

## INDÍCIOS DOS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

### Evidence of the pillars of Computational Thinking in questions from the Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

Felipe Roos da Silva

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

[feliperoos.ufsm@gmail.com](mailto:feliperoos.ufsm@gmail.com)

Cristhian Lovis

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

[cristhian-lovis@hotmail.com](mailto:cristhian-lovis@hotmail.com)

Rita de Cássia Pistóia Mariani

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

[rcpmariani@yahoo.com.br](mailto:rcpmariani@yahoo.com.br)

#### Resumo

Este trabalho investiga se e como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e os algoritmos podem ser mobilizados na resolução de questões que envolvem juros compostos e sistemas de amortização no Enem, entre 1998 e 2023. Com uma abordagem qualitativa, foram identificadas nove questões, que foram analisadas a partir de quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Essas questões foram resolvidas detalhadamente, e os pilares do Pensamento Computacional (PC) envolvidos em cada uma delas foram justificados à luz da literatura. A pesquisa revelou que o reconhecimento de padrões e a decomposição foram os pilares mais frequentes, refletindo a natureza interpretativa das questões, que frequentemente envolvem a análise de fluxos de caixa e a identificação de regularidades, como o transporte de valores no tempo. Por outro lado, abstração e algoritmo foram identificados, respectivamente, em três e duas questões, sobretudo naquelas que envolviam a manipulação algébrica ou processos sistemáticos.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional, Matemática Financeira, Juros Compostos, Enem, Sistemas de Amortização.

#### Abstract

This study investigates whether and how decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms can be mobilized in solving compound interest and amortization system questions in the Enem exam from 1998 to 2023. Using a qualitative approach, nine questions were identified and analyzed based on the four pillars: decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms. These questions were solved in detail, and the Computational Thinking (CT) pillars involved in each case were justified in light of the literature. The research revealed that pattern recognition and decomposition were the most frequently activated pillars, reflecting the interpretative nature of the questions, which often involve cash flow analysis and the identification of regularities, such as the transportation of values over time. On the other hand, abstraction and algorithm were identified in three and two questions, respectively, mainly in those requiring algebraic manipulation or systematic procedures.

**Keywords:** Computational Thinking, Financial Mathematics, Compound Interest, Enem, Amortization

Systems.

## INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) tem sido amplamente estudado como uma abordagem estruturada para a resolução de problemas de maneira criativa, crítica e estratégica, de modo que não dependa exclusivamente do uso de computadores, podendo ser desenvolvido com atividades que incentivem habilidades relacionadas ao pensamento lógico (Wing, 2006; Brackmann, 2017).

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a importância e incorpora o PC na compreensão, modelagem, resolução e automatização de problemas de maneira metódica e sistemática. A aprendizagem de Álgebra, Números, Geometria, Probabilidade e Estatística contribui para o desenvolvimento do PC, pois requer a tradução de problemas para diferentes representações, como língua materna, fórmulas, tabelas e gráficos (Brasil, 2018).

A estrutura do PC se apoia em quatro pilares, sendo eles: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos (Wing, 2008; Liukas, 2015; BBC Learning, 2015; Brackmann, 2017). A partir dessa estrutura, diversos autores (Shute; Sun; Asbell-Clarke, 2017; Vicari *et al.*, 2018; Santos, 2024; Corrêa, 2021; Cansu; Cansu, 2019; Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2020) aprofundaram a compreensão e aplicação desses pilares, contribuindo para enriquecer o entendimento do PC em diferentes contextos e perspectivas. Estudos recentes apontam que a incorporação do PC no currículo fortalece o pensamento lógico e algorítmico, promovendo habilidades essenciais para o século XXI (Fantinati; Rosa, 2021; Conforto *et al.*, 2018).

A Matemática Financeira (MF) é um dos campos de estudo em que esses pilares podem desempenhar um papel relevante, pois frequentemente exige o uso de estratégias organizadas para a resolução de problemas. Em avaliações externas, em especial no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), tópicos como juros compostos e sistemas de amortização são abordados de maneira recorrente, exigindo que os candidatos desenvolvam estratégias de cálculo e interpretação matemática para responder às questões.

Embora o PC seja amplamente reconhecido como um processo fundamental para a resolução estruturada de problemas e por mais que estudos anteriores tenham investigado a presença da MF no exame (Vieira, 2021; Júnior *et al.*, 2024), a relação entre os pilares do PC e as estratégias de resolução dessas questões permanece pouco explorada. Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo investigar se e como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a

abstração e os algoritmos podem ser mobilizados na resolução de questões que envolvem juros compostos e sistemas de amortização no Enem, entre 1998 e 2023.

## **OS QUATRO PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Os quatro pilares do PC baseiam-se, principalmente, nas ideias de Wing (2006, 2008, 2010), Liukas (2015) e BBC Learning (2015), sendo posteriormente sintetizados por Brackmann (2017), revelando que:

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). (Brackmann, 2017, p. 33)

A decomposição constitui o processo de desmembrar o todo em partes mais simples. Conforme Brackmann (2017, p. 36), "[...] partes em menor tamanho podem, então, ser examinadas e resolvidas, ou concebidas individualmente, uma vez que são mais fáceis de trabalhar.". O reconhecimento de padrões representa a habilidade de identificar regularidades, similaridades e tendências em dados, situações ou problemas. Assim, Brackmann (2017, p. 36) observa que esse pilar constitui "[...] uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores."

A abstração envolve o processo de identificação e foco nos aspectos mais relevantes de um problema, negligenciando detalhes irrelevantes. Conforme Brackmann (2017, p. 40), esse processo "[...] envolve a filtragem dos dados e sua classificação, essencialmente ignorando elementos que não são necessários para que se possa concentrar nos que são relevantes." Por fim, o pilar do algoritmo constitui-se como sequências organizadas e sistemáticas de instruções para a resolução de problemas. Brackmann (2017, p. 40) define-o como "[...] um conjunto de regras para a resolução de um problema.". Estes pilares constituem, portanto, a base teórica fundamental para a compreensão do PC, assim como para orientar os processos de análise e resolução de problemas.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa desenvolvida adota uma abordagem qualitativa, fundamentada na premissa de que os dados coletados são predominantemente descritivos. Nesse tipo de estudo, os dados partem da análise do pesquisador e de sua compreensão do todo, permitindo uma reflexão sobre o que pode ou não ser elucidado, com o objetivo de possibilitar um diálogo profundo com o objeto estudado (Lüdke; André, 2013).

O estudo fundamenta-se, inicialmente, na pesquisa conduzida por Vieira (2021), que realizou uma análise abrangente de questões do Enem relacionadas à Matemática Financeira correspondentes ao período de 1998 a 2020. A pesquisa de Vieira utilizou a Análise de Conteúdo como técnica principal para identificar, classificar e categorizar questões a partir de 12 radicais de palavras específicos: “Aplic”, “Compr”, “Cust”, “Descont”, “Financ”, “Gast”, “Invest”, “Juro”, “Pag”, “Rend”, “Valor” e “Vend”. As questões analisadas foram extraídas do caderno amarelo do Enem disponível no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Com base nos critérios estabelecidos por Vieira (2021), esta pesquisa incorporou as edições do Enem de 2021, 2022 e 2023, ampliando o escopo. Foram encontradas 26 novas questões relacionadas aos radicais já definidos, somando um total de 91 questões no período de 1998 a 2023. Entre essas, foram selecionadas nove questões que tratam especificamente dos conceitos de Juros Compostos e Sistemas de Amortização Constante (SAC) ou Tabela Price, que são o foco desta análise.

As questões selecionadas foram resolvidas de forma detalhada, utilizando abordagens variadas para explorar diferentes métodos e estratégias de resolução. Cada etapa foi documentada, com destaque para os cálculos e os procedimentos adotados, proporcionando uma base sólida para as discussões subsequentes.

A etapa de análise concentrou-se na identificação dos quatro pilares do PC, conforme descritos por Brackmann (2017). Para cada questão, buscou-se evidenciar como esses pilares foram mobilizados durante o processo de resolução, com justificativas fundamentadas na literatura. Reconhece-se, no entanto, que a identificação dos pilares pode variar dependendo das estratégias de resolução utilizadas, refletindo as perspectivas dos pesquisadores.

O Quadro 1 sintetiza as questões do Enem que foram analisadas relacionadas a juros compostos e sistemas de amortização, considerando as representações matemáticas utilizadas nos enunciados e alternativas de resposta. Além disso, o quadro identifica a presença dos pilares do PC

em cada uma das resoluções das questões e os pilares do PC mobilizados em cada questão.

**Quadro 1:** Questões do Enem referentes ao caderno amarelo de 1998 a 2023 que tratam de Juros Compostos e SAC ou Tabela Price e os pilares do PC mobilizados

| Questão   | Conteúdo            | Representações matemáticas        |                                   | Decomposição | Reconhecimento de Padrões | Abstração | Algoritmo |
|-----------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|-----------|-----------|
|           |                     | Enunciado                         | Alternativas de Resposta          |              |                           |           |           |
| Q25/2000  | Juros Compostos     | Língua Natural/Numérico           | Língua Natural/Numérico           | x            |                           |           |           |
| Q150/2012 |                     |                                   |                                   |              |                           |           | x         |
| Q154/2019 |                     |                                   |                                   |              | x                         |           |           |
| Q170/2023 |                     |                                   |                                   | x            | x                         |           |           |
| Q178/2011 |                     | Língua Natural/Numérico/Tabela    |                                   |              | x                         |           |           |
| Q165/2018 |                     | Língua Natural/Numérico/Algébrico |                                   | x            | x                         |           |           |
| Q152/2015 | SAC ou Tabela Price | Língua Natural/Numérico           |                                   | x            | x                         | x         | x         |
| Q145/2017 |                     | Língua Natural/Numérico/Algébrico |                                   |              |                           | x         |           |
| Q144/2017 |                     | Língua Natural/Numérico           | Língua Natural/Numérico/Algébrico |              |                           | x         |           |
| Total     |                     |                                   |                                   | 4            | 5                         | 3         | 2         |

Fonte: Elaborado pelos autores.

As questões de juros compostos predominam, com representações majoritariamente em língua natural e numérica, enquanto as de SAC e Tabela Price apresentam maior diversidade matemática. Observa-se um aumento no uso de elementos algébricos, destacando-se a Q165/2018 (enunciado algébrico) e a Q144/2017 (alternativas em linguagem algébrica), enquanto a Q178/2011 diferencia-se pelo uso de tabelas.

O reconhecimento de padrões foi o pilar mais mobilizado (cinco questões), seguido da decomposição (quatro), da abstração (três) e do algoritmo (dois). Ademais, cinco questões mobilizaram apenas um pilar, enquanto duas combinaram dois e uma única conseguiu abarcar

todos eles. Essa distribuição de pilares nas questões analisadas reflete a diversidade de habilidades que o Enem propõe explorar.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nesta etapa, será apresentada a análise das nove questões do Enem relacionadas a juros compostos, SAC e tabela price, identificadas no contexto desta pesquisa. A análise será organizada em duas etapas principais: inicialmente, serão discutidas as questões que mobilizaram exclusivamente um dos pilares do PC, dedicando uma seção específica para cada pilar. Posteriormente, será apresentada uma análise conjunta das questões que mobilizaram mais de um pilar simultaneamente. Cada análise será acompanhada de uma justificativa que destaca a relevância do(s) pilar(es) mobilizado(s) na condução do processo de resolução.

Para melhor dinamização na apresentação dos resultados, optou-se por expor cada enunciado em um quadro e omitir as resoluções detalhadas das questões, concentrando a análise exclusivamente nos pilares do PC mobilizados em cada caso, conforme será exposto a seguir. Essa abordagem permite um foco direto nos objetivos da pesquisa, destacando as contribuições teóricas no contexto das questões analisadas.

### **Decomposição**

A decomposição é descrita como o processo de “[...] quebrar um problema complexo em partes menores e usar processos sistemáticos para resolver cada um desses problemas menores.” (Shute; Sun; Asbell-Clarke, 2017, p. 27, tradução nossa). Nesse sentido, Liukas (2015) destaca que a decomposição consiste em desmembrar elementos em partes menores, como ocorre ao se analisar as etapas da elaboração de uma receita ou as fases de um jogo.

Esse processo permite examinar e trabalhar individualmente cada fragmento, possibilitando a modificação de sistemas complexos sem que isso impacte o todo, reduzindo, assim, a ocorrência de erros (Corrêa, 2021). Ao dividir problemas em partes menores, a decomposição não apenas facilita sua resolução, como também amplia a atenção aos detalhes e torna mais simples a condução das etapas necessárias para solucioná-los (Brackmann, 2017). Deste modo, a Q25/2000, apresentada no Quadro 2, mobilizou única e exclusivamente a decomposição.

### **Quadro 2: Q25/2000**

João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os pontos possíveis, é de R\$ 21.000,00 e esse valor não será reajustado nos próximos meses.

Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro.

Para ter o carro, João deverá esperar:

- a) dois meses, e terá a quantia exata.
- b) três meses, e terá a quantia exata.
- c) três meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$225,00.**
- d) quatro meses, e terá a quantia exata.
- e) quatro meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$430,00.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do *site* do Inep.

O pilar foi mobilizado pois o cálculo dos juros compostos é decomposto em etapas sucessivas, correspondentes ao cálculo dos juros simples mês a mês, até atingir o montante de 21 mil reais ou mais. No primeiro mês, o montante é obtido somando o capital inicial aos juros de 2% ao mês sobre esse capital, resultando em R\$ 20.400,00. Para o segundo mês, calcula-se os juros sobre o montante anterior (R\$ 20.400,00), obtendo um novo montante de R\$ 20.808,00. No terceiro mês, repete-se o processo, utilizando o montante anterior (R\$ 20.808,00), e o valor acumulado atinge R\$ 21.224,16, que ultrapassa os R\$ 21.000,00 desejados, com um excedente de R\$ 224,16. Essa abordagem, em que cada etapa é resolvida com base no resultado da anterior, reflete o princípio do pilar da decomposição, que consiste em dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis (Brackmann, 2017).

## Reconhecimento de padrões

O pilar do reconhecimento de padrões envolve a busca por “Encontrar semelhanças e padrões para resolver problemas complexos de forma mais eficiente. Para encontrar padrões nos problemas, procuramos coisas que são iguais (ou muito semelhantes) em cada problema.” (Liukas, 2015, p. 57, tradução nossa). Nesse mesmo sentido, os padrões correspondem a similaridades ou características comuns entre problemas, que podem ser exploradas para tornar a resolução mais eficiente (Vicari *et al.*, 2018).

Santos (2024) amplia essa perspectiva ao destacar que:

Consiste em observar as informações disponíveis para um problema ou situação, e as suas possíveis soluções, analisando-os individualmente com maior profundidade. No reconhecimento de padrões, identificam-se as similaridades de coincidência e de repetição. Procura-se identificar semelhanças entre este

problema, ou situação nova, com outros problemas parecidos, porém, que já tenham sido solucionados anteriormente. Sendo assim, a fase de reconhecimento de padrões é uma forma de se aprender, por comparação, com os casos de sucesso ou até mesmo com os de insucesso. É essencial que se forme um “banco de dados de soluções”, ou seja, que se registre, de forma ordenada os problemas ou situações, destacando os tipos de informações de entrada, as prováveis soluções que se apresentam e o resultado da aplicação da solução.

Ainda, é importante salientar que o reconhecimento de padrões ajuda a identificar uma repetição de situações (e caminhos para a solução), quando se observa as partes menores do problema. Isso certamente facilita a resolução e melhora a aplicação dos recursos disponíveis. Por fim, o reconhecimento de padrões pode ser descrito, tecnicamente, como uma estratégia de reusabilidade. (Santos, 2024, p. 31).

Dessa forma, o reconhecimento de padrões permite simplificar a resolução de problemas e aplicar soluções a subproblemas semelhantes, promovendo uma abordagem eficiente. Nesse sentido, as questões Q178/2011 e Q154/2019 são exemplos de como o pilar é mobilizado no âmbito da MF, com os enunciados apresentados nos Quadros 3 e 4, respectivamente.

### Quadro 3: Q178/2011

Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentadas três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas:

Investimento A: 3% ao mês

Investimento B: 36% ao ano

Investimento C: 18% ao semestre

As rentabilidades, para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior. O quadro fornece algumas aproximações para a análise das rentabilidades:

| $n$ | $1,03^n$ |
|-----|----------|
| 3   | 1,093    |
| 6   | 1,194    |
| 9   | 1,305    |
| 12  | 1,426    |

Para escolher o investimento com a maior rentabilidade anual, essa pessoa deverá:

A) escolher qualquer um dos investimentos A, B ou C, pois as suas rentabilidades anuais são iguais a 36%.

B) escolher os investimentos A ou C, pois suas rentabilidades anuais são iguais a 39%.

**C) escolher o investimento A, pois a sua rentabilidade anual é maior que as rentabilidades anuais dos investimentos B e C.**

D) escolher o investimento B, pois sua rentabilidade de 36% é maior que as rentabilidades de 3% do investimento A e de 18% do investimento C.

E) escolher o investimento C, pois sua rentabilidade de 39% ao ano é maior que a rentabilidade de 36% ao ano dos investimentos A e B.

Fonte: Inep.

Na resolução da Q178/2011, foi identificado o pilar do reconhecimento de padrões, que, conforme destacado por Santos (2024), envolve identificar similaridades e repetições em situações ou problemas. Nesse caso, o padrão é evidenciado na tabela, cuja primeira coluna representa o número de meses e a segunda coluna exibe os valores correspondentes às potências que indicam o crescimento mensal do investimento A, com uma taxa de 3% ao mês. A partir dessa tabela, observa-se que, ao final de 12 meses, o investimento A alcança uma rentabilidade de 42,6%.

Esse reconhecimento de padrões permite concluir rapidamente que os investimentos B e C apresentam rentabilidades inferiores, sem a necessidade de cálculos detalhados. A similaridade identificada no padrão de crescimento do investimento A, alinhada às informações fornecidas na tabela, elimina a necessidade de comparação direta entre as opções, simplificando a resolução do problema. Assim, o reconhecimento de padrões torna-se fundamental para identificar a alternativa correta de forma eficiente e mais rapidamente.

No Quadro 4 é apresentada a Q154/2019, em que a mobilização do pilar envolveu a construção de um fluxo de caixa<sup>1</sup> durante o processo de resolução.

#### Quadro 4: Q154/2019

Uma pessoa se interessou em adquirir um produto anunciado em uma loja. Negociou com o gerente e conseguiu comprá-lo a uma taxa de juros compostos de 1% ao mês. O primeiro pagamento será um mês após a aquisição do produto, e no valor de R\$ 202,00. O segundo pagamento será efetuado um mês após o primeiro, e terá o valor de R\$ 204,02. Para concretizar a compra, o gerente emitirá uma nota fiscal com o valor do produto à vista negociado com o cliente, correspondendo ao financiamento aprovado. O valor à vista, em real, que deverá constar na nota fiscal é de

A) 398,02  
**B) 400,00**  
 C) 401,94  
 D) 404,00  
 E) 406,02

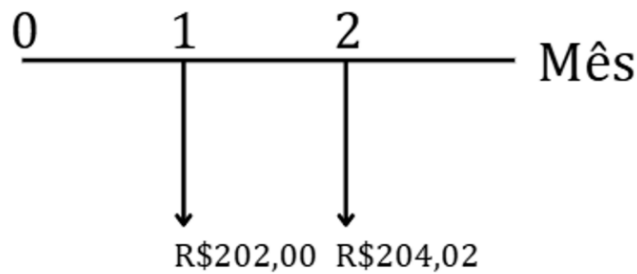
Fonte: Inep.

Para determinar o valor à vista, é evidenciado o reconhecimento de padrões no momento de elaborar e visualizar o fluxo de caixa (Figura 1) para antecipar as parcelas para a data zero, a fim de compará-las no tempo e encontrar o padrão de comportamento. O primeiro pagamento, realizado um mês após a compra, no valor de R\$ 202,00, é descontado utilizando a taxa de juros compostos de 1% ao mês. O segundo pagamento, de R\$ 204,02, realizado dois meses após a

<sup>1</sup> Ou fluxo de setas, é o registro das entradas e saídas de dinheiro em um determinado período.

compra, é descontado por dois períodos consecutivos de 1% ao mês. Após calcular os valores presentes das parcelas, os resultados são somados, totalizando R\$ 400,00, que corresponde ao valor à vista do produto. Em síntese, esse processo evidencia o reconhecimento de padrões ao aplicar repetidamente o mesmo método para descontar os pagamentos futuros.

**Figura 1:** Fluxo de caixa para representar a situação



Fonte: elaborado pelos autores.

### Abstração

O pilar da abstração envolve situações nas quais é preciso extrair as informações mais relevantes do contexto em que se encontram (Brackmann, 2017). Para Wing (2008), a abstração é a essência do PC, sendo considerada sua principal ferramenta mental, pois envolve o processo de decidir o que deve ser destacado e o que pode ser ignorado em um determinado problema. Corroborando essa visão, a abstração consiste em separar as informações e detalhes que não são necessários no contexto em análise (Liukas, 2015).

A abstração é fundamental na resolução de problemas, pois possibilita a simplificação da realidade e a representação dos aspectos mais relevantes de um problema e sua solução (Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2020). Nesse sentido, Cansu e Cansu (2019, p. 4) apontam que esse pilar corresponde ao “[...] o processo de tornar um artefato mais compreensível através da redução do detalhe desnecessário e do número de variáveis; conduzindo, portanto, a soluções mais simples”. Assim, a abstração é fundamental para selecionar as informações essenciais de um problema. Nesse contexto, as questões Q144/2017 e Q145/2017 compartilham particularidades entre si que favoreceram a mobilização desse pilar, conforme pode ser visto a seguir.

#### Quadro 5: Q144/2017

Um empréstimo foi feito à taxa mensal de  $i\%$ , usando juros compostos, em oito parcelas fixas e iguais a  $P$ . O devedor tem a possibilidade de quitar a dívida antecipadamente a qualquer momento, pagando para isso o valor atual das parcelas ainda a pagar. Após pagar a 5ª parcela, resolve quitar a dívida no ato de pagar a 6ª parcela.

A expressão que corresponde ao valor total pago pela quitação do empréstimo é

A)  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$

B)  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} \right]$

C)  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} \right]$

D)  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{2i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{3i}{100}\right)} \right]$

E)  $P \left[ 1 + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^2} + \frac{1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^3} \right]$

Fonte: Inep.

No contexto da Q144/2017, apresentada no Quadro 5, o primeiro passo é identificar a necessidade de trazer as parcelas futuras ao presente para calcular a quitação antecipada. Esse processo envolve o pilar da abstração, que, conforme descrito por Brackmann (2017), permite destacar as informações mais relevantes para a resolução da questão. Nesse caso, a abstração começa com a compreensão de que, ao decidir quitar a dívida após a quinta parcela, o foco deve ser na obtenção do valor presente das três parcelas restantes, uma vez que o devedor está antecipando pagamentos que ocorreriam em períodos futuros.

Após o pagamento da 5ª parcela, restam três parcelas a serem quitadas: 6ª, 7ª e 8ª. O valor presente dessas parcelas, que são iguais, deve ser calculado considerando o momento em que a quitação será realizada. Nesse sentido, a abstração nos permite entender que a 6ª parcela mantém seu valor original, pois é paga imediatamente; a 7ª parcela é ajustada considerando um desconto para refletir o valor em um mês anterior, e a 8ª parcela é ajustada com um desconto maior, já que seria paga dois meses depois.

A soma desses valores presentes dá o montante total a ser quitado no momento da 6ª parcela. Esse processo de abstração consiste em compreender que os pagamentos futuros possuem um valor distinto quando trazidos ao presente, devido ao impacto do valor temporal do dinheiro. Além disso, permite concentrar-se na estrutura das parcelas, desconsiderando elementos que não afetam diretamente o cálculo.

**Quadro 6: Q145/2017**

Para realizar a viagem dos sonhos, uma pessoa precisava fazer um empréstimo no valor de R\$ 5 000,00. Para pagar as prestações, dispõe de, no máximo, R\$ 400,00 mensais. Para esse valor de empréstimo, o valor da prestação ( $P$ ) é calculado em função do número de prestações ( $n$ ) segundo a fórmula

$$P = \frac{5000 \cdot 1,013^n \cdot 0,013}{(1,013^n - 1)}$$

Se necessário, utilize 0,005 como aproximação para  $\log 1,013$ ; 2,602 como aproximação para  $\log 400$ ; 2,525 como aproximação para  $\log 335$ .

De acordo com a fórmula dada, o menor número de parcelas cujos valores não comprometem o limite definido pela pessoa é

- A) 12.
- B) 14.
- C) 15.
- D) 16.**
- E) 17.

Fonte: Inep.

De modo semelhante, o Quadro 6 apresenta a Q145/2017, que também mobiliza a abstração, visto que esse pilar envolve tornar a resolução mais compreensível. Nesse caso, o processo de abstração inicia-se com a formulação de uma desigualdade a partir das informações fornecidas, representando a condição de que o valor de cada parcela seja menor ou igual a 400 reais. A resolução dessa desigualdade exige manipulação algébrica, incluindo a aplicação de logaritmos, o que demanda abstração para reorganizar os termos e isolar a variável  $n$ .

Ao solucionar a desigualdade, o resultado obtido é um número decimal ( $n \geq 15,4$ ). Nesse ponto, a abstração desempenha um papel crucial ao interpretar que, para atender às condições do problema,  $n$  deve ser um número inteiro. Assim, a solução mínima que satisfaz a inequação é  $n = 16$ .

A interpretação correta desse resultado é essencial para alcançar a resposta certa. O pilar da abstração não apenas facilita a manipulação e simplificação dos cálculos, mas também orienta a análise final, garantindo que as condições impostas pelo problema sejam respeitadas. Dessa forma, a abstração permite transformar um problema complexo em um mais compreensível, conduzindo à solução correta para a questão.

**Algoritmo**

Um algoritmo pode ser entendido como uma abstração de um procedimento organizado passo a passo (Wing, 2008). O conceito está relacionado a um conjunto de etapas específicas que

devem ser seguidas para a resolução de um problema (Liukas, 2015). Esse pilar envolve a construção de um esquema sistemático e ordenado, composto por etapas que devem ser seguidas para oferecer soluções às partes decompostas de um problema, permitindo, assim, resolver o problema inicial (Cansu; Cansu, 2019).

Para Brackmann (2017, p. 40), “[...] as instruções são descritas e ordenadas para que o seu objetivo seja atingido e podem ser escritas em formato de diagramas ou pseudocódigo (linguagem humana), para depois serem escritos códigos em uma linguagem de programação.” Dessa forma, o algoritmo atua como um elo entre a abstração e a execução, oferecendo uma estrutura clara e sistemática para a solução de problemas.

#### Quadro 7: Q150/2012

Arthur deseja comprar um terreno de Cléber, que lhe oferece as seguintes possibilidades de pagamento:

- Opção 1: Pagar à vista, por R\$ 55 000,00;
- Opção 2: Pagar a prazo, dando uma entrada de R\$ 30 000,00, e mais uma prestação de R\$ 26 000,00 para dali a 6 meses.
- Opção 3: Pagar a prazo, dando uma entrada de R\$ 20 000,00, mais uma prestação de R\$ 20 000,00, para dali a 6 meses e outra de R\$ 18 000,00 para dali a 12 meses da data da compra.
- Opção 4: Pagar a prazo dando uma entrada de R\$ 15 000,00 e o restante em 1 ano da data da compra, pagando R\$ 39 000,00.
- Opção 5: pagar a prazo, dali a um ano, o valor de R\$ 60 000,00.

Arthur tem o dinheiro para pagar à vista, mas avalia se não seria melhor aplicar o dinheiro do valor à vista (ou até um valor menor) em um investimento, com rentabilidade de 10% ao semestre, resgatando os valores à medida que as prestações da opção escolhida fossem vencendo. Após avaliar a situação do ponto de vista financeiro e das condições apresentadas, Arthur concluiu que era mais vantajoso financeiramente escolher a opção

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 5.

Fonte: Inep.

A resolução da questão do Quadro 7 consiste em comparar as diferentes opções de pagamento oferecidas a Arthur, sendo que, para isso, todos os valores devem ser ajustados para a mesma data focal. Dessa forma, na abordagem adotada, o pilar do algoritmo desempenha um papel central, pois para cada uma das opções são realizados passos específicos e ordenados para viabilizar a resolução.

Ao explorar esse pilar, diferentes métodos podem ser utilizados. Por exemplo, ao adotar o segundo semestre como data focal, as operações poderiam ser realizadas por meio de

multiplicações em vez de divisões, dependendo da preferência do leitor. Independentemente do método, a escolha da data focal, seja no passado ou no futuro, é imprescindível para trazer os valores para um ponto comum que possibilite a comparação. Esse processo sistemático de ajuste e análise reflete a lógica do pilar, que organiza os cálculos em etapas replicáveis.

### Questões que mobilizam mais de um pilar

Nesta seção, serão apresentadas as questões que mobilizaram uma combinação de diferentes pilares do PC, sendo elas: Q152/2015, Q165/2018 e Q170/2023. O foco estará em destacar de que maneira cada pilar mobilizado contribui, de forma complementar, no processo de resolução de questões e como isso reflete a riqueza das questões analisadas.

É importante ressaltar que os pilares do PC não precisam ocorrer de maneira linear ou isolada (Rocha, 2024). Isso indica que os pilares podem ser mobilizados simultaneamente e se sobrepor, bem como interagir entre si ou de forma independente. Por exemplo, o Quadro 8 apresenta uma questão em que há a presença de todos os pilares, que coincidentemente são mobilizados na ordem em que usualmente são apresentados na literatura, enquanto a questão do Quadro 9 mobiliza dois pilares de modo que há uma condição de relação entre eles durante o desenvolvimento da solução.

#### Quadro 8: Q152/2015

Um casal realiza um financiamento imobiliário de R\$ 180 000,00, a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R\$ 500,00 mais juro de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento).

Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R\$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso.

Efetuando o pagamento dessa forma, o valor, em reais, a ser pago ao banco na décima prestação é de

- A) 2 075,00.
- B) 2 093,00.
- C) 2 138,00.
- D) 2 255,00.**
- E) 2 300,00.

Fonte: Inep.

A resolução da Q152/2015 mobiliza todos os quatro pilares do PC, começando pela decomposição. Este pilar está presente na organização do problema em etapas distintas: calcular os juros mensais sobre o saldo devedor, identificar a amortização fixa de R\$ 500,00 e atualizar o saldo remanescente a cada pagamento. A divisão do problema em partes facilita a análise ao permitir que cada etapa seja resolvida separadamente antes de ser integrada à resolução do problema como um todo.

O reconhecimento de padrões também desempenha um papel fundamental, pois, ao observar o comportamento do saldo devedor e das prestações nos primeiros meses, identifica-se uma regularidade. O saldo devedor diminui sempre em R\$ 500,00 por mês devido à amortização fixa, enquanto os juros correspondem a 1% do saldo restante antes do pagamento. Esse padrão de comportamento foi identificado e sistematizado em uma tabela, detalhando em cada uma das colunas os meses, os valores do saldo devedor, os juros calculados, o valor da prestação e o novo saldo devedor. O reconhecimento de padrões permite aplicar soluções a subproblemas semelhantes (Brackmann, 2017); nesse caso, cada mês pode ser tratado como um subproblema, e a regularidade observada nos primeiros meses facilita os cálculos para os meses subsequentes, incluindo o valor da prestação no décimo mês, solicitado na questão.

A partir dos padrões identificados, o pilar da abstração entra em ação ao generalizar os comportamentos de cada informação das colunas da tabela. Em vez de calcular os valores manualmente para cada mês, uma expressão geral pode ser elaborada para descrever o saldo devedor e a prestação em qualquer período, que são o foco da questão. Conforme Cansu e Cansu (2019), a abstração reduz detalhes desnecessários e torna a solução mais simples. Assim, bastaria substituir o mês desejado, neste caso o décimo, na expressão generalizada para determinar o valor da prestação correspondente.

Por fim, o pilar do algoritmo está presente nesta questão, ainda que de forma implícita. A organização da tabela e a observação dos padrões no comportamento do saldo devedor e das prestações revelam uma sequência de passos repetitivos e ordenados. Mesmo sem a formalização de uma expressão matemática, o processo segue uma lógica estruturada, com etapas como o cálculo dos juros, a amortização do saldo devedor e a determinação do valor da prestação. Um algoritmo consiste em uma série de passos específicos para resolver um problema (Cansu; Cansu, 2019). Assim, ao identificar padrões na tabela e aplicar esse raciocínio de maneira sistemática, evidencia-se um processo algorítmico em ação.

A Q165/2018, apresentada no Quadro 9, mobiliza tanto o reconhecimento de padrões quanto a decomposição, evidenciando como os pilares podem interagir em um processo complementar. Essa interação não ocorre necessariamente em uma ordem rígida, mas sim de maneira implicativa, onde um pilar depende do outro para que a solução seja alcançada.

**Quadro 9: Q165/2018**

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente  $P$  submetido a juros compostos com taxa  $i$ , por um período de tempo  $n$ , produz um valor futuro  $V$  determinado pela fórmula:

$$V = P \cdot (1 + i)^n$$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$820,00, a uma taxa de juros de 1,32% ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25% do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para  $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$  e 0,0131 como aproximação para  $\ln(1,0132)$ .

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a 30ª é a:

- A) 56ª
- B) 55ª
- C) **52ª**
- D) 51ª
- E) 45ª

Fonte: Inep.

No contexto da questão analisada, o reconhecimento de padrões surge ao perceber que, ao calcular o valor presente de parcelas futuras, parcelas mais distantes no tempo oferecem maiores descontos devido ao efeito acumulativo dos juros compostos. Esse padrão é fundamental para entender que, para alcançar o desconto superior a 25%, o valor presente deve ser inferior a 75% do valor da parcela e também como os valores das parcelas e os descontos decorrentes da antecipação se comportam ao longo do tempo.

Além disso, o pilar permite identificar que, à medida que o número de meses entre a data de antecipação e o vencimento da parcela aumenta, o valor presente da parcela diminui, visto que, na visão de Vicari *et al.* (2018), explorar padrões é essencial para identificar características em comum entre problemas. O reconhecimento de padrões também auxilia na análise de que a antecipação de parcelas deve ser feita individualmente, e não como parte de uma série uniforme. Assim, compreende-se que apenas parcelas posteriores à trigésima podem ser antecipadas, como especificado no enunciado, reforçando a necessidade de calcular separadamente o valor presente de cada parcela.

O pilar da decomposição também é mobilizado ao dividir o problema em etapas menores e mais gerenciáveis. A primeira etapa consiste na identificação e compreensão da fórmula contida no enunciado que relaciona o valor presente ao valor futuro e à taxa de juros, enquanto a segunda etapa exige interpretar a condição estabelecida no enunciado – o valor presente da parcela antecipada deve ser inferior a 75% do valor original – e formular uma inequação que descreva essa situação.

A terceira etapa da decomposição é a manipulação algébrica da inequação, que envolve reorganizar os termos e aplicar logaritmos para isolar a variável de interesse. Essa etapa demanda o uso de propriedades logarítmicas e das aproximações fornecidas para resolver a inequação. Cada uma dessas etapas facilita a resolução do problema ao simplificar a análise e organizar o raciocínio em uma sequência lógica. Dessa forma, ao combinar os pilares do reconhecimento de padrões e da decomposição, a resolução da questão torna-se mais estruturada.

No Quadro 10 está disposta a Q170/2023, que mobiliza a decomposição e o reconhecimento de padrões. Nessa situação específica, ao dividir o problema em etapas menores e identificar regularidades nos cálculos, é possível resolver o problema enquanto se busca uma base de estratégias que podem ser aplicáveis nessa situação e em outras semelhantes para resolvê-las.

#### Quadro 10: Q170/2023

Uma loja vende seus produtos de duas formas: à vista ou financiado em três parcelas mensais iguais. Para definir o valor dessas parcelas nas vendas financiadas, a loja aumenta em 20% o valor do produto à vista e divide esse novo valor por 3. A primeira parcela deve ser paga no ato da compra, e as duas últimas, em 30 e 60 dias após a compra.

Um cliente da loja decidiu comprar, de forma financiada, um produto cujo valor à vista é R\$ 1.500,00.

Utilize 5,29 como aproximação para raiz quadrada de 28.

A taxa mensal de juros compostos praticada nesse financiamento é de

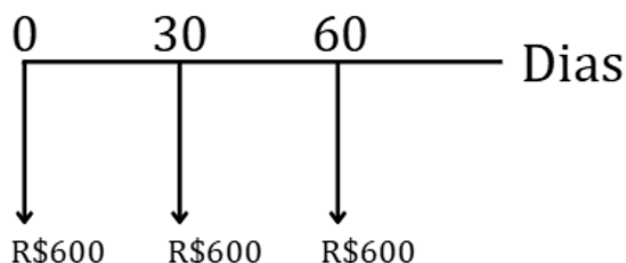
- A) 6,7%
- B) 10%
- C) 20%**
- D) 21,5%
- E) 23,3%

Fonte: Inep.

A resolução da questão envolve a decomposição e o reconhecimento de padrões. O pilar da decomposição é observado quando o problema é dividido em partes menores. Primeiramente, decompõe-se o valor total financiado em três parcelas iguais, considerando que o valor do produto à vista, de R\$ 1.500,00, é aumentado em 20%, resultando em R\$ 1.800,00, sendo dividido em três parcelas iguais de R\$ 600,00 cada. Em seguida, o valor de cada parcela deve ser ajustado para o

valor presente, por isso constrói-se o fluxo de caixa (Figura 2) para trazer os valores futuros para a data inicial zero. O valor da primeira parcela, por ser pago imediatamente, não sofre desconto. Já as demais parcelas são descontadas considerando a taxa de juros composta, com a segunda parcela sendo descontada uma vez, e a terceira parcela, duas vezes.

**Figura 2:** Fluxo de caixa para representar a situação



Fonte: elaborado pelos autores.

Após calcular os valores presentes das parcelas, somam-se esses valores e igualam-se ao preço à vista, de R\$ 1.500,00. Esse processo resulta em uma equação que representa o valor presente do financiamento. A decomposição continua ao organizar os termos dessa equação e simplificá-la, eliminando frações por meio de multiplicações. A equação resultante é do 2º grau e pode ser resolvida com a substituição de variáveis e a aplicação de métodos conhecidos para encontrar as soluções, momento em que entra em cena o reconhecimento de padrões.

Esse pilar é evidente ao longo do processo e aparece na identificação do comportamento das parcelas e do desconto aplicado aos pagamentos futuros. Com o fluxo de caixa, ao organizar as informações, é possível observar regularidades no cálculo do valor presente e na formação da equação. Como destaca Brackmann (2017), o reconhecimento de padrões envolve a utilização de experiências anteriores para resolver problemas semelhantes. Assim, a equação quadrática obtida é analisada e resolvida com base em padrões conhecidos, como a substituição de variáveis para facilitar os cálculos.

Portanto, a resolução combina os pilares da decomposição e do reconhecimento de padrões para organizar e simplificar o problema. A decomposição divide o cálculo em etapas mais simples, como o desconto das parcelas e a construção da equação de valor presente, enquanto o reconhecimento de padrões facilita tanto a identificação dos comportamentos financeiros quanto a resolução da equação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise detalhada das nove questões selecionadas do Enem que versam sobre juros compostos e sistemas de amortização mobilizam com mais frequência os pilares reconhecimento de padrões e decomposição. Esse resultado está diretamente relacionado com as estratégias de resolução, nas quais o reconhecimento de padrões foi essencial para identificar regularidades nas estruturas matemáticas das questões. Por outro lado, a decomposição facilitou a segmentação e organização dos cálculos em etapas menores, especialmente em questões com predominância de representações numéricas.

No entanto, vale ressaltar que também foram identificados indícios da abstração em situações que exigiam expressões algébricas no processo de resolução, enquanto o algoritmo foi identificado na aplicação de procedimentos organizados para a obtenção das soluções. Outro ponto relevante foi uma única questão a mobilizar todos os quatro pilares simultaneamente, pois na resolução realizada foi necessário atualizar os valores de juros e amortização ao longo do período de financiamento. Essa característica presente acarretou a divisão do problema (decomposição), o reconhecimento de padrões na evolução do saldo devedor e dos juros (reconhecimento de padrões), a abstração da estrutura matemática envolvida (abstração) e a aplicação de um processo sistemático para chegar ao resultado (algoritmo).

Assim, a presença dos pilares do PC ocorre de forma variada conforme o contexto e as exigências de resolução da questão. Essa variação demanda diferentes estratégias de resolução, que podem ser adaptadas tanto à aplicação ágil em contextos como o Enem, que demanda eficiência e rapidez, quanto à exploração detalhada e reflexiva em contextos educacionais, nos quais a ênfase está no processo.

Este estudo contribui para o avanço do conhecimento na área da Educação Matemática ao estabelecer aproximações entre o PC e a MF. Do ponto de vista teórico, a pesquisa amplia a compreensão sobre como os pilares do PC podem ser identificados e mobilizados em um contexto matemático específico, fornecendo um referencial que pode ser aplicado a outras áreas da matemática. Do ponto de vista prático, os resultados oferecem subsídios para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que integrem o PC ao ensino de MF. A identificação dos pilares mais frequentemente mobilizados sugere, para pesquisas futuras, caminhos prioritários para o desenvolvimento de atividades didáticas que explorem esses pilares de forma intencional.

## REFERÊNCIAS

- BBC LEARNING, B. **What is computational thinking?**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em: 07 fev. 2025.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 12 jan. 2025.
- CANSU, F. K.; CANSU, S. K. An overview of computational thinking. **International Journal of Computer Science Education in Schools**, v. 3, n. 1, p. 17-30, 2019. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1214682.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025.
- CONFORTO, D; CAVEDINI, P; MIRANDA, R; CAETANO, S. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. **RBECM - Revista Brasileira de Educação em Ciência e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 99-112, 2018. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8481>. Acesso em: 03 fev. 2025.
- CORRÊA, B. S. **Programando com scratch no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos**. 2021. 174 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/222451>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- FANTINATI, R. E.; ROSA, S. S. Pensamento Computacional: Habilidades, Estratégias e Desafios na Educação Básica. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v. 24, n. 1, p. 129-141, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/110751>. Acesso em: 03 fev. 2025.
- JÚNIOR, J. M. S. L; CORRÊA, T. S; SOUZA, T. C; COSTA, J. F. S. Uma análise de questões de Matemática Comercial e Financeira no Enem. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 5, p. 01-16, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/4545>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Feiwei & Friends, 2015.
- LÜDKE, Menga. ANDRE, Marli E. D. A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.
- RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Entendendo o pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. **Computação na Educação Básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 16-30. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1707.00338>. Acesso em: 13 jan. 2025.
- ROCHA, F. S. M. **Relações entre o pensamento matemático e o pensamento computacional: compreensões a partir de um curso de formação continuada de professores de matemática**. 2023. 237 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2023. Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/86206>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SANTOS, I. **O desenvolvimento do pensamento computacional com atividades de computação desplugada contextualizadas com temas do cotidiano para alunos dos 4º e 5º anos do ensino fundamental 1**. 2024. 144 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2024. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/88191>. Acesso em: 14 jul. 2024.

SHUTE, V. J.; SUN, C; ASBELL-CLARKE, J. Demystifying computational thinking. **Educational Research Review**, v. 22, p. 142-158, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X17300350>. Acesso em: 13 jan. 2025.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A; MENEZES, P. B. **Pensamento Computacional**: revisão bibliográfica. Porto Alegre: UFRGS, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566>. Acesso em: 13 jan. 2025.

VIEIRA, K. C. **Matemática Financeira no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM (1998-2020)**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2025