

SEQUÊNCIA DE LEONARDO NO SCRATCH: UMA ABORDAGEM INTERATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Lana Priscila Souza ¹

Milena Carolina dos Santos Manguiera ²

Sandro César Silveira Jucá ³

Francisco Régis Vieira Alves ⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação de um programa interativo em Scratch para o ensino da sequência de Leonardo. Essa sequência mantém relação direta com a sequência de Fibonacci e está associada a diversas conjecturas sobre padrões numéricos e propriedades de divisibilidade. A pesquisa visa investigar a programação visual como ferramenta pedagógica para favorecer o entendimento de conceitos matemáticos fundamentais, promovendo uma aprendizagem ativa e investigativa. No programa desenvolvido, o aluno insere um número inteiro correspondente à posição desejada na sequência, e o Scratch realiza o cálculo e exibe o valor correspondente, utilizando operações matemáticas e estruturas de repetição. A implementação emprega variáveis para armazenar os termos anteriores, permitindo a visualização do cálculo progressivo da sequência e facilitando a compreensão de conceitos como recursividade e progressões numéricas. Destinado a estudantes do Ensino Médio, este recurso reforça a importância da integração entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem matemática. O uso do Scratch torna o ensino de Matemática mais dinâmico, interativo e acessível, favorecendo a assimilação de conteúdos abstratos e contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico e computacional dos alunos.

Palavras-chave: Sequência de Leonardo, Scratch, Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

No cenário atual da Educação Matemática, marcado pela crescente presença das tecnologias digitais, torna-se essencial investigar novas formas de ensinar e aprender conceitos abstratos, por meio de recursos interativos e visualmente dinâmicos. Nesse contexto, a presente pesquisa tem como foco o desenvolvimento e a aplicação de um

¹ Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - CE, lanapriscilasouza@yahoo.com.br;

² Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - CE, milenacarolina24@gmail.com;

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - CE, sandrojuca@ifce.edu.br;

⁴ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - CE, fregis@ifce.edu.br.



programa interativo no Scratch, voltado para o ensino da sequência de Leonardo. Essa sequência, definida por duas relações de recorrência, uma homogênea e outra não homogênea (Mangueira *et al.*, 2024), é considerada “prima” da sequência de Fibonacci, pois ambas apresentam semelhanças estruturais e relações entre seus termos, além de carregarem o nome de Leonardo, coincidindo com o matemático italiano Leonardo Pisano (1170-1250), criador da sequência de Fibonacci.

A escolha da sequência de Leonardo como objeto matemático justifica-se por ser um conteúdo ainda pouco explorado no Ensino Médio, geralmente restrito à literatura de Matemática Pura. Assim, busca-se criar uma oportunidade de abordá-la de modo acessível e interativo. A pesquisa parte da premissa de que a programação visual pode ser uma ferramenta eficaz para aprimorar a compreensão de conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais ativo, visual e investigativo. No programa desenvolvido, o aluno digita um número inteiro correspondente à posição desejada na sequência, e o Scratch realiza o cálculo e exibe o valor, utilizando operações matemáticas e estruturas de repetição. Essa implementação permite acompanhar visualmente o cálculo progressivo da sequência, favorecendo a compreensão de ideias como recursividade e progressões numéricas.

Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de caráter descritivo e abordagem qualitativa (Prodanov; Freitas, 2013), pois se volta à elaboração e análise de um produto educacional, sem intervenção direta em ambientes escolares. A partir dessa perspectiva, o trabalho expõe o modo como as estruturas de repetição, operações matemáticas e comandos em blocos foram organizados para representar a relação de recorrência que define a sequência de Leonardo. Essa abordagem qualitativa possibilita analisar o potencial do Scratch como ferramenta de apoio à visualização de conceitos matemáticos e à articulação entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem, contribuindo para um ensino de Matemática mais dinâmico, interativo e acessível.

Assim sendo, a presente pesquisa tem o objetivo de investigar a programação visual como ferramenta para favorecer o entendimento de conceitos matemáticos fundamentais, promovendo uma aprendizagem ativa e investigativa. De forma específica, busca-se evidenciar a versão de um programa que identifica o número de Leonardo a partir da posição n inserida. Espera-se que o programa possa ser aplicado com turmas de Ensino Médio, viabilizando a integração entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem matemática.



METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa aplicada, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, voltada ao desenvolvimento e à análise de um recurso computacional destinado ao ensino de Matemática. De forma mais específica, a pesquisa busca descrever os procedimentos adotados para o desenvolvimento do programa em Scratch voltado ao estudo da sequência de Leonardo. Partindo de uma abordagem qualitativa e de natureza aplicada, pretende-se evidenciar o processo de concepção e construção do recurso computacional, orientado à integração entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem matemática.

Conforme Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada visa gerar produtos e/ou processos com finalidade imediata. A presente investigação considera o programa desenvolvido como seu produto principal. Além disso, os autores definem a pesquisa descritiva como aquela que por objetivo observar, registrar, analisar e interpretar fatos, sem interferência do pesquisador sobre os fenômenos estudados, buscando descrever suas características, relações e ocorrências de forma sistemática. Essa abordagem não busca manipular variáveis, mas compreender e organizar informações sobre determinado fenômeno, utilizando, para isso, técnicas como observação e registro padronizado (Prodanov; Freitas, 2013).

Em relação à abordagem qualitativa, Prodanov e Freitas (2013) a caracterizam pela ênfase na compreensão e interpretação dos fenômenos em seu contexto natural, priorizando o significado atribuído pelos sujeitos ou pela própria experiência investigada, em vez da quantificação de dados. Essa abordagem busca analisar processos, dinâmicas e significados que emergem durante o desenvolvimento de determinado fenômeno, valorizando a profundidade da análise em detrimento dos aspectos mensuráveis. Assim sendo, esta pesquisa adota caráter qualitativo, uma vez que tem como foco a compreensão do processo de elaboração do programa em Scratch e de seu potencial educativo.

Mais do que mensurar resultados, o estudo busca interpretar como os elementos de programação – estruturas de repetição, operações matemáticas e blocos de comando – representam a lógica da sequência de Leonardo e contribuem para a visualização e compreensão de conceitos matemáticos. Assim, a abordagem qualitativa possibilita investigar o significado e a contribuição pedagógica da integração entre tecnologia e aprendizagem matemática, evidenciando o valor formativo da experiência desenvolvida. Dessa forma, a metodologia adotada viabilizou compreender e demonstrar o potencial do



Scratch como ferramenta de apoio à visualização de conceitos matemáticos e à exploração de ideias associadas à recursividade e às progressões numéricas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Levando em consideração a integração entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem matemática proposta, a presente seção foi dividida em três partes, que abordam, respectivamente, a sequência de Leonardo, o Scratch e a articulação entre essas duas temáticas.

Sequência de Leonardo

A sequência de Leonardo é amplamente explorada no âmbito da Matemática Pura. Embora sua primeira menção na literatura seja atribuída a Sloane (1973), houve um notável hiato em sua investigação acadêmica. A pesquisa sobre esses números foi retomada por Catarino e Borges (2019), que a descreveram como uma sequência de recorrência linear não homogênea de segunda ordem. Por meio de manipulações algébricas, os autores demonstraram ser possível expressá-la a partir de uma relação de recorrência homogênea de terceira ordem. O trabalho de Catarino e Borges (2019) marcou o início de uma exploração ampliada da sequência de Leonardo, impulsionando estudos subsequentes que visam sua extensão, generalização e complexificação.

Historicamente, há escassas informações documentadas sobre a origem da sequência de Leonardo. No entanto, Alves *et al.* (2020) sugerem que esses números foram estudados pelo matemático italiano Leonardo Pisano (1180-1250), inferência baseada no fato de a sequência levar seu nome e de sua relação de recorrência apresentar semelhanças com a sequência de Fibonacci. Nesse contexto, a definição formal dessa sequência, conforme apresentada por Catarino e Borges (2019), é dada por:

Definição 1. A relação de recorrência não homogênea e a homogênea, respectivamente, da sequência de Leonardo, são expressas por:

$$Le_n = Le_{n-1} + Le_{n-2} + 1, n \geq 2.$$

$$Le_n = 2Le_{n-1} - Le_{n-3}, n \geq 3.$$

Sendo $Le_0 = Le_1 = 1$ e $Le_2 = 3$ os valores iniciais da sequência.



A partir da relação de recorrência estabelecida, obtêm-se os primeiros termos da sequência de Leonardo: 1, 1, 3, 5, 9, 15, 25, Considerando as semelhanças com a sequência de Fibonacci, é possível identificar uma relação matemática direta entre seus respectivos números. Catarino e Borges (2019) descrevem essa relação por meio da expressão:

$$Le_n = 2F_{n+1} - 1, n \geq 0.$$

Não obstante, é fundamental destacar a equação característica da sequência de Leonardo, dada por: $x^3 - 2x + 1 = 0$. Esta equação possui três raízes reais: $x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$, $x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$ e $x_3 = 1$. Observa-se que a primeira raiz, x_1 , é aproximadamente 1,61, valor correspondente ao Número de Ouro (ϕ), elemento central também presente na sequência de Fibonacci, o que reforça a relação estrutural entre as duas sequências.

Definido o objeto matemático a ser investigado, a subseção seguinte destina-se à apresentação do Scratch, ferramenta escolhida para explorar esta sequência de modo criativo e didático.

Scratch

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca, na unidade temática Álgebra, a importância do estudo de sequências numéricas e não numéricas. Conforme o documento, “é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas” (Brasil, 2018, p. 270). Tal identificação tem como objetivo estabelecer leis matemáticas que expressem relações de interdependência entre grandezas e “criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados” (p. 270).

Assim, o estudo de Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental visa aprofundar os conhecimentos introduzidos nos anos iniciais. É nessa fase que os alunos precisam, além de compreender outros aspectos, “estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas” (Brasil, 2018, p. 270-271). Nesse contexto, a unidade de conhecimento “Sequências recursivas e não recursivas”, do 8º ano, relaciona-se a duas habilidades que materializam as recomendações contidas no documento:

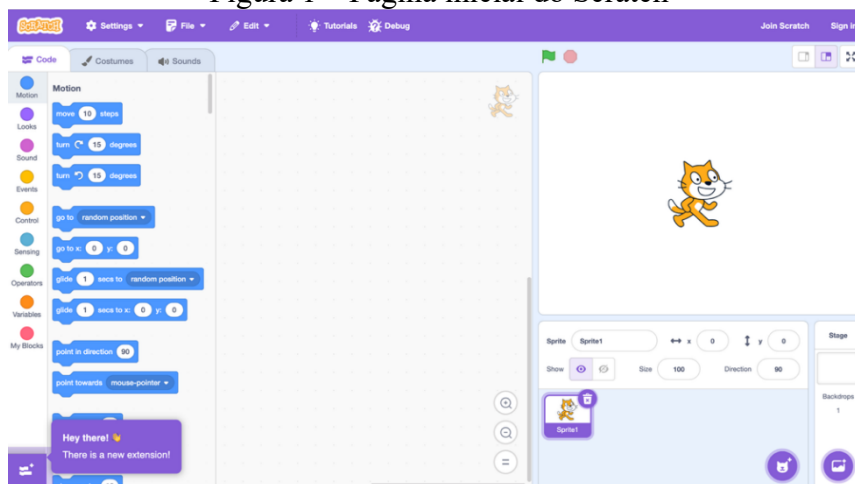


(EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes. (EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes (Brasil, 2018, p. 313).

É dentro desse contexto que a pesquisa utiliza o Scratch⁵ como ferramenta capaz de consolidar, já no Ensino Médio, as habilidades relativas ao estudo de sequências numéricas previstas ao longo do Ensino Fundamental. Nesse sentido, vale destacar que o uso do Scratch no ensino de sequências numéricas tem sido amplamente explorado em pesquisas educacionais (Pereira Júnior, 2018; Correia, 2021; Gonçalves; Boscarioli, 2023), com o objetivo de estimular o pensamento computacional e aprofundar a compreensão de padrões matemáticos entre os alunos.

De acordo com Souza e Costa (2018), a programação visual potencializa a autonomia e a aprendizagem ativa. Nesse contexto, o Scratch é compreendido como uma ferramenta de representação, experimentação e generalização de padrões, o que favorece o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e criatividade, reforçando sua relevância pedagógica no contexto do Ensino Médio. A Figura 1 apresenta a página inicial do Scratch quando o usuário clica em “criar”.

Figura 1 – Página inicial do Scratch



Fonte: Página oficial do Scratch (2025).

Desenvolvida pelo *Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o Scratch é uma plataforma que utiliza uma linguagem de programação visual para facilitar o aprendizado de lógica de programação de forma lúdica e intuitiva. Em vez de escrever

⁵ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>



códigos, o usuário organiza blocos coloridos que se encaixam como peças de um quebra-cabeça, representando comandos e estruturas de controle (Souza; Costa, 2018). Essa abordagem possibilita que crianças, jovens e iniciantes desenvolvam animações, jogos, histórias interativas e simulações sem a necessidade de dominar sintaxes complexas. Além de ser uma ferramenta educacional, o Scratch estimula o pensamento computacional, a criatividade, a colaboração e a capacidade de resolução de problemas.

Dessa forma, o Scratch mostra-se uma ferramenta poderosa para o ensino de conceitos matemáticos, pois articula a simplicidade da linguagem visual à possibilidade de experimentação e criação de projetos significativos. Sua interface intuitiva e o caráter lúdico das atividades favorecem a compreensão de ideias abstratas pelos alunos por meio da prática e da interação. A partir dessas potencialidades, buscou-se integrar o uso do Scratch ao estudo da sequência de Leonardo, investigando de que modo a programação pode favorecer a compreensão de padrões numéricos e a visualização das relações matemáticas envolvidas. A próxima seção descreve o desenvolvimento dessa integração, detalhando o processo de construção do algoritmo e a mediação pedagógica adotada.

Sequência de Leonardo no Scratch

O estudo da sequência de Leonardo possibilita a compreensão de conceitos fundamentais de regularidade, recorrência e crescimento. Com o objetivo de tornar esse aprendizado mais dinâmico e interativo, foi desenvolvida uma proposta de ensino que integra o estudo da sequência de Leonardo ao uso do Scratch, permitindo aos estudantes visualizar o comportamento da sequência por meio de animações e simulações. Essa integração visa promover uma aprendizagem em que os conceitos matemáticos sejam explorados de forma prática e contextualizada dentro, de um ambiente digital criativo.

Nesse contexto, foi desenvolvido um programa em que o aluno insere um número inteiro n , tal que $n \geq 1$, correspondente à posição para a qual se deseja que o programa exiba o respectivo número da sequência de Leonardo. Após a inserção de n , o Scratch calcula, por meio de operações matemáticas e estruturas de repetição, o valor correspondente. Considerando o que foi exposto anteriormente, a sequência de Leonardo, que corresponde à relação de recorrência não homogênea $Le_n = Le_{n-1} + Le_{n-2} + 1$, com $n \geq 2$, e adota as condições iniciais $Le_0 = Le_1 = 1$ (Mangueira; Alves; Catarino, 2021), pode ser representada por meio da organização em blocos do Scratch.



A implementação proposta pela organização permite visualizar o cálculo progressivo da sequência, favorecendo a compreensão de conceitos como recursividade e progressões numéricas, por meio da integração entre tecnologia, pensamento computacional e aprendizagem matemática. Os autores optaram por desenvolver uma versão do programa na qual é possível identificar o número de Leonardo a partir da posição n inserida. O resultado dessa construção encontra-se detalhado na seção seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente seção expõe e analisa os resultados obtidos a partir do desenvolvimento do programa em Scratch, voltado ao estudo da sequência de Leonardo. São descritas as etapas de construção do programa, com ênfase nos elementos de programação empregados e em sua relação com os conceitos matemáticos envolvidos. A análise procura evidenciar como as decisões tomadas durante o processo de implementação contribuíram para representar a lógica da sequência de Leonardo e favorecer a visualização de seu comportamento numérico, possibilitando discutir o potencial pedagógico do recurso para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

O programa foi desenvolvido com o objetivo de determinar o valor do número de Leonardo correspondente a uma posição específica da sequência. Nessa versão, o aluno insere um número inteiro n , com $n \geq 1$, representando a posição desejada, e o Scratch realiza o cálculo do termo $[(Le)]_n$ com base na relação de recorrência previamente apresentada (Figura 2). O material está disponível para acesso público por meio do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1143440132/>.

Figura 2 – Página de apresentação do programa

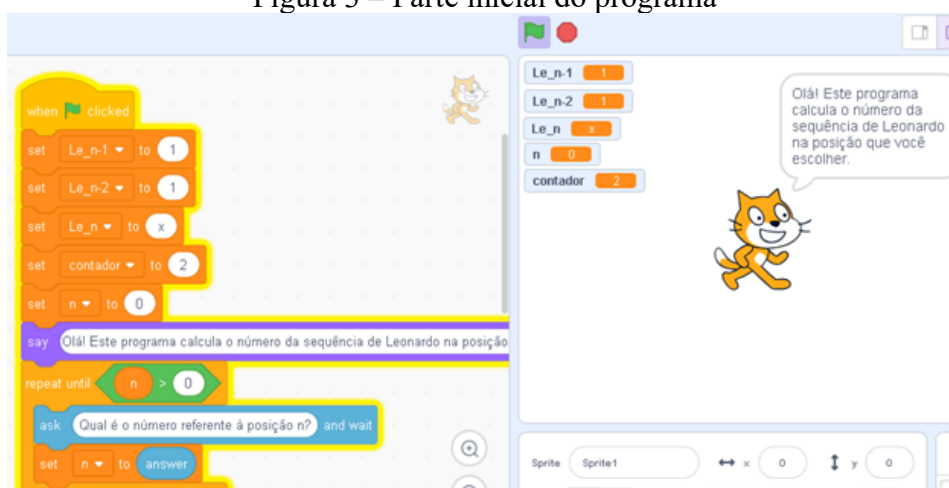


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



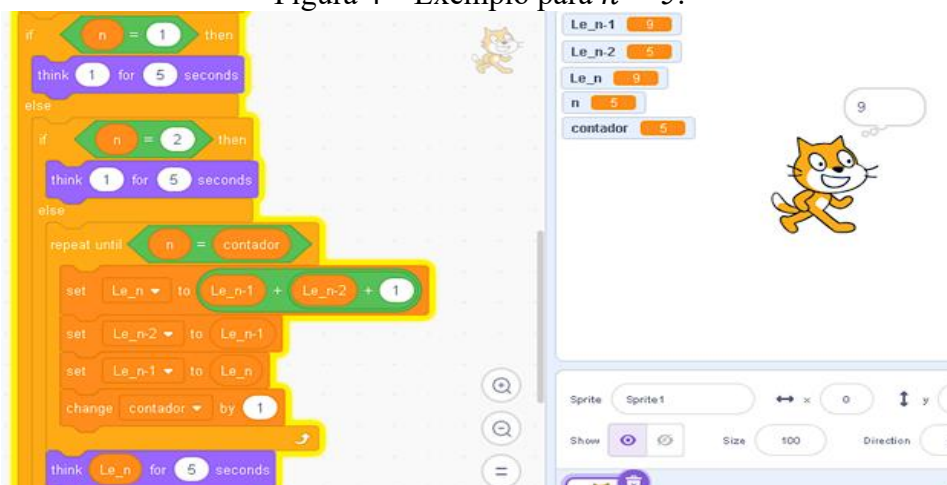
A parte inicial do programa corresponde à fase de inicialização das variáveis e à entrada de dados pelo usuário. Assim, ao clicar na bandeira verde (comando *when green flag clicked*), o Scratch executa uma sequência de comandos de configuração que preparam o ambiente para o cálculo. As variáveis $[(Le)]_{n-1}$ e $[(Le)]_{n-2}$ são inicialmente definidas como 1, representando as condições iniciais da sequência. Em seguida, a variável $[(Le)]_n$ é definida como x , um valor provisório que será posteriormente substituído pelo resultado calculado. Outras variáveis, como contador e n , também são inicializadas. Vale ressaltar que o contador inicia em 2, uma vez que as duas primeiras posições da sequência já são conhecidas, e n é inicialmente definido como 0.

Figura 3 – Parte inicial do programa



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Juntamente com a apresentação da configuração inicial, o programa exibe uma mensagem introdutória explicando sua função: “Olá! Este programa calcula o número da sequência de Leonardo na posição que você escolher”. Em seguida, é iniciada uma estrutura de repetição (*repeat until* $n > 0$) que solicita ao usuário a inserção de um número inteiro positivo, correspondente à posição desejada $n \geq 1$. O comando “ask” apresenta a pergunta “Qual é o número referente à posição n ?”, e a resposta inserida pelo usuário é armazenada na variável n . Essa parte inicial, portanto, prepara o ambiente computacional, garante que as variáveis estejam corretamente definidas e estabelece a interação inicial com o usuário. A Figura 4 expressa o resultado quando o usuário insere, por exemplo, o valor $n = 5$.

Figura 4 – Exemplo para $n = 5$.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A programação assegura que, caso o usuário insira os valores 1 ou 2 para n , a resposta fornecida seja igual a 1. A partir de $n = 2$, é implementada a lógica recursiva para o cálculo do número. Assim, o bloco que apresenta $n = \text{contador}$ repete as instruções internas até que o valor de contador seja igual ao número n que o usuário deseja calcular. Esse bloco é usado para gerar progressivamente os termos da sequência de Leonardo, de modo que o programa soma o último termo Le_{n-1} com o penúltimo Le_{n-2} e adiciona 1, conforme a definição da sequência de Leonardo. Para o próximo ciclo do *repeat*, o programa atualiza as variáveis Le_{n-1} e Le_{n-2} para refletir os últimos termos calculados, o que garante que cada novo cálculo utilize os dois valores corretos anteriores da sequência.

A cada iteração, o contador é incrementado e, quando seu valor se iguala a n , o *loop* é encerrado. Após sair do *loop*, o personagem principal “pensa” e exibe na tela o valor do termo n da sequência de Leonardo, que foi armazenado em Le_n . Em resumo, essa etapa final implementa a lógica iterativa da sequência de Leonardo, armazenando os últimos dois valores e calculando o próximo até atingir a posição desejada. Trata-se de uma forma de simular o processo recursivo de modo iterativo no Scratch, evitando o recálculo de termos já computados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como proposta central explorar o potencial da ferramenta Scratch para desenvolver um ambiente que tornasse a identificação dos termos da sequência de Leonardo, a partir da posição n inserida, mais acessível e visualmente



explorável no contexto do Ensino Médio. O programa interativo desenvolvido constitui uma ponte didática entre o conceito abstrato e a aplicação prática, possibilitando que o aluno atue como agente ativo no processo de aprendizagem. A exigência de que o usuário insira a posição n para que o Scratch calcule e exiba o termo correspondente estimula a compreensão das estruturas de repetição e do mecanismo da recursividade de forma concreta.

Por fim, este estudo evidencia o potencial transformador da programação visual como recurso para favorecer o entendimento de conteúdos matemáticos. Ao integrar tecnologia e pensamento computacional, o produto educacional proposto configura-se como uma alternativa eficaz para promover um ensino de Matemática mais dinâmico, interativo e inclusivo, estabelecendo fundamentos para a exploração futura de conceitos mais avançados no contexto educacional. Conclui-se, portanto, que a articulação entre a Sequência de Leonardo e o Scratch constitui um modelo promissor para o ensino de Matemática.

AGRADECIMENTOS

As duas primeiras autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado. O terceiro autor agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo suporte ao projeto da Chamada Universal UNI-0210-00533.01.00/23. O quarto autor agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa - Nível 2.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. R. V. *et al.* Teaching recurrent sequences in brazil using historical facts and graphical illustrations. **Acta Didactica Napocensia**, v. 13, n. 1, p. 87-104, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
 CATARINO, P. M. M. C.; BORGES, A. On Leonardo numbers. **Acta Mathematica Universitatis Comenianae**, v. 89, n. 1, p. 75-86, 2019.

CORREIA, M. P. **Scratch no ensino da álgebra e geometria no 2º ciclo do ensino básico**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2021. Disponível em:



<http://repositorio.esepf.pt/bitstream/20.500.11796/3007/1/tese.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

GONÇALVES, A. K.; BOSCARIOLI, C. Exemplificando o uso de objetos de aprendizagem Scratch no ensino de sequências numéricas nos anos iniciais. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPTEN*, 3, 2023, Apucarana. **Anais [...]**. Apucarana: Unespar, 2023.

MANGUEIRA, M. C. dos S.; ALVES, F. R. V.; CATARINO, P. M. M. C. Os números híbridos de Leonardo. **Ciência e Natura**, [S. l.], v. 43, p. e82, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X63773>

MANGUEIRA, M. C. dos S. *et al.* Uma abordagem geométrica para relações entre os números de Fibonacci e Leonardo com o aporte do GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 032–047, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2024.v13i2p032-047>

PEREIRA JÚNIOR, H. N. **Matemática e Programação**: Uma nova abordagem de ensino. 2021. 40p. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Matemática - PROFMAT), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: https://sca.profmtat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171054314&id1=6116. Acesso em: 21 out. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SLOANE, N. J. A. **A handbook of integer sequences**. [S. l.]: Academic Press, 1973.

SOUZA, M. F.; COSTA, C. S. **SCRATCH**: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. Rio de Janeiro: Imperial, 2018. 78 p.

