



## Uma proposta de sequência didática para o ensino de progressão geométrica

A proposal for a didactic sequence for teaching geometric progression

PATRÍCIA HELENA PEREIRA DA SILVA OLIVEIRA<sup>1</sup>

FRANCISCO DE PAULA SANTOS DE ARAUJO JUNIOR<sup>2</sup>

### RESUMO

*A matemática é considerada um componente curricular onde os estudantes apresentam grande dificuldade na aprendizagem. Dessa forma, propor pesquisas que selecionem estratégias metodológicas que possam mudar as relações que esses sujeitos têm com a matemática no ambiente escolar é imprescindível. Este artigo apresenta uma proposta de sequência didática para o ensino de progressão geométrica (PG), de forma aplicada e que pode ser utilizada por professores de matemática ou disciplinas afins. Ela é uma adaptação do modelo de despoluição de um lago apresentado no módulo I do Curso de Especialização em Ensino da Matemática: Matemática na Prática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. A sequência didática foi planejada com o objetivo de propor uma possibilidade de ensino aplicado, pautado na mediação de uma sequência didática, para a aprendizagem de progressão geométrica. Isso, buscando integrar conceitos matemáticos a um contexto real e ambientalmente relevante, além de promover um aprendizado mais significativo e envolvente para os alunos. Assim, acredita-se que esta sequência didática, que se caracteriza por sua abrangência com o mundo real, possa contribuir para que o ensino matemático deixe de ser uma mera aplicação dos conceitos, tornando-se mais acessível, atrativo e relevante para o estudante.*

**Palavras-chave:** sequência didática; progressão geométrica; ensino.

### ABSTRACT

*Mathematics is considered a curricular component where students have great difficulty learning. Therefore, proposing research that selects methodological strategies that can change the relationships that these subjects have with mathematics in the school environment is essential. This article presents a proposal for a didactic sequence for teaching geometric progression (PG), in an applied way that can be used by teachers of mathematics or related subjects. It is an adaptation of the lake depollution model presented in module I of the Specialization Course in Mathematics Teaching: Matemática na Prática, from the Federal Institute of Education, Science and Technology. The didactic sequence was planned with the aim of proposing a possibility of applied teaching, based on the mediation of a didactic sequence, for learning geometric progression. This seeks to integrate mathematical concepts into a real and environmentally relevant context, in addition to promoting more meaningful and engaging learning for students. Thus, it is believed that this didactic sequence, which is characterized by its coverage of the real world, can contribute to making mathematical teaching no longer a mere application of concepts, becoming more accessible, attractive and relevant for the student.*

**Keywords:** didactic sequence; geometric progression; teaching.

---

<sup>1</sup> Colégio Estadual Vila São Joaquim – patilenaoliveira@gmail.com.

<sup>2</sup> Instituto Federal da Bahia - IFBA (Campus Barreiras) – francisoaraujo@ifba.edu.br.



## Introdução

O espaço escolar ainda se encontra limitado ao ambiente físico e às quatro paredes da sala de aula. Comumente, o ensino da matemática ainda se apresenta limitado a aulas expositivas e descontextualizadas do cotidiano do estudante. Diante disso, Martini e Bueno (2014) destacam que a matemática ainda é temida pelos alunos, e se apresenta como o componente curricular com maior índice de reprovação. Dessa forma, mostra-se sem significado e pouco atrativa, podendo comprometer a aprendizagem e, conseqüentemente, na maioria das vezes, o estudante não sente a necessidade de aprender os conteúdos ministrados. Visto isso, compreendemos que segundo Burak e Aragão (2012, p.17)

[...] a educação brasileira persiste em continuar a solicitar, de modo geral, dos estudantes o uso excessivo da memória, não só no que tange ao ensino da matemática pela repetição mecânica de algoritmos, mas também pela padronização estéril da resolução de problemas, pela descontextualização de situações sociais e pela mera aplicação de fórmulas.

Cabe salientar que muitos professores de matemática ainda enfrentam dificuldades em adequar o conteúdo do currículo prescrito à realidade do estudante, de modo a dar significado ao que é ensinado e, por sua vez, facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Tendo isso em vista, a prática pedagógica que pode facilitar a compreensão da matemática efetivamente é aquela que é capaz de despertar a curiosidade e o interesse por parte do estudante, considerando o conhecimento já adquirido, ou seja, quando é possível dar significado ao que aprende com base em sua experiência de mundo. De acordo com Moreira (2012, p. 2),

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Não há mais espaço para a utilização de estratégias mecanizadas e sem sentido, as quais fomentam aulas conduzidas sob a consideração de que o estudante seja mero receptor passivo do que é transmitido. Ao contrário disso, ele é participante ativo desse processo. Logo, deve passar a ser o protagonista, assumindo a responsabilidade pelo que aprende e pela construção do próprio conhecimento.

Silva (2018) afirma que considerar que o estudante está no centro do processo significa entender que eles não são receptores passivos, mas que assumem responsabilidade pela



construção de conhecimentos. Então, para isso, precisam ser estimulados, por meio de experiências de aprendizagem significativas, a terem um papel ativo.

Desse modo, partindo do pressuposto de que a prática docente influencia diretamente as possíveis aprendizagens, o professor deve direcionar o seu olhar para o conhecimento prévio que cada estudante traz consigo. Isso o leva a buscar estratégias de ensino da matemática que sejam realmente eficazes para promover a aprendizagem desses sujeitos. Nesse contexto, surge a seguinte problematização: as sequências didáticas e a experimentação matemática como abordagem pedagógica podem incentivar a construção de significados do conteúdo matemático de progressão geométrica (PG) para a compreensão dos mais diversos fenômenos do cotidiano?

Cabe a nós, professores, buscar estratégias metodológicas que possam desenvolver habilidades nos estudantes, de modo a promover, para eles, essas características, como pensamento crítico, raciocínio lógico, autonomia, conexão entre a teoria e a prática e o pensar criativamente. Diante disso, vale abordar que a proposta deste artigo surgiu como requisito básico para a conclusão do curso de Especialização em Ensino de Matemática: Matemática na Prática. Assim sendo, temos como objetivo de estudo propor uma possibilidade de ensino aplicado pautado na mediação de uma sequência didática para a aprendizagem de progressão geométrica.

Ainda, cabe apresentar o presente tema, de forma delimitada: A sequência didática como estratégia facilitadora para ensino aplicado de PG. Este artigo apresenta uma sequência didática que tem o intuito de inspirar os professores a abordarem o ensino da matemática de uma maneira diferente da que é ensinada tradicionalmente, e que se aproxime de uma prática discursiva, promovendo interações reflexivas, de modo que os alunos possam perceber a necessidade e a utilidade de se estabelecer generalizações nos mais diversos fenômenos do cotidiano, como, por exemplo, em crescimento exponencial de populações, ilustrando como pequenas taxas de crescimento podem gerar grandes aumentos ao longo tempo.

De acordo com Kfoury e D'Ambrósio (2006 *apud* Cabral, 2017, p. 2),

A concepção de se propor as ações de ensino a partir de textos planejados articuladamente em torno de objetos de aprendizagem se adequa às expectativas criadas em torno das novas posturas também esperadas em relação aos alunos. As articulações estruturais dessas SD pretendem favorecer a criação de um ambiente no qual '(...) os alunos partilhem ideias, raciocínios, processos, estabeleçam conexões, comparações e analogias, construam conjecturas e negociem significados e desenvolvam capacidades de comunicar e argumentar'.



Isso sugere uma abordagem que busca não apenas transmitir os conteúdos de forma eficaz, mas também considerar a participação do aluno na construção do conhecimento, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

Diante disso, este artigo está estruturado da seguinte forma: na segunda seção, refletindo sobre a complexidade que se caracteriza o ensino-aprendizagem da matemática, segue o referencial teórico com uma breve abordagem sobre como se configura as práticas docentes, o ensino e a aprendizagem do aluno. Ainda, há um tópico sobre sequência didática e outro acerca da utilização de plantas aquáticas no processo de despoluição da água, no qual descrevemos a importância dos recursos hídricos e como as plantas aquáticas realizam a despoluição da água. Abordamos, também, um resumo sobre as progressões geométricas.

A terceira seção será dedicada a apresentar a metodologia do estudo, a qual utilizou a sequência didática como estratégia de ensino. Registramos, em seguida, as considerações finais, com possíveis resultados esperados, destacando a interdisciplinaridade com a biologia, a aplicabilidade com o mundo real, a proximidade do aluno com a escola (lago no entorno escolar), como também a possibilidade de campanhas de despoluição da região da escola.

## **1 O ensino da matemática: como se configuram as práticas docentes, o ensino e a aprendizagem do aluno**

O ensino, no que se refere à aprendizagem de matemática, vem passando por transições, embora muitos ainda acreditem que a matemática exige a repetição e a memorização a partir de regras e passos. Como destacam Onuchic e Allevato (2011, p. 42),

[...] orientações oficiais em todo o mundo e, em particular no Brasil, destacam a necessidade de superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e transferir para o aluno grande parte da responsabilidade por sua própria aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de construção de conhecimento. O desenvolvimento da criatividade, da autonomia e de habilidades de pensamento crítico e de trabalho em grupo devem ser promovidos. O professor, agora como mediador dos processos de ensino, deve disponibilizar uma diversidade de recursos (materiais e processuais) que respeitem as diferentes condições e estilos de aprendizagem de seus alunos.

Como afirmado anteriormente, o aluno é participante ativo desse processo, podendo ser o protagonista, haja vista que pode assumir a responsabilidade pelo que aprende e pela



construção do próprio conhecimento. Com isso, incentiva-se o desenvolvimento de habilidades como criatividade, autonomia, pensamento crítico e colaboração.

Nesse cenário, faz-se necessário explicar que a matemática desencadeia mudanças significativas que requerem do indivíduo o entendimento, a construção e a compreensão do saber fazer matemático, bem como a formação de um sujeito crítico, ativo e consciente no meio social. Por outro lado, o papel do professor é redefinido para mediador ou facilitador, o que requer uma mudança substancial na prática docente. O professor precisa disponibilizar uma alta gama de recursos, permitindo que o aluno possa aprender de modo significativo e eficaz.

Com base nisso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que, no ensino médio, na área de matemática e suas tecnologias, o foco seja a construção de uma visão integrada da matemática, aplicada à realidade. Visto isso, é preciso considerar as vivências cotidianas dos estudantes (Brasil, 2018). Diante desse contexto, não há mais espaço para a utilização de estratégias e metodologias tradicionais e sem sentido, que excluem os alunos, de modo que as aulas sejam conduzidas considerando o estudante como mero receptor passivo do que é transmitido. A repetição e memorização exagerada de fórmulas e a resolução de exercícios fora do contexto estudantil não tem sentido nenhum para esse aprendiz, e não o ajuda a relacionar a matemática com os diversos fenômenos cotidianos.

Segundo Moreira (2012), o ensino centrado no aluno é uma forma de promover a aprendizagem significativa, estimular o “aprender a aprender” e o desenvolvimento de talentos também. Assim, planejar atividades que relacionam a matemática ao mundo real, estimulando o aluno a perceber que existem relações entre a matemática acadêmica e o cotidiano pode torná-la mais significativa, preparando-o para compreender e representar matematicamente os diversos fenômenos do dia a dia.



## 1.1 Sequência didática

Cabral (2017) descreve uma sequência didática como uma estratégia de ensino que deve ser organizada de modo que o aluno possa perceber a construção do conhecimento em cada etapa do que foi proposto. Todas as suas fases devem envolver e incentivar o aluno a participar ativamente do processo de aprendizagem. Para isso, deve haver objetivos bem definidos e conhecidos pelo aluno e professor.

Assim, para propor uma sequência didática, é imprescindível que todas as etapas sejam bem elaboradas e propicie ao aluno uma aprendizagem voltada para o desenvolvimento do raciocínio e para a investigação dos conceitos matemáticos. Corroborando com Cabral (2017), Zabala (1998) afirma que a sequência didática é um conjunto de atividades estruturadas, ordenadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que tenham princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.

Esses autores convergem na definição de uma sequência didática como uma estratégia de ensino estruturada, com o propósito de promover uma aprendizagem significativa. Ambos destacam que uma sequência didática eficaz requer um planejamento cuidadoso e objetivos bem definidos, garantindo que os alunos compreendam e participem ativamente do processo, promovendo o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como o raciocínio lógico e investigação matemática.

Zabala (1998) ainda explica que, ao elaborarmos uma sequência didática, é importante considerar alguns critérios, bem como uma série de medidas, dentre as quais estão:

- a) adaptar o caráter dos conteúdos às necessidades e situações reais do aluno, considerando-as ao defini-los;
- b) partir da realidade e aproveitar os conflitos que nela se apresentam precisa ser o fio condutor do trabalho destes conteúdos, de modo a aproveitar as experiências vividas pelos alunos e os conflitos ou perspectivas contrárias que aparecem nessas vivências ou na dinâmica da aula, a fim de promover o debate e a reflexão sobre os valores que decorrem das diferentes atuações. Deve-se, então, propor situações que ponham em conflito os conhecimentos, as crenças e os sentimentos, de forma adaptada ao nível de desenvolvimento dos alunos;





- c) introduzir processos de reflexão crítica, para que as normas sociais de convivência integrem as próprias regras gerais. É preciso auxiliar os alunos a relacionarem estas normas com determinadas atitudes que queiram desenvolver em situações concretas, promovendo a reflexão crítica acerca dos contextos históricos e institucionais, nos quais se manifestam esses valores;
- d) favorecer modelos das atitudes que se queira desenvolver, não apenas pelos professores, incentivando e promovendo comportamentos coerentes com esses modelos. Necessita-se desenvolver atividades que contribuam para que os alunos participem em processos de mudança atitudinal, pondo em crise suas próprias proposições;
- e) fomentar a autonomia moral de cada aluno, o que implica não apenas que os professores estabeleçam espaços para colocá-la em prática, como também que criem nos alunos espaços de experimentação dos processos de aquisição que permitam esta autonomia.

Dessarte, uma sequência didática visa a não apenas ensinar conteúdos matemáticos de forma isolada, mas também mostrar aos alunos como esses conteúdos podem ser aplicados na compreensão de fenômenos do cotidiano, estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas. Quando conduzida corretamente, podemos observar vários aspectos significativos que favorecem a aprendizagem, tornando o aluno como participante ativo nesse processo, de forma a assumir a construção do seu próprio conhecimento.

## 1.2 Progressão geométrica

Na matemática, quando trabalhamos com sequências numéricas, em muitas delas, percebemos certas regularidades ou padrões, e isso nos permite encontrar elementos faltantes. Sequências numéricas em que o quociente entre dois termos quaisquer consecutivos é sempre igual, chamamos de progressão geométrica. Segue uma situação-problema, na qual podemos trabalhar com esse tipo de sequência.

Situação problema: Um lago foi gravemente poluído por esgotos. Para despoluir o lago, foi plantada uma espécie de macrófitas aquáticas que absorvem as substâncias tóxicas da água. No primeiro mês, foram plantadas 100 plantas aquáticas. A cada mês, o número de plantas



crece em torno de 50% da quantidade do mês anterior. Após nove meses, qual é a quantidade dessa espécie de macrófita aquática no lago? A Tabela 1 representa uma sequência com a quantidade da espécie de plantas aquáticas a cada mês.

Tabela 1 - Sequência da quantidade de plantas macrófitas aquáticas

Mês	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Valor R\$	100	150	225	337,5	506,25	759,37	1139,06	1708,59	2562,89

Fonte: elaboração própria (2024).

Observe que a quantidade de cada mês aumentou e formou uma sequência numérica (100; 150; 225; 337,50; 506,25; 759,37; 1139,06; 1708,59; 2562,89), de modo que cada termo, a partir do segundo, é obtido a partir da multiplicação do seu anterior pela constante 1,5. Essa sequência é um exemplo de progressão geométrica.

Definição 1: Uma progressão geométrica é uma sequência numérica, em que cada termo, a partir do segundo, é igual ao seu antecessor multiplicado por uma constante chamada de razão (q) da progressão geométrica.

Utilizando a sequência  $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n, a_{n+1}, \dots)$  e aplicando a definição 1, temos:

$$a_2 = a_1 \cdot q \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = q$$

$$a_3 = a_2 \cdot q \Rightarrow \frac{a_3}{a_2} = q$$

$$a_n = a_{n-1} \cdot q \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = q$$

Portanto, em uma PG qualquer, a razão “q” é igual ao quociente entre cada termo e o respectivo antecessor, a partir do segundo termo.

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \dots = \frac{a_n}{a_{n-1}} = q$$

### 1.2.1 Termo geral de uma PG

Seja uma PG infinita qualquer  $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n, a_{n+1}, \dots)$ , usando a definição de PG temos:

$$a_2 = a_1 \cdot q$$

$$a_3 = a_2 \cdot q = (a_1 \cdot q) \cdot q = a_1 \cdot q^2 \blacksquare$$





$$a_4 = a_3 \cdot q = (a_1 \cdot q^2) \cdot q = a_1 \cdot q^3 \blacksquare$$

$$a_n = a_{n-1} \cdot q = (a_1 \cdot q^{n-2}) \cdot q = a_1 \cdot q^{n-1} \blacksquare$$

Observe que há uma relação do índice do termo e o expoente da razão da progressão geométrica:

$$a_2 = a_1 \cdot q = a_1 \cdot q^{(2-1)}$$

$$a_3 = a_1 \cdot q^2 = a_1 \cdot q^{(3-1)}$$

$$a_4 = a_1 \cdot q^3 = a_1 \cdot q^{(4-1)}$$

Uma vez que essa relação vale para uma PG qualquer finita  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n, a_{n+1})$ , temos:

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

Em que:

$a_n$  é o termo geral (ou enésimo termo);

$a_1$  é o primeiro termo;

$n$  é a ordem do termo;

$q$  é a razão.

Essa expressão é conhecida como fórmula do termo geral de uma PG.

Por fim, ressaltamos que os conteúdos matemáticos podem ser consultados em Bonjorno, Giovanni Júnior e Souza (2020).

## 2 Metodologia de pesquisa

A sequência didática aqui apresentada é uma adaptação do modelo de despoluição apresentado no Módulo 1 do Curso de Especialização em Ensino de Matemática: Matemática na Prática, como pode ser consultado na íntegra em Malagutti e Giraldo (2010), e se divide em cinco etapas. Inicialmente, será apresentada aos alunos a importância da preservação dos recursos hídricos, juntamente com as particularidades da fauna e flora nele presentes, e como as plantas aquáticas podem ser utilizadas como recurso para despoluir esse meio. Após essa discussão, a questão do problema será exposta: como a matemática pode ser utilizada para



entender processos de poluição e despoluição da água utilizando plantas aquáticas? Para responder à questão, o experimento será realizado, através de uma simulação simplificada, representando apenas as características essenciais do processo de despoluição.

A sequência didática a seguir segue a proposta de ensino de progressão geométrica, que pode ser utilizada por docentes de matemática ou de disciplinas correlatas para inúmeras opções de ensino. Aqui, destacamos a possibilidade interdisciplinar de matemática e biologia, tratada em pesquisas como “biomatemática”, que, segundo Braumann (2008), pode ser entendida como a utilização de métodos e modelos matemáticos no estudo de problemas biológicos, o que vai exatamente ao encontro da proposta desta sequência didática. Conforme a ideia dos autores, a sequência deve ser seguida da forma descrita abaixo.

É importante destacar que adaptações, de acordo com a realidade do docente/leitor, podem vir a acontecer. Inclusive, pode ocorrer uma superação da proposta em casos onde haja uma “campanha” para relacionar a realidade local e a despoluição de determinado lago existente nas proximidades da escola, de modo a ser possível a referida aplicação, por exemplo. Assim, seria possível obter um ganho educacional e social, bem como a percepção, para os alunos, a respeito dos conceitos estudados na escola, que estão no nosso cotidiano e não presos às paredes da instituição.

Ainda em relação à metodologia de elaboração de sequência didática, Araújo (2013) afirma que se caracteriza como uma maneira pela qual o professor organiza as atividades de ensino com base em núcleos temáticos e procedimentais. Isso é o que ocorre com a sequência aqui exposta, tendo em vista que buscamos interligar o conceito matemático de PG e biológico de despoluição.

Na coleta de dados, durante a visita guiada à lagoa, que deve acontecer com o acompanhamento do professor e mediante autorização dos responsáveis, os estudantes farão medições da taxa de crescimento da planta e da área atualmente coberta por ela. Utilizando os dados coletados, desenvolverão uma função que represente a relação entre o tempo e a área coberta. Na etapa seguinte, o aluno fará a sistematização e preenchimento das tabelas com os dados obtidos na experimentação, juntamente com a resolução dos questionamentos sugeridos logo abaixo da tabela. Para finalizar, será realizada a formalização dos conceitos trabalhados com reflexões e discussões em conjunto com os alunos.



## 2.1 Etapas para execução da sequência didática

Nesta seção, serão descritas as etapas para elaboração da sequência didática. Inicialmente, na primeira etapa deve ser analisada a importância da preservação dos recursos hídricos, bem como serão abordadas as características das plantas aquáticas encontradas no meio em estudo, juntamente com as particularidades desse sistema. Com isso, ocorrerá, ainda na primeira etapa:

- a) introdução ao contexto da lagoa em estudo e sua importância ambiental: com uma observação guiada, os alunos farão uma visita à lagoa, mediante autorização dos responsáveis e acompanhados pelo professor, registrando suas observações sobre a vegetação, a fauna, o tamanho da lagoa e outros aspectos relevantes;
- b) discussão em sala de aula: análise das observações feitas, identificando possíveis padrões e fenômenos matemáticos presentes.

Nessa etapa, os alunos serão incentivados a pesquisarem e debaterem sobre a importância dos recursos hídricos e a proliferação desordenada das macrófitas aquáticas. Assim, posteriormente, na segunda etapa, deverá ocorrer a realização do experimento matemático, através de uma simulação simplificada da proliferação das macrófitas aquáticas. Nessa etapa, os alunos deverão formar grupos com cinco pessoas, no máximo, e realizar a simulação simplificada, de acordo com o roteiro indicado abaixo.

Para compreendermos melhor esse fenômeno, vamos simular o processo de proliferação, representando-o de uma maneira simplificada, considerando que essa planta se reproduz rapidamente e que, a cada sete dias, ela dobra de tamanho, então consideraremos que sete dias corresponde a um período. Para isso, utilizaremos os seguintes materiais: uma bacia grande de plástico que possua em torno de 60 cm ou mais de diâmetro; duas folhas de EVA; tesoura, caneta e régua; 20 litros de água.

Inicialmente, vamos desenhar as folhas de uma planta aquática no EVA e recortá-las, conforme Figura 1, seguindo as seguintes medidas: 2,0 cm x 2,5 cm. As folhas devem estar no formato oval.

Figura 1 – Folhas de uma planta aquática desenhadas no EVA



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Após recortar as folhas, é preciso colocar os 20 litros de água na bacia e iniciar o experimento simplificado da proliferação dessa planta aquática. Coloque uma folha da planta na bacia, depois coloque duas folhas, em seguida quatro folhas, depois oito folhas, 16 folhas e assim sucessivamente, até preencher toda a superfície de água dentro da bacia. Essa simulação vai representar, de modo simplificado, o sistema em estudo e a proliferação da planta aquática (Figura 2).

Figura 2 – Representação da proliferação de uma planta aquática



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Na terceira etapa, deve ocorrer a sistematização e o preenchimento das tabelas com os dados obtidos na experimentação, juntamente com a resolução de exercícios. Após a realização do experimento, cada equipe deve preencher uma tabela, conforme modelo da Tabela 2, com os dados obtidos no experimento, como supramencionado, e responder a uma lista de exercícios fornecida pelo professor, de acordo com suas observações. A indicação é que a solicitação seja feita dessa forma:



A proporção que for colocando as folhas na água, preencha a tabela abaixo:

Tabela 2 – Tabela para preenchimento dos dados obtidos no experimento

Tempo(mês)	Quantidade de folhas
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Fonte: elaboração própria (2024).

O exercício sugerido após os estudantes preencherem a Tabela 2 é o seguinte:

Responda às questões abaixo de acordo com o experimento realizado.

- 1) Quantos meses a lagoa do experimento levou para ser totalmente preenchida pela macrófita aquática?
- 2) Quantos meses a macrófita aquática leva para preencher a metade da superfície da lagoa do experimento?
- 3) Qual será o total de plantas após seis meses?
- 4) No quinto mês do experimento, qual seria a área ocupada pela “macrófita aquática”?
- 5) Quantas plantas serão plantadas no sexto mês?
- 6) Se cada planta conseguir despoluir 2 m<sup>2</sup> de água por mês, qual será o volume total de água despoluída ao final do sexto mês?
- 7) De acordo com a medida do raio da bacia utilizada para o experimento, qual é a medida da superfície do espelho d’água?
- 8) Complete a Tabela 3, calculando a área ocupada, em função da quantidade de plantas utilizadas.

Tabela 3 – Quantidade de plantas x área ocupada

Quantidade de plantas	Área ocupada pela planta
1	



2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Fonte: elaboração própria (2024).

Na quarta etapa, deve ocorrer a generalização e aplicação dos conceitos matemáticos aprendidos em outros contextos. Os alunos usarão a função desenvolvida para prever o tempo necessário para a cobertura total da lagoa, analisando outras situações em que a modelagem matemática pode ser aplicada na compreensão de fenômenos naturais. Ainda, ocorrerá a revisão dos conceitos de progressão geométrica e cálculo de área – conexão dos conceitos aprendidos com a modelagem realizada na lagoa.

A quinta etapa contará com a formalização dos conceitos trabalhados, desenvolvendo reflexões e discussões em conjunto com os alunos. Para finalizar a atividade, os alunos serão incentivados a listarem quais conteúdos matemáticos foram observados durante todo o processo. Após esse momento, o professor fará a formalização dos conceitos de cada um desses deles.

A partir das observações, será solicitado aos estudantes que busquem todas as informações básicas sobre o referido problema, com o objetivo de incentivar a pesquisa e que iniciem a construção do próprio conhecimento, sem que seja necessário que o professor apresente essas informações iniciais. Para que se possa analisar a problemática e verificar as hipóteses, observar-se-á, de forma sistemática e interpretativa, o avanço dos estudantes no que diz respeito ao conhecimento matemático envolvido, buscando respostas acerca da investigação proposta.

Diante das especificidades citadas por este estudo, acredita-se que a multiplicidade desta proposta conseguirá responder às expectativas das questões apresentadas através desta experimentação matemática. Com isso, será possível fornecer aos alunos uma visão dos





contextos matemáticos aos quais estão ligados certas equações e técnicas que, tradicionalmente, são abordados de forma descontextualizada.

### 3 Considerações finais

Os estudantes das escolas públicas brasileiras apresentam dificuldades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Essa realidade revela a necessidade de propostas e pesquisas que selecionem metodologias que possam mudar as relações que esses estudantes têm com a matemática no ambiente escolar, superando a visão de que os conteúdos são difíceis e distantes da realidade dos envolvidos, evoluindo para um processo significativo.

Diante desse cenário, a utilização de uma sequência didática para a disciplina de matemática com abordagem interdisciplinar, integrando conteúdos de biologia e conceitos matemáticos a um contexto real e ambientalmente relevante, pode possibilitar um aprendizado mais significativo e engajador para os alunos. Nesse sentido, cabe destacar que o contexto ambiental pode ressignificar a aprendizagem e proporcionar o maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas, uma vez que os problemas discutidos são relevantes para a realidade deles, incentivando uma maior motivação e participação nas aulas.

Além disso, a contextualização da matemática em situações do mundo real pode ser uma estratégia valiosa para o ensino da matemática. É possível, também, sugerir possibilidades de campanhas de despoluição da região da escola e de lagos localizados nas proximidades da escola, considerando a possibilidade de fazer adaptações de acordo com a realidade escolar. Em síntese, a proposta apresenta um avanço significativo para o ensino da matemática, ao oferecer uma abordagem prática e contextualizada, demonstrando a facilidade da aprendizagem e destacando o desenvolvimento para ampliá-la.

Ademais, é imprescindível fornecer para os alunos métodos eficazes para favorecer a aprendizagem, bem como aspectos reais que sejam introduzidos no cotidiano dos alunos. Essa metodologia não só melhora a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também evidencia a aplicabilidade da matemática no cotidiano, preparando melhor os alunos para enfrentar desafios reais.

Tendo em vista as circunstâncias da aprendizagem escolar, os professores de matemática enfrentam dificuldades no decorrer do ensino, devido ao excesso de impasses



encontrados por parte dos alunos ao executar as propostas de sequências didáticas. Dessa forma, percebemos que tais planejamentos introduzem a realidade vivida por diversos alunos, de modo que são conformados com a facilidade de muitos ambientes escolares, na qual não contribuem para o desafio da aprendizagem que possa colaborar com o progresso do educando.

Assim sendo, considerando a realização de futuras pesquisas, é recomendável explorar tais propostas de sequência didática para aprimorar o aprendizado dos alunos em diversos contextos e disciplinas, evidenciando o impacto de tais abordagens na aprendizagem de outros conceitos matemáticos. Ainda, a continuidade da pesquisa pode favorecer a abordagem dos alunos com a eficácia do ensino.

Após a análise da proposta apresentada, é perceptível que a inovação metodológica, que incorpora estratégias de ensino, distancia-se das abordagens tradicionais. Ao incluir atividades práticas e contextuais da atualidade, a sequência didática busca tornar a matemática mais acessível, atrativa e relevante para os alunos, promovendo uma compreensão mais didática. As atividades propostas foram desenhadas para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, habilidades essenciais para a formação de um estudante mais independente e preparado para desafios futuros.

Em resumo, tal metodologia representa um avanço significativo no campo do ensino de matemática, oferecendo uma abordagem inovadora que pode enriquecer a prática pedagógica e promover uma aprendizagem mais envolvente e eficaz. Logo, a integração de métodos inovadores e próximos da realidade demonstra o potencial de transformar a experiência educativa, preparando os alunos para enfrentar os desafios com uma base mais prática e aplicada de conhecimento.



## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 322-334, maio 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>. Acesso em: 4 maio 2024.
- BONJORNO, J. R.; GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; SOUZA, P. R. C. **Prisma matemática: funções e progressões: ensino médio**. São Paulo: Editora FTD, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRAUMANN, C. A. **Biomatemática**. Lisboa: Edições SPE, 2008.
- BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CRV, 2012.
- CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM, 2017. Disponível em: [https://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias\\_didaticas.pdf](https://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf). Acesso em: 17 maio 2024.
- MALAGUTTI, P. L. A.; GIRALDO, V. A. **Modelo de despoluição: módulo I**. Cuiabá: Central de Texto, 2010. (Matem@tica na Pr@tica).
- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. **Qurriculum**, Espanha, 2012. [No prelo]. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso: 25 set. 2024.
- MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: uma ilusão perdida em uma cultura de ensino para a testagem? ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 7., 2015, Burgos. **Anais [...]**. Burgos: EIAS, 2015. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9319/4/Aprendizagem\\_significativa\\_uma\\_ilus%C3%A3o\\_perdida\\_em\\_cultura.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9319/4/Aprendizagem_significativa_uma_ilus%C3%A3o_perdida_em_cultura.pdf). Acesso em: 25 ago. 2024.
- ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, [s. l.], v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 15 set. 2024.
- SILVA, B. S. **Crescer em Rede: Metodologias ativas: Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI**. São Paulo: Instituto Crescer em Rede, 2018.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.