

# REVISITANDO O *LIBER ABACI*: CONTRIBUIÇÕES HISTÓRICAS E POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Lucas de Albuquerque dos Santos

jlac6@discente.ifpe.edu.br

Bruno Lopes Oliveira da Silva

bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar as possibilidades didáticas da obra *Liber Abaci*, de Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa e cunho histórico-pedagógico, fundamentando-se em estudos sobre História da Matemática, sequência didática e nas habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foram selecionados três problemas presentes na obra: o Problema dos Coelhoos, o Problema da Duplicação do Dinheiro e o Problema da Sociedade, relacionando-os, respectivamente, aos conceitos de funções, potenciação, juros compostos e proporcionalidade. Como resultado, foi elaborada uma proposta de sequência didática composta por cinco aulas, buscando aproximar os estudantes de problemas históricos e favorecer a compreensão dos conteúdos matemáticos por meio de situações contextualizadas. Conclui-se que o uso do *Liber Abaci* pode contribuir para tornar o ensino de Matemática mais significativo, ao apresentar a disciplina como uma construção histórica, humana e vinculada à resolução de problemas reais.

**Palavras-chave:** História da Matemática. *Liber Abaci*. Sequência didática. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

This study aims to investigate the didactic possibilities of the work *Liber Abaci*, by Leonardo of Pisa, known as Fibonacci, for the teaching of Mathematics in the 9th grade of Elementary School. The research is characterized as bibliographic and documentary, with a qualitative approach and a historical-pedagogical nature, based on studies about the History of Mathematics, didactic sequence, and the skills established by the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC). Three problems from the work were selected: the Rabbit Problem, the Money Duplication Problem, and the Society Problem, relating them respectively to the concepts of functions, exponentiation, compound interest, and proportionality. As a result, a

didactic sequence composed of five classes was developed, seeking to bring students closer to historical problems and promote the understanding of mathematical contents through contextualized situations. It is concluded that the use of *Liber Abaci* can contribute to making the teaching of Mathematics more meaningful, by presenting the discipline as a historical and human construction linked to the solution of real problems.

**Keywords:** History of Mathematics. *Liber Abaci*. Didactic sequence. Mathematics teaching.

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é frequentemente percebida pelos estudantes do Ensino Básico como uma ciência pronta, acabada e composta por regras abstratas a serem memorizadas. No entanto, o conhecimento matemático é uma construção humana, desenvolvida ao longo de milênios para resolver problemas práticos da sociedade, desde a contagem de rebanhos até complexas transações comerciais. Nesse contexto, a História da Matemática apresenta-se não apenas como um registro de fatos passados, mas como um recurso pedagógico com grande potencial para contextualizar o ensino e devolver significado aos números (Gomes; Araman, 2016; Fauvel; Maanen, 2002).

Entre as obras que marcaram a história, destaca-se o *Liber Abaci*, que pode ser traduzido como *Livro do Cálculo*, publicado em 1202 pelo italiano Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci. Muito além da famosa sequência numérica que leva seu nome, Fibonacci foi o grande responsável por introduzir e popularizar o sistema de numeração indo-arábico na Europa, substituindo os complexos algarismos romanos e revolucionando a forma de calcular. O livro é um conjunto de problemas reais da época: câmbio de moedas, cálculo de lucros, crescimento de populações e medições geométricas.

A presente pesquisa parte da premissa de que revisitar o *Liber Abaci* permite elaborar atividades que aproximem os estudantes do raciocínio lógico original, apresentando a Matemática como uma construção feita a muitas mãos. Ao analisar como Fibonacci resolvia problemas de “juros” ou “proporções” no século XIII, o aluno de hoje pode compreender a origem dos conteúdos que estuda na escola.

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade de diversificar as estratégias de ensino no 9º ano do Ensino Fundamental, momento em que os alunos consolidam conceitos de álgebra e iniciam estudos de matemática financeira. O *Liber Abaci* é um marco na introdução da matemática moderna, e seus problemas oferecem um terreno fértil para trabalhar habilidades essenciais previstas na Base Nacional Comum Curricular, na versão de 2018 utilizada neste trabalho (BNCC), como o pensamento funcional, o crescimento exponencial e a proporcionalidade (Brasil, 2018). Além disso, trazer recortes dessa obra para a sala de aula humaniza a disciplina, mostrando que a Matemática é uma ferramenta viva de resolução de problemas.

Este trabalho tem como objetivo investigar as possibilidades didáticas da obra *Liber Abaci*, de Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental.

Para alcançar tal propósito, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- realizar um levantamento histórico sobre o contexto do *Liber Abaci* e o papel de Leonardo de Pisa na introdução do sistema indo-arábico no Ocidente;
- selecionar e analisar problemas matemáticos da obra original, identificando conexões com conteúdos modernos de álgebra, funções e matemática financeira;
- elaborar uma sequência didática detalhada, adaptando os problemas históricos para a linguagem e os recursos da sala de aula atual;
- discutir a viabilidade teórica e o potencial pedagógico dessa proposta para o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC de 2018 (Brasil, 2018).

Para atingir os objetivos propostos, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica e documental. Inicialmente, apresenta-se o estudo histórico sobre a obra e seu autor. Em seguida, são analisados três problemas específicos do livro: o Problema dos Coelhoos, o Problema da Duplicação do Dinheiro e o Problema da Sociedade. Por fim, o trabalho apresenta a sequência didática estruturada, mostrando como esses problemas medievais podem ser adaptados para a linguagem escolar contemporânea.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Primeiramente, será discutido o papel da História da Matemática como ferramenta pedagógica, abordando seu potencial para a contextualização do saber e os desafios de sua aplicação em sala de aula. Em seguida, a análise se aprofundará na obra *Liber Abaci*, de Leonardo de Pisa, situando sua importância no contexto histórico do século XIII e detalhando suas contribuições para a matemática europeia.

### 2.1 História da Matemática no Ensino

Por muito tempo, a Matemática foi ensinada de modo formal e abstrato. Para mudar essa visão e tornar o aprendizado mais significativo, muitos pesquisadores da área de Educação Matemática, tais como Gomes e Araman (2016), defendem que é possível utilizar a História da Matemática como uma ferramenta pedagógica, pois ela resgata a ideia de que a Matemática é uma ciência viva, criada por pessoas para solucionar problemas reais ao longo da história.

De acordo com Gomes e Araman (2016), a História da Matemática oferece valiosas contribuições ao seu ensino, funcionando como uma mola propulsora para reflexões. Essa abordagem pedagógica conduz os alunos a uma compreensão mais profunda das ideias, uma vez que eles passam a entender o contexto e os fatos que possibilitaram a descoberta dos conceitos matemáticos. Adicionalmente, os autores destacam que essa perspectiva aproxima a Matemática de suas dimensões social e humana, ao evidenciar que a disciplina se desenvolve em resposta às atitudes e necessidades concretas da humanidade.

Incorporar a História da Matemática ao ensino é, portanto, uma estratégia de grande valor, pois seu impacto é duplo. Para os alunos, essa abordagem cria uma conexão entre o conteúdo, o dia a dia e a evolução humana, o que ajuda a despertar maior interesse pela disciplina. Para os professores, ela serve como um recurso importante para amenizar os desafios comuns do processo de ensino-aprendizagem. É essa dupla função que a firma como uma ferramenta essencial na Educação Matemática (Gomes; Araman, 2016).

Apresentar o contexto histórico dos conceitos desmistifica a Matemática, quebrando sua percepção como uma disciplina meramente abstrata. Com isso, os alunos aprofundam a compreensão da matéria e, ao mesmo tempo, desenvolvem um olhar mais positivo e analítico sobre o conhecimento matemático. Nesse sentido, observa-se que:

A dimensão histórica encoraja-nos a pensar na matemática como um processo contínuo de reflexão e melhoria ao longo do tempo, em vez de uma estrutura definida composta por verdades irrefutáveis e imutáveis. [...] Pensar na matemática como uma atividade intelectual, em vez de um produto acabado, significa pensar em problemas a serem resolvidos, na importância das conjecturas e no valor da intuição (Fauvel; Maanen, 2002, p. 64, tradução nossa).

O uso da História da Matemática em sala de aula, para ser eficaz, exige estratégias didáticas estruturadas e flexíveis. Nesse sentido, Araman (2011) destaca que essa abordagem depende de uma condução com embasamento teórico e metodológico adequado ao público escolar. Como exemplo, a autora sugere a:

[...] organização de sequências de problemas historicamente fundamentados, num nível crescente de dificuldade, de modo que cada novo problema apoie-se nos conhecimentos desenvolvidos nos anteriores. A forma desses problemas pode variar desde exercícios simples, de caráter mais ou menos técnico, até questões abertas (Araman, 2011, p. 93).

Apesar de estratégias promissoras como a sugerida por Araman (2011), a inserção da História da Matemática em sala de aula enfrenta alguns desafios recorrentes, como a formação dos professores sobre o tema.

## 2.2 Leonardo de Pisa e o *Liber Abaci*

A ruptura do Império Romano não causou apenas divisões territoriais e políticas, mas também uma profunda fragmentação no conhecimento. Como apontam Guimarães Filho e Brandemberg (2023), esse distanciamento das obras clássicas fez com que o clero se tornasse o principal administrador dos saberes na Europa medieval, mediando sua produção e divulgação.

Esse período, conhecido como Alta Idade Média, foi marcado por uma estagnação intelectual. Nesse sentido, observa-se que:

[...] com a queda o Império Romano e a cessação subsequente de grande parte do comércio leste-oeste e, ainda, com o abandono de projetos estatais de engenharia, mesmo esse interesse minguou e não seria exagero dizer que, afora a elaboração do calendário cristão, muito pouca matemática se fez durante o meio milênio da Alta Idade Média (Eves, 2011, p. 289).

Segundo Eves (2011), alguns estudiosos tiveram papel importante para a Matemática durante esse período, como o romano Boécio (475–524), os clérigos eruditos Beda (673–735) e Alcuíno (735–804), além do sacerdote e erudito Gerbert (950–1003), posteriormente papa Silvestre II.

No final da Alta Idade Média, o conhecimento matemático árabe retornou à Europa tanto por meio de traduções quanto pelas rotas comerciais. Mercadores de cidades italianas, como Gênova, Pisa, Veneza, Milão e Florença, tiveram contato direto com uma aritmética mais eficiente, essencial para seus negócios. Foi justamente nesse encontro entre a necessidade prática e o saber redescoberto que surgiu Leonardo de Pisa.

Leonardo de Pisa, mais conhecido como Leonardo Fibonacci (“Leonardo, filho de Bonaccio”, c. 1175–1250), nasceu na cidade de Pisa, na Itália. Naquela época, Pisa era um importante centro comercial, onde seu pai trabalhava com comércio. Como muitas grandes cidades mantinham entrepostos em várias partes do mundo mediterrâneo, o pai de Leonardo foi trabalhar na alfândega em Bejaia, no norte da África, o que fez com que Leonardo recebesse boa parte de sua educação lá. As atividades desse trabalho despertaram no garoto o interesse pela aritmética, que, mais tarde, o levou a fazer viagens ao Egito, à Sicília, à Grécia e à Síria, permitindo que ele tivesse contato direto com a matemática oriental e árabe. Convencido da superioridade prática dos métodos indo-arábicos de cálculo, Fibonacci publicou sua famosa obra, intitulada *Liber Abaci*, em 1202, assim que retornou à sua terra natal (Eves, 2011).

O *Liber Abaci* é um trabalho que se ocupa de aritmética e álgebra elementares. Embora seja, em essência, uma pesquisa independente, a obra demonstra as diversas influências que Fibonacci absorveu em suas viagens. Ele tornou-se proficiente nos *Elementos*, de Euclides, e no rigoroso método matemático grego de definição, teorema e prova. Concomitantemente, aprendeu com os cientistas árabes

os números hindus, seu sistema posicional e os algoritmos para as operações aritméticas. A álgebra presente no livro também reflete esse aprendizado, mostrando a influência encontrada principalmente na obra de al-Khwārizmī, bem como na de Abu Kāmil (Eves, 2011).

Em termos estruturais, a obra organiza-se em quinze capítulos. Os primeiros abordam a leitura e a escrita dos novos numerais e os algoritmos para operações com inteiros e frações. Grande parte dos capítulos intermediários dedica-se a problemas comerciais práticos, essenciais para a época, como trocas monetárias e sociedades. Contudo, é no capítulo 12 que figura um dos problemas mais célebres da História da Matemática: o “problema dos coelhos”. Ao questionar quantos pares de coelhos podem ser gerados a partir de um único par em um ano, sob regras específicas de reprodução, Fibonacci introduz a famosa sequência numérica (1, 1, 2, 3, 5, 8...), demonstrando, na prática, o conceito de recorrência e padrões de crescimento. O livro ainda contou com uma reedição em 1228, realizada pelo próprio autor, contendo algumas considerações de Michel Scott (1175–1235), filósofo e estudioso da corte do rei Frederico II (Sigler, 2002; Eves, 2011).

Segundo Guimarães Filho e Brandemberg (2024, p. 6):

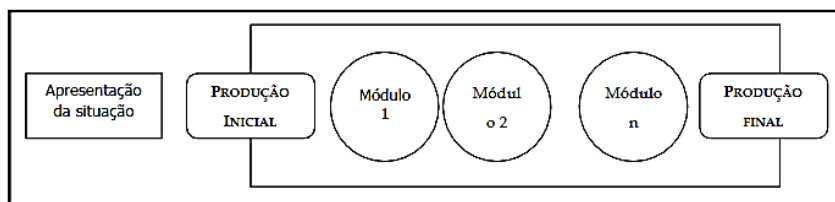
o *Liber Abaci*, um livro de cálculos, ou melhor, da sistematização de cálculos aritméticos, teve um papel importante na Europa, como o de ser um dos responsáveis pela divulgação das cifras indianas. Mas, para o século XIII foi aquele que proporcionou uma organização e sistematização das técnicas exigidas pelo comércio em suas diversas atividades, bem como pelos ofícios urbanos.

Fica claro, assim, que a experiência prática de Fibonacci no comércio foi a faísca para sua grande obra. O *Liber Abaci* não foi apenas um estudo teórico; ele uniu o estudo grego aos eficientes métodos indo-arábicos para atender a uma necessidade real. Como apontam Guimarães Filho e Brandemberg (2024), o livro foi crucial por organizar as técnicas de cálculo de que o comércio e os ofícios da época precisavam.

### 2.3 Sequência Didática como Recurso Metodológico

Dolz e Schneuwly (2010) definem sequências didáticas como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito, que podem ser representadas pelo seguinte esquema:

**Figura 1 – Esquema da sequência didática**



**Fonte:** Dolz e Schneuwly (2010, p. 97).

Pode-se observar que o esquema é dividido em quatro etapas: apresentação da situação, produção inicial, módulos e produção final.

Ampliando essa noção, Zabala (2014) refere-se a esse conceito como sequências de ensino e aprendizagem ou sequências didáticas. Para o autor, essa é a variável que configura as propostas metodológicas, sendo a mais fácil de reconhecer como elemento diferenciador.

Para Zabala (2014), uma sequência didática pode ser compreendida como uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas. O autor destaca, ainda, que a ordem em que as atividades são propostas é o primeiro elemento que identifica um método, permitindo classificações, como métodos expositivos ou manipulativos, por recepção ou por descoberta. Assim, a maneira como as atividades se articulam é o diferencial que determina a especificidade de muitas propostas didáticas.

A apresentação da situação é crucial no processo de ensino, pois é o momento em que a turma constrói coletivamente uma representação da situação de aprendizagem e da atividade a ser executada. Trata-se de uma etapa fundamental, que se divide em duas dimensões principais. A primeira é apresentar um problema bem definido, garantindo que os alunos compreendam o projeto coletivo e o desafio que devem resolver. A segunda dimensão concentra-se em preparar os conteúdos, assegurando que os estudantes percebam imediatamente a importância dos temas e saibam com quais conteúdos irão trabalhar. Assim, ao articular propósito e conteúdos, essa etapa inicial torna-se relevante para o desenvolvimento da sequência didática (Dolz; Schneuwly, 2010).

Essa estrutura pedagógica dialoga diretamente com as competências previstas na Base Nacional Comum Curricular de 2018 (BNCC). O documento enfatiza a contextualização e a resolução de problemas como eixos centrais da aprendizagem matemática. Ao utilizar a História da Matemática na apresentação da situação, o professor atende a essa orientação, pois situa o aluno diante dos problemas originais que motivaram a construção dos conceitos. Isso contribui para transformar a maneira como o objeto de conhecimento é apresentado, alinhando-se à BNCC de 2018 ao promover o letramento matemático, que inclui a habilidade de “formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (Brasil, 2018, p. 266).

### **3. METODOLOGIA**

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, indicando sua abordagem, os procedimentos utilizados e as etapas seguidas para a construção da proposta didática. Dessa forma, busca-se demonstrar como o estudo bibliográfico e documental fundamentou a análise da obra *Liber Abaci* e sua articulação com o ensino de Matemática.

#### **3.1 Tipo de Pesquisa**

A presente investigação caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa e de cunho histórico-pedagógico. Segundo Minayo (2001), a abordagem qualitativa concentra-se na compreensão de significados, relações e processos que não podem ser reduzidos apenas à quantificação. Nesse sentido, essa abordagem mostra-se adequada ao presente trabalho, uma vez que a pesquisa se volta para a interpretação de referenciais teóricos, documentos e problemas históricos, sem recorrer à mensuração estatística.

O cunho histórico-pedagógico decorre da análise de uma obra matemática medieval e da investigação de suas possibilidades de utilização no contexto escolar contemporâneo. O objetivo central consistiu em investigar as possibilidades didáticas

da obra *Liber Abaci*, de Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental.

### 3.2 Procedimentos Metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos, o percurso metodológico foi estruturado a partir de uma pesquisa bibliográfica e documental, dividida em três pilares de fundamentação teórica. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já elaborados, principalmente livros e artigos científicos, enquanto a pesquisa documental utiliza documentos que podem ser analisados e reelaborados de acordo com os objetivos da investigação.

No presente trabalho, a pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da consulta a livros, artigos científicos, teses e outros estudos relacionados à História da Matemática, ao *Liber Abaci*, às sequências didáticas e ao ensino de Matemática. A pesquisa documental, por sua vez, concentrou-se na análise de problemas presentes na tradução do *Liber Abaci* realizada por Sigler (2002) e nas habilidades estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular de 2018 — BNCC (Brasil, 2018).

O primeiro pilar refere-se ao papel da História da Matemática, com a investigação de referenciais, como Gomes e Araman (2016), que abordam a história não apenas como curiosidade, mas como possibilidade de tornar o ensino da Matemática mais contextualizado e significativo.

O segundo pilar corresponde ao estudo do *Liber Abaci*, realizado por meio da tradução de Sigler (2002), com o suporte teórico de autores como Guimarães Filho, Brandemberg e Eves. Essa etapa teve como finalidade compreender a importância da obra no cenário medieval e sua contribuição para a Matemática ocidental.

O terceiro pilar envolve a sequência de ensino e a BNCC de 2018, contemplando a definição conceitual de sequência didática e o estudo das competências e habilidades matemáticas previstas nesse documento. Esses elementos serviram como critérios para a adaptação didática dos problemas selecionados ao contexto escolar.

### 3.3 Etapas da Pesquisa

Após a consolidação da base teórica, a pesquisa avançou para a análise documental e para a construção da proposta didática, seguindo três etapas principais.

A primeira etapa consistiu na seleção e análise dos problemas. O objeto de análise foi a obra *Liber Abaci*. O processo de seleção dos problemas não foi aleatório; procedeu-se à leitura analítica da tradução de Sigler (2002), com foco específico nos capítulos 10 e 12. O capítulo 10 trata de questões comerciais da época, abordando a formação de parcerias de negócios e a divisão matemática de investimentos e lucros. O capítulo 12, por sua vez, é o mais extenso da obra e engloba uma ampla variedade de problemas matemáticos, incluindo a célebre questão da reprodução dos coelhos, além de desafios de natureza prática, teórica e recreativa. A seleção também considerou a possibilidade de relacionar esses problemas às habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular de 2018 — BNCC (Brasil, 2018) para o 9º ano do Ensino Fundamental.

A segunda etapa correspondeu à construção da sequência didática. Com a fundamentação pedagógica estabelecida e os problemas definidos, elaborou-se uma proposta estruturada para conduzir o aluno desde a contextualização da época e da biografia de Fibonacci até a resolução guiada e a discussão colaborativa dos problemas do *Liber Abaci*. Essa organização buscou garantir o alinhamento entre os problemas históricos selecionados, os conceitos matemáticos abordados e as habilidades previstas na BNCC de 2018 (Brasil, 2018).

A terceira etapa consistiu na análise crítica e prospectiva da proposta. Considerando que a sequência didática não foi aplicada empiricamente em sala de aula nesta etapa da pesquisa, a fase final voltou-se para a análise crítica do material desenvolvido. Avaliaram-se a coerência da proposta, sua viabilidade teórica e seu potencial de contribuição para o processo de ensino-aprendizagem, considerando-a como um recurso fundamentado para futuras aplicações em sala de aula.

## 4. O *LIBER ABACI* E OS RECORTES ESCOLHIDOS

Os recortes e textos utilizados nesta seção foram retirados da tradução para o inglês realizada por Laurence Sigler (2002), intitulada *Fibonacci's Liber Abaci: A Translation into Modern English of Leonardo Pisano's Book of Calculation*.

Foram destacados alguns problemas apresentados e explicados na obra, considerando sua possível aplicação em uma sequência de ensino em sala de aula. A seguir, são apresentados três recortes selecionados, com foco em habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionadas ao 9º ano do Ensino Fundamental.

O primeiro recorte selecionado trata de uma situação envolvendo o crescimento sucessivo de uma quantia em dinheiro ao longo do tempo. Esse problema permite relacionar a obra de Fibonacci a conteúdos atuais de matemática financeira, especialmente à ideia de percentuais sucessivos e crescimento exponencial.

### **Figura 2 – Problema do denaro a juros no *Liber Abaci***

*[ On a Man Who Gave One Denaro at Interest.]*

A certain man gave one denaro at interest so that in five years he must receive double the denari, and in another five he must have double two of the denari, and thus forever from 5 to 5 years the capital and interest are doubled; it is sought how many denari from this one denaro he must have in 100 years;

**Fonte:** Sigler (2002, p. 437).

O texto apresentado na Figura 2 pode ser traduzido como: “Um certo homem deu um denaro a juros de modo que em cinco anos ele deve receber o dobro dos denari, e em outros cinco anos ele deve ter o dobro de dois denari, e assim para sempre de cinco em cinco anos o capital e os juros são dobrados; busca-se saber quantos denari, a partir deste um denaro, ele deve ter em 100 anos” (Sigler, 2002, p. 437, tradução nossa).

Como a situação apresentada envolve o crescimento sucessivo de uma quantia em dinheiro ao longo do tempo, pode-se alinhar esse problema à habilidade EF09MA05, prevista na BNCC de 2018: “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação

das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira” (Brasil, 2018, p. 317).

A ideia de “dobrar os denari” a cada cinco anos é, na prática, a aplicação de juros de 100% de forma sucessiva. O desafio leva o aluno a descobrir quantos períodos de cinco anos existem em 100 anos. Ao aplicar essa “dobra” repetidamente, o estudante é conduzido a compreender a lógica da potenciação, como no cálculo de  $2^{20}$ , para representar o crescimento exponencial, que constitui a base dos juros compostos.

O segundo recorte apresenta um problema de sociedade comercial, no qual dois homens investem quantias diferentes e precisam dividir o lucro obtido. Essa situação possibilita trabalhar a proporcionalidade em um contexto histórico ligado às práticas comerciais do século XIII.

### **Figura 3 – Problema da sociedade de dois homens no *Liber Abaci***

*On Companies of Two Men.*

It is proposed that two men who together make a company in which the first puts into the aforewritten society 18 pounds of some money, and the other puts into the same company 25 pounds, and then the company makes a profit of 7 pounds, and it is sought how much of the 7 pounds each will hold; you do

**Fonte:** Sigler (2002, p. 213).

O texto exibido na Figura 3 pode ser traduzido da seguinte forma: “Propõe-se que dois homens que juntos formam uma sociedade, na qual o primeiro coloca na supramencionada sociedade 18 libras de algum dinheiro, e o outro coloca na mesma sociedade 25 libras, e então a sociedade obtém um lucro de 7 libras, e procura-se saber quanto das 7 libras cada um receberá” (Sigler, 2002, p. 213, tradução nossa).

Como a situação apresentada envolve a divisão proporcional de um lucro entre dois sócios, esse problema pode ser alinhado à habilidade EF09MA08, prevista na BNCC de 2018: “Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas” (Brasil, 2018, p. 317).

A divisão do lucro de 7 libras exige a aplicação da divisão em partes diretamente proporcionais. O desafio mostra ao aluno que os ganhos de uma sociedade não se dividem igualmente pelo número de pessoas, mas sim de acordo com o peso do investimento inicial de cada um. Ao somar o capital total,  $18+25=43$  libras, o estudante entende que as cotas do negócio são  $\frac{18}{43} + \frac{25}{43}$ . Multiplicando essas frações pelo lucro total de 7 libras, ele exercita o raciocínio multiplicativo e compreende a lógica da distribuição proporcional.

O terceiro recorte corresponde ao conhecido problema dos coelhos, um dos trechos mais célebres do *Liber Abaci*. A situação permite explorar regularidades numéricas, relações de dependência entre variáveis e a construção de sequências.

#### Figura 4 – Problema dos coelhos no *Liber Abaci*

*How Many Pairs of Rabbits Are Created by One Pair in One Year. [26]*

A certain man had one pair of rabbits together in a certain enclosed place, and one wishes to know how many are created from the pair in one year when it is the nature of them in a single month to bear another pair, and in the second month those born to bear also.

**Fonte:** Sigler (2002, p. 404).

A tradução do texto contido na Figura 4 pode ser expressa como: “Um certo homem tinha um par de coelhos juntos em um certo lugar cercado, e deseja-se saber quantos são criados a partir do par em um ano, sendo da natureza deles em um único mês gerar outro par, e no segundo mês os que nasceram gerarem também” (Sigler, 2002, p. 404, tradução nossa).

Como a situação apresentada permite explorar regularidades numéricas e relações de dependência entre variáveis, esse problema se relaciona com a habilidade EF09MA06, prevista na BNCC de 2018: “Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis” (Brasil, 2018, p. 317).

A contagem dos pares de coelhos introduz o conceito de função ao levar o aluno a perceber que a quantidade de coelhos, variável dependente, está relacionada

ao tempo em meses, variável independente, formando o padrão clássico 1, 1, 2, 3, 5, 8... Essa abstração é fundamental para mostrar como a Matemática modela relações de dependência e traduz fenômenos de crescimento populacional.

## 5. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática proposta organiza atividades articuladas e progressivas, aproximando-se da concepção de Zabala (2014), ao compreender a sequência como um conjunto ordenado de atividades didáticas. Também dialoga com Dolz e Schneuwly (2010), pois parte de uma situação inicial e conduz os alunos à resolução e elaboração de problemas a partir do *Liber Abaci*.

**Tabela 1** – Caracterização da sequência didática proposta

|                                |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Título:</b>                 | <i>Liber Abaci</i> na Sala de Aula                                                                                                                                                                                |
| <b>Público-Alvo:</b>           | 9º ano do Ensino Fundamental                                                                                                                                                                                      |
| <b>Duração:</b>                | Cinco aulas de 50 minutos                                                                                                                                                                                         |
| <b>Pré-requisitos:</b>         | Operações Básicas e noções de Fração                                                                                                                                                                              |
| <b>Problemas Selecionados:</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sobre um Homem que Deu um Denaro a Juros.</li> <li>2. Sobre Sociedades de Dois Homens</li> <li>3. Quantos Pares de Coelhos são Criados por um Par em um Ano.</li> </ol> |
| <b>Habilidades BNCC:</b>       | (EF09MA05), (EF09MA06) e (EF09MA08).                                                                                                                                                                              |
| <b>Objetivo da sequência:</b>  | Compreender conceitos de sequências, funções, potenciação, percentuais sucessivos e proporcionalidade por meio da                                                                                                 |

|                   |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | resolução e elaboração de problemas adaptados do <i>Liber Abaci</i> .                                                                                                                                                   |
| <b>Avaliação:</b> | A avaliação ocorrerá de forma contínua, considerando a participação dos estudantes, as estratégias utilizadas na resolução das atividades, os registros produzidos e a elaboração do problema matemático na aula final. |

Fonte: Autor

**Tabela 2** – Desenvolvimento da sequência didática

| <b>Etapa</b>   | <b>Ação do Professor</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Ação Esperada dos Alunos</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Material de Apoio</b>                                                                                                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aula 1:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar a história de Fibonacci e a transição dos algarismos romanos para os indo-arábicos.</li> <li>• Propor o desafio de multiplicação com algarismos romanos no quadro.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tentar realizar as operações e perceber a dificuldade do sistema antigo.</li> <li>• Debater sobre a dificuldades dos números antigos e aparição dos números atuais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto impresso (Intro <i>Liber Abaci</i> traduzida)</li> <li>• Quadro e Pincel</li> </ul>                              |
| <b>Aula 2:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar a ficha com o <b>Problema dos Coelhos</b>.</li> <li>• Desenhar a tabela no quadro e orientar o preenchimento coletivo.</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preencher a tabela numérica.</li> <li>• Identificar a regularidade e perceber a dependência entre o tempo, em</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de Atividade 1.</li> <li>• Quadro para construção da tabela e do gráfico.</li> <li>• Caderno e régua.</li> </ul> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionar:<br/><i>“Quantos pares teremos no próximo mês? Por quê?”</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>meses, e a quantidade de pares de coelhos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o número de meses como variável independente e a quantidade de pares de coelhos como variável dependente.</li> </ul>                                                                                                                        |                                                                                       |
| <b>Aula 3:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever o <b>Problema do Dinheiro que Dobra</b> no quadro.</li> <li>• Orientar o uso das calculadoras para as multiplicações sucessivas.</li> <li>• Relembrar a notação de potência para simplificar o registro no quadro.</li> <li>• Conduzir os estudantes à generalização do cálculo, identificando quantos períodos de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular os valores correspondentes a 5, 10 e 15 anos.</li> <li>• Identificar que 100 anos correspondem a 20 períodos de cinco anos.</li> <li>• Representar o valor final por meio da potência <math>2^{20}</math> e calcular o resultado.</li> <li>• Observar o crescimento rápido da quantia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculadoras.</li> <li>• Caderno.</li> </ul> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | cinco anos existem em 100 anos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | e associá-lo aos conceitos de crescimento exponencial e juros compostos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |
| <b>Aula 4:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o problema exato do <i>Liber Abaci</i>: “Dois homens formam uma sociedade. O primeiro investe 18 libras e o segundo, 25. Eles têm um lucro de 7 libras”.</li> <li>• Lançar a pergunta: “Como dividir 7 libras de forma justa?”.</li> <li>• Solicitar que os alunos apresentem e justifiquem possíveis formas de divisão do lucro.</li> <li>• Orientar a resolução pela regra de sociedade histórica: somar o total investido e multiplicar o investimento de cada um pela fração correspondente do lucro.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e comparar diferentes possibilidades de divisão do lucro.</li> <li>• Perceber que a divisão deve ser realizada proporcionalmente ao valor investido por cada sócio.</li> <li>• Somar o total investido na sociedade: <math>18+25=43</math> libras.</li> <li>• Entender que o fator de proporcionalidade corresponde ao lucro dividido pelo total investido: <math>\frac{7}{43}</math>.</li> <li>• Montar a conta para o primeiro</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha impressa com o enunciado original.</li> <li>• Calculadoras.</li> <li>• Quadro e caderno.</li> </ul> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>homem, <math>\frac{7}{43} * 18</math>, e para o segundo <math>\frac{7}{43} * 25</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar a calculadora para encontrar os valores finais exatos ou aproximados em números decimais.</li> </ul>                                              |                                                                                |
| <b>Aula 5:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a atividade de <b>Formulação de Problemas</b>.</li> <li>• Apresentar os critérios de avaliação: clareza do enunciado, adequação ao tema sorteado, correção matemática, coerência do gabarito e possibilidade de resolução.</li> <li>• Dividir a turma em trios e sortear um dos três temas matemáticos estudados: Funções/Sequências,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar um problema matemático inédito utilizando a lógica histórica, mas com um contexto atual.</li> <li>• Elaborar o “gabarito” do seu problema.</li> <li>• Revisar o problema elaborado com base nos critérios de avaliação apresentados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caderno, lápis e borracha.</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                 |                                                                     |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
|  | Juros/Potências ou Proporcionalidade.<br><br>• Orientar a troca dos problemas elaborados entre os grupos para resolução, mediando as correções. | • Resolver o problema criado por outro grupo e debater as soluções. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|

**Fonte:** Autor

Como a sequência didática proposta não foi aplicada em sala de aula nesta etapa da pesquisa, os resultados apresentados têm caráter esperado. Em uma possível aplicação, espera-se que as atividades contribuam para despertar maior interesse dos estudantes pela Matemática, ao mostrar que os conteúdos estudados não surgiram de forma isolada, mas foram criados ao longo da história para resolver problemas reais, em resposta às necessidades concretas da humanidade (Gomes; Araman, 2016). Dessa forma, o uso do *Liber Abaci* pode ajudar os alunos a perceberem a Matemática como um conhecimento mais próximo da realidade e da vida cotidiana.

Espera-se também que os estudantes compreendam melhor conceitos como sequências, funções, potenciação, juros compostos e proporcionalidade. A partir da resolução dos problemas históricos selecionados, os alunos poderão construir tabelas, observar padrões, realizar cálculos sucessivos e discutir diferentes formas de resolução. Com isso, a sequência pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico, da interpretação de problemas e da capacidade de relacionar situações práticas com conteúdos matemáticos.

Além disso, espera-se que a proposta estimule a participação dos alunos, principalmente na atividade final, em que eles deverão criar seus próprios problemas com base nos temas estudados. Essa etapa pode permitir observar se os estudantes conseguiram compreender os conceitos trabalhados e aplicá-los em novas situações. Assim, a sequência didática apresenta potencial para ser utilizada como um recurso

de apoio ao professor, articulando História da Matemática, resolução de problemas e habilidades previstas na BNCC de 2018 (Brasil, 2018).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem como objetivo investigar as possibilidades didáticas da obra *Liber Abaci*, de Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental. Ao longo da pesquisa, observou-se que a História da Matemática vai além da apresentação de curiosidades, podendo constituir uma importante ferramenta para atribuir sentido aos conteúdos matemáticos ensinados atualmente.

Ao analisar os problemas selecionados — o Problema dos Coelhoos, o Problema da Duplicação do Dinheiro e o Problema da Sociedade —, percebeu-se que eles dialogam diretamente com habilidades previstas na BNCC de 2018 (Brasil, 2018). Esses problemas históricos mostraram-se possibilidades relevantes para abordar conceitos como funções, juros compostos, potenciação e divisão proporcional, estabelecendo relações entre situações medievais e conteúdos escolares contemporâneos.

A parte prática da pesquisa consistiu na elaboração de uma proposta de sequência didática. A construção desse material evidenciou que é possível adaptar problemas do século XIII para a realidade dos alunos de hoje, desde que sejam feitas mediações adequadas de linguagem, contexto e objetivos pedagógicos.

Embora a sequência didática ainda não tenha sido aplicada em sala de aula, sua elaboração permitiu observar que os problemas selecionados apresentam possibilidades relevantes para o ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta foi organizada de modo a conduzir os estudantes, de forma gradual, à identificação de padrões, à construção de tabelas, à realização de cálculos e à discussão de estratégias de resolução, valorizando a compreensão dos conceitos antes da simples aplicação de fórmulas.

Por fim, considera-se que este trabalho pode servir como material de apoio para professores interessados em relacionar História da Matemática e ensino de Matemática. Retomar o *Liber Abaci* em sala de aula é uma forma de apresentar a Matemática como uma construção humana, histórica e social, criada para resolver problemas reais. Assim, a sequência didática permanece aberta a futuras aplicações, adaptações e análises em contextos escolares concretos.

## REFERÊNCIAS

- ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. 2011. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.
- DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard. Gêneros orais e escritos na escola. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.
- EVES, Howard. Introdução à história da matemática. 5. ed. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- FAUVEL, John; MAANEN, Jan van. History in mathematics education: the ICMI study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES, Lucas Ferreira; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. História da matemática no ensino de matemática: um mapeamento dos artigos publicados em alguns periódicos nacionais na última década. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. p. 1-12.
- GUIMARÃES FILHO, José dos Santos; BRANDEMBERG, João Cláudio. Inovações na aritmética comercial da Europa do século XIII. Anais - Seminário Nacional de História da Matemática, v. 15, 2023.
- GUIMARÃES FILHO, José dos Santos; BRANDEMBERG, João Cláudio. Sistematização da Aritmética Comercial europeia no século XIII. Revista Prática Docente, Confresa, v. 9, e24021, 2024.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- SIGLER, Laurence E. Fibonacci's Liber Abaci: a translation into modern English of Leonardo Pisano's Book of Calculation. New York: Springer, 2002.
- ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Penso, 2014.