explorar livremente a plataforma *Scratch*, realizando atividades complementares relacionadas à lógica e algoritmos. Essa etapa foi planejada para permitir que os alunos aprofundassem seus conhecimentos e ganhassem autonomia na utilização da ferramenta. Como o tempo disponível era limitado, buscou-se incentivar a exploração prática e o engajamento com a lógica computacional de maneira flexível e dinâmica.

4. CONSTRUÇÃO DO JOGO

O jogo foi desenvolvido em conjunto com a professora regente da turma, utilizando questões de lógica matemática como base para sua construção. Na figura 1 é possível visualizar a parte lógica em que o jogo foi desenvolvido. A programação é feita por meio de blocos, cada um com sua função, permitindo ao usuário conectá-los para montar e testar o funcionamento do jogo. Dessa forma, é possível desenvolver o jogo e testá-lo simultaneamente.

Figura 1 – Jogo desenvolvido



Fonte: Autoria própria (2024)

Juntamente com a professora regente foram selecionadas algumas perguntas referentes a conteúdos de lógica matemática. As mesmas com vários níveis de dificuldade para estimular os alunos. As perguntas estão apresentadas no quadro:

Quadro 1 – Perguntas e respostas

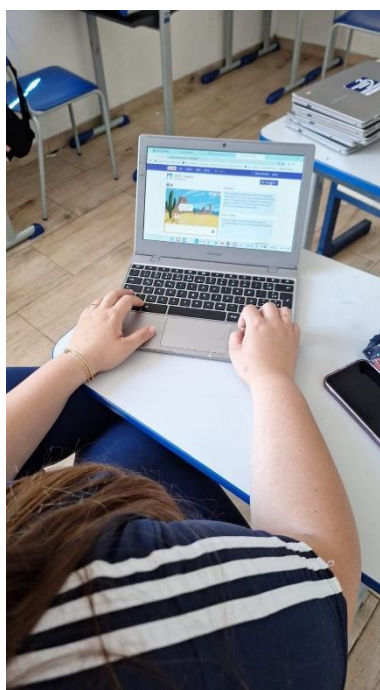
“Você tem 5 moedas de 1 real, 3 moedas de 50 centavos e 2 moedas de 25 centavos. Quantas combinações diferentes de moedas você pode usar para formar exatamente 2 reais?”	R: 4	8
“Uma caixa contém 100 bolas coloridas. Você distribui as bolas em 10 sacos, colocando 1 bola no primeiro saco, 2 no segundo, 3 no terceiro, e assim por diante. Quantas bolas sobram sem serem distribuídas?”	R: 45	
“Em um jogo de paciência com 52 cartas, são formadas sete colunas iniciais: a primeira com 1 carta, a segunda com 2, a terceira com 3, e assim por diante até a sétima com 7 cartas. Quantas cartas há no monte?”	R: 24	
“Alguns consideram que a cidade de Florianópolis foi fundada no dia 23 de março de 1726, que caiu em um sábado. Após 90 dias, no dia 21 de junho, a data assinalou o início do inverno, quando a noite é a mais longa do ano. Esse dia caiu em uma?”	R: sexta/sexta-feira	
“Um taco e uma bola de beisebol, juntos custam R\$ 110,00. O taco custa R\$ 100,00 mais o valor da bola. Quanto custa a bola?”	R: 5	
“Pensei em um número. Se eu dividir esse número por 3, o resto é 2. Se eu dividir por 4, o resto é 3. Qual é o menor número que atende a essas condições?”	R: 11	
“Dois relógios tocam ao mesmo tempo às 12h. Um deles atrasa 1 minuto por hora, enquanto o outro adianta 1 minuto por hora. Após quanto tempo eles tocarão juntos novamente?”	R: 360	
“Um número tem 3 dígitos. O dígito das centenas é 3 vezes o dígito das unidades, e a soma dos três dígitos é 12. Qual é o número?”	R: 192	

“Um número de dois dígitos, quando invertido, fica 27 unidades maior que o número original. Qual é o número?”	R: 36
“Dois irmãos estão conversando. Um diz: "Se você me der 2 reais, ficarei com o dobro do que você tem." O outro responde: "E se você me der 2 reais, ficaremos com a mesma quantia." Quanto dinheiro tem o com mais dinheiro?”	R: 6

Fonte: Autoria própria (2024)

No jogo, cada aluno possui três chances de acertar a pergunta, caso exceda o número de tentativas e mesmo assim não tenha acertado, a resposta será apresentada para o aluno poder pensar o que o levou a errar a questão, cada pergunta vale um ponto, vence o aluno que tiver mais pontos no final do jogo. Os alunos puderam fazer duplas ou trios para a realização da atividade, promovendo uma maior interação entre eles. A atividade foi realizada em notebooks pertencentes ao colégio, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Atividade prática



Fonte: Autoria própria (2024)

Após finalizarem o jogo, é mostrado um link que leva para uma playlist de aulas sobre raciocínio lógico, com várias atividades e resoluções para os alunos estudarem e praticarem.

Também foi disponibilizado o código utilizado para montar o jogo onde os alunos puderam observar como o mesmo foi feito.

Como os alunos não tinham conhecimento do *Scratch*, o tempo de aplicação da atividade era limitado e os mesmos estavam na última semana de provas, foi decidido deixar que os alunos explorassem a plataforma e fizessem alguns testes, em vez de propormos algumas atividades com níveis de maior dificuldade. Os tutoriais utilizados estão disponíveis no *Scratch* em “tutoriais do *Scratch*”, conforme os alunos vão testando as funcionalidades, vão evoluindo o nível de dificuldade.

A construção de jogos no *Scratch* integrou conteúdos de lógica matemática com uma abordagem prática e interativa, promovendo o engajamento dos alunos. Essa estratégia permitiu que os estudantes explorassem a ferramenta de forma autônoma, ao mesmo tempo em que consolidavam os conceitos matemáticos trabalhados nas atividades.

5. APLICAÇÃO DO JOGO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação do jogo foi realizada com um total de 29 alunos do ensino médio, sendo 28 do primeiro ano e 1 do terceiro ano. Quatro alunos não quiseram participar e seguir com o questionário, um aluno selecionou a opção que não aceitava participar, mas respondeu o questionário. Este trabalho teve como objetivo inicial avaliar a eficácia do uso do *Scratch* como ferramenta educacional para o desenvolvimento do pensamento computacional e da lógica matemática.

O modelo MEEGA+ abrange três dimensões principais: motivação, experiência do usuário e aprendizagem (PETRI, 2019). A dimensão de motivação analisou o interesse dos alunos pelo jogo, sua relevância para o aprendizado e a satisfação geral. A dimensão de experiência do usuário avaliou aspectos como usabilidade, imersão e desafios enfrentados durante a interação com o jogo. Por fim, a dimensão de aprendizagem investigou o impacto do jogo no desenvolvimento de habilidades de lógica matemática, tanto no curto quanto no longo prazo.

Os dados coletados por meio do questionário no Google Forms foram analisados quantitativamente para identificar as percepções dos alunos sobre o jogo, incluindo os aspectos positivos e os pontos a serem aprimorados no uso do *Scratch* como ferramenta educacional.

Durante a pesquisa, algumas limitações foram identificadas. Os alunos responderam a 31 perguntas do questionário e logo estavam agitados, pois era a última semana de aulas e

estavam se organizando para participar do intersérie, um campeonato de jogos esportivos entre os alunos. Essa situação contribuiu para um ambiente de menor concentração e engajamento nas atividades propostas. Durante as atividades muitos apresentaram cansaço e ao conversar com os mesmos sugeriram que poderiam ter menos questões no jogo, uma vez que o tempo da atividade era muito limitado.

Os resultados obtidos com a aplicação do modelo MEEGA+ revelaram percepções importantes sobre o uso do jogo como ferramenta educacional, como pode ser observado na figura 5.

Figura 5- Resultados do MEEGA+

Interação social	
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	3 2 5 8 11 1
Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.	1 2 4 8 14 1
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	3 1 6 9 10 1
Diversão	
Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.	1 3 5 7 13 2
Eu me diverti com o jogo.	2 2 1 8 16 1
Atenção focada	
Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.	3 2 6 9 9 1
Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	4 2 6 8 9 1
Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.	3 2 7 8 9 1
Relevância	
Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.	3 2 8 6 10 1
O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.	1 2 9 4 13 1
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	2 1 5 10 11 1
Percepção de Aprendizagem	
O jogo é um método de ensino adequado para esta disciplina.	2 1 3 10 13 2
Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).	3 6 1 9 10 1
O jogo contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	1 1 6 4 17 2

Fonte: Autor

Na dimensão de usabilidade, os alunos consideraram o jogo fácil de aprender e acessível, com fontes e cores adequadas, além de regras claras e uma interface funcional. Esses aspectos contribuíram para que a experiência fosse positiva em termos de operabilidade.

Na dimensão de experiência do jogador, o jogo foi avaliado como divertido e relevante, promovendo momentos de interação social, cooperação e competição entre os participantes. No entanto, aspectos como o nível de desafio e a confiança dos alunos em aprender com o jogo

apresentaram médias mais baixas, sugerindo que o jogo poderia ser ajustado para oferecer desafios mais estimulantes e reforçar a relação entre o conteúdo e os objetivos educacionais.

Por fim, na dimensão de aprendizagem, os resultados indicaram que o jogo é percebido como uma ferramenta relevante para o ensino, com a maioria dos alunos concordando que ele contribuiu para a aprendizagem na disciplina. Esses dados reforçam o potencial do jogo como um recurso pedagógico, mas também apontam oportunidades de melhoria, como a inclusão de elementos mais imersivos e a adequação do número de questões para otimizar o engajamento dos alunos durante a atividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou como o uso do *Scratch* pode ser utilizado como ferramenta educacional para desenvolver o pensamento computacional e a lógica matemática no Ensino Médio, buscando responder à seguinte questão: de que maneira o *Scratch* pode contribuir para o ensino de conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e engajadores para os alunos? A pesquisa adotou uma abordagem híbrida, combinando pesquisa bibliográfica e experimental, com atividades práticas voltadas à aplicação de conceitos matemáticos por meio da programação.

A partir dessa intervenção inicial, pretende-se realizar outros testes, incorporando melhorias baseadas nas observações realizadas, como ajustes no tempo de aplicação, na quantidade de perguntas e no equilíbrio entre as atividades para evitar a exaustão dos alunos. Também foi pensado em incluir brindes, como bombons, para promover uma competição saudável e estimular o engajamento. Além disso, o período de aplicação deve ser cuidadosamente planejado, considerando fatores como proximidade das férias ou provas, que podem impactar a participação e o desempenho dos estudantes. O mais indicado seria alinhar com a professora responsável um momento mais oportuno, evitando interferências como eventos escolares. Este trabalho serviu como piloto para que projetos futuros sejam implementados de forma mais eficiente, levando em conta os resultados e os apontamentos realizados.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, G. A.; FREITAS, A. K.; PESSOA, M. S.; MARTINS, D. J. S. Utilizando o Scratch nas aulas de Lógica de Programação do Proeja: um relato de experiência. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 2014.

ARANTES, F. L.; AMIEL, T.; FEDEL, G. Nos rumos da autonomia tecnológica – desafios e lições aprendidas para a formação de jovens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 3., 2014, Dourados. Anais. Dourados: SBC, 2014. p. 308-317.

BARCELOS, T. S.; MUÑOZ, R.; VILLARROEL, R.; SILVEIRA, I. F. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma revisão sistemática da literatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 4., 2015, Maceió. Anais. Maceió: SBC, 2015. p. 1369. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2015.1369.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento Computacional e Educação Matemática: relações para o ensino de computação na educação básica. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 20., 2012, Curitiba. Anais. Curitiba: SBC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Edital de convocação para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD 2021. Brasília: MEC, 2019.

BOMBASAR, J.; et al. Ferramentas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional: onde está Alan Turing? In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SBIE), 26., 2015, Maceió. Anais. Maceió: SBC, 2015. p. 81.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION (AERA), 2012, Vancouver. Proceedings. Vancouver: AERA, 2012.

BOYCE, A. K.; et al. Experimental evaluation of BeadLoom game: how adding game elements to an educational tool improves motivation and learning. In: ITiCSE CONFERENCE, 16., 2011, Darmstadt. Proceedings. Darmstadt: ACM, 2011. p. 243-247.

CARVALHO, F. J. R.; PERUCCI, L. R.; SCHMITT, M. F. Ensino de Matemática através do desenvolvimento de jogos com o software *Scratch*. Paraná: Instituto Federal do Paraná, 2014.

CUNHA, L. M. A. Modelos Rasch e escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

EASTERBROOK, S. From computational thinking to systems thinking: a conceptual toolkit for sustainability computing. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR

SUSTAINABILITY (ICT4S), 2., 2014, Stockholm. Proceedings. Stockholm: ICT4S, 2014. p. 24-27.

FERREIRA, J. C. Elementos de lógica matemática e teoria dos conjuntos. [S.l.]: [s.e.], 2011.

FRANÇA, R. S.; FERREIRA, V. F. S.; ALMEIDA, L. D.; AMARAL, H. D. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI-CSBC), 22., 2014, Brasília. Anais. Brasília: SBC, 2014.

FRANÇA, R. S.; AMARAL, H. J. C. Proposta metodológica de ensino e avaliação para o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do *Scratch*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 2., 2013, Campinas. Anais. Campinas: SBC, 2013. p. 179-188.

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 4., 2015, Maceió. Anais. Maceió: SBC, 2015. v. 4, n. 1, p. 14-64.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JENKINS, J. T.; JERKINS, J. A.; STENGER, C. L. A plan for immediate immersion of computational thinking into the high school math classroom through a partnership with the Alabama math, science, and technology initiative. In: SOUTHEAST REGIONAL CONFERENCE (ACM-SE), 50., 2012, Tuscaloosa. Proceedings. Tuscaloosa: ACM, 2012. p. 148-152.

14

LIFELONG KINDERGARTEN GROUP. *Scratch: imagine, program, share*. Cambridge: MIT MediaLab, 2007.

MAXWELL, A.; et al. Robot RAL-ly International-Promoting STEM in elementary school across international boundaries using remote access technology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON REMOTE ENGINEERING AND VIRTUAL INSTRUMENTATION (REV), 10., 2013, Sydney. Proceedings. Sydney: REV, 2013. p. 1-5.

OCDE. Relatório do PISA 2022. Paris: OCDE, 2022.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 3, p. 52-81, 2019. DOI: 10.5753/rbie.2019.27.03.52.

RESNICK, M.; et al. *Scratch: programming for all*. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009.

RETZLAFF, E.; PRESTES, R. F.; FRANZIN, R. F.; KIECKOW, F.; BERWANGER, C.; ANJOS, B. H. S. Ambiente dinâmico *Scratch* no ensino da matemática. In: OCTAVO CONGRESO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS

PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES, 8., 2018, Bogotá. Anais. Bogotá: [s.n.], 2018.

SANTOS, G. R.; BRASILEIRO, I. A.; ANDRADE, J. S. S. Aprendendo a lógica da programação *Scratch*: uma intervenção nas aulas de matemática do 1º ano do ensino médio. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, 2021.

SANTOS, V. G.; BEZERRA, E. Programando, criando e inovando com o *Scratch*: em busca da formação do cidadão do século XXI. In: JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2017, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBC, 2017. v. 1, n. 1.

SCAICO, P. D.; et al. Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com *Scratch*. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 18., 2012, Curitiba. Anais. Curitiba: SBC, 2012.

SMITH, J. Teaching mathematical logic in secondary education. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 75, n. 3, p. 289-305, 2010.

VALENTE, J. A. A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. Campinas: [s.n.], 2005.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.