v7.n9.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

# A PSICOLOGIA DA RACIONALIDADE MODERNA NO SABER MATEMÁTICO: UM ESTUDO SOBRE A ANSIEDADE DA ABSTRAÇÃO NO CONTEXTO DA TRANSIÇÃO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO PARA O ALGÉBRICO

## *THE PSYCHOLOGY OF MODERN RATIONALITY IN MATHEMATICAL KNOWLEDGE: A STUDY ON ABSTRACTION ANXIETY IN THE CONTEXT OF THE TRANSITION FROM GEOMETRIC TO ALGEBRAIC THINKING*

## *LA PSICOLOGÍA DE LA RACIONALIDAD MODERNA EN EL SABER MATEMÁTICO: UN ESTUDIO SOBRE LA ANSIEDAD DE LA ABSTRACCIÓN EN EL CONTEXTO DE LA TRANSICIÓN DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO AL ALGEBRAICO*

Liza Santos de Oliveira[1]

e798979

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i9.8979

PUBLICADO: 09/2026

**RESUMO**

Esta pesquisa explora a transição do pensamento geométrico para o algébrico a partir da perspectiva da Racionalidade Moderna e seu impacto na psicologia da aprendizagem. Partindo da compreensão de que a consolidação da *Mathesis Universalis* no século XVII levou a uma descorporificação do conhecimento matemático, este estudo questionou como essa herança epistemológica é traduzida nos livros didáticos contemporâneos do ensino médio. Examinou como o silenciamento da intuição e a imposição do rigor simbólico produziram a "ansiedade de abstração". O corpus documental foi composto por coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD, submetidas a uma análise de conteúdo que foi além da organização do conhecimento e considerou também os obstáculos psicológicos enfrentados pelos alunos. A análise dos resultados mostrou que a dificuldade de aprendizagem (no caso da geometria para a álgebra) não se trata apenas de um fenômeno cognitivo, mas de uma consequência de uma estrutura didática que foi colocada a serviço da modernidade em detrimento do processo humano essencial de descoberta.

**PALAVRAS-CHAVE**: Abstração. Educação Matemática. Livro Didático. Psicologia da Educação. Racionalidade Moderna.

***ABSTRACT***

*This research explores the transition from geometric to algebraic thinking from the perspective of Modern Rationality and its impact on the psychology of learning. Based on the viewpoint that the consolidation of the Mathesis Universalis in the seventeenth century led to a disembodiment of mathematical knowledge, this study questioned how this epistemological heritage is translated into contemporary high school textbooks. It examined how the silencing of intuition and the imposition of symbolic rigor produced "abstraction anxiety." The documentary corpus consisted of textbook collections approved by the PNLD, which were subjected to a content analysis that went beyond the mere organization of knowledge to also examine the psychological obstacles faced by students. The analysis of the results showed that learning difficulties (specifically in the transition from geometry to algebra) are not merely a cognitive phenomenon, but the consequence of a didactic framework placed at the service of modernity at the expense of the essential human process of discovery.*

[1] Mestra em Educação Científica e Tecnológica, Matemática, Pedagoga e Psicóloga Clínica, Especialista em Terapia Cognitiva Comportamental e Programação Neurolinguística.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

***KEYWORDS:*** *Abstraction. Mathematics Education. Textbook. Educational Psychology. Modern Rationality.*

***RESUMEN***
*Esta investigación explora la transición del pensamiento geométrico al algebraico desde la perspectiva de la Racionalidad Moderna y su impacto en la psicología del aprendizaje. A partir del punto de vista de que la consolidación de la Mathesis Universalis en el siglo XVII condujo a una descorporización del conocimiento matemático, este estudio indagó cómo esta herencia epistemológica se traduce en los libros de texto contemporáneos de la educación secundaria. Se examinó de qué manera el silenciamiento de la intuición y la imposición del rigor simbólico produjeron la "ansiedad de abstracción". El corpus documental estuvo compuesto por colecciones de libros de texto aprobados por el PNLD, los cuales fueron sometidos a un análisis de contenido que trascendió la organización del conocimiento, abordando también los obstáculos psicológicos que enfrentan los estudiantes. El análisis de los resultados demostró que la dificultad de aprendizaje (en el paso de la geometría al álgebra) no constituye únicamente un fenómeno cognitivo, sino la consecuencia de una estructura didáctica puesta al servicio de la modernidad en detrimento del proceso humano esencial del descubrimiento.*

***PALABRAS CLAVE****: Abstracción. Educación Matemática. Libro de Texto. Psicología de la Educación. Racionalidad Moderna.*

## INTRODUÇÃO

A transição entre o pensamento geométrico e o pensamento algébrico constitui um dos marcos mais profundos na história do conhecimento humano e, por extensão, um dos maiores desafios pedagógicos na Educação Matemática contemporânea. Nesse contexto, esta pesquisa investigou a construção do sujeito racional frente aos processos de abstração, tomando como objeto de análise a transposição didática presente nos livros escolares.

Muito embora a geometria seja compreendida como a ciência do visível, das formas e da intuição espacial, com o desenvolvimento da modernidade e a unificação da *Mathesis Universalis* cartesiana, o espaço foi descorporificado, deixando de ser o ambiente vivido pelo corpo sensível para converter-se em pura abstração formal e métrica, ficando reduzido ao domínio do cálculo e das coordenadas.

No aprendizado, essa barreira se torna clara, manifestando-se no momento no qual o estudante é levado a abandonar o suporte da figura (o visível) em favor da manipulação sintática do símbolo (o dizível). O problema que se destaca nesta pesquisa reside em como os livros didáticos operam essa transição. Acredita-se que a estrutura dos manuais escolares impede que o caminho intuitivo emerja, criando uma racionalidade formal que não conecta os olhos ao símbolo, resultando em uma fragmentação do conhecimento que impede a construção plena de objetos matemáticos.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Assim se desvela a relevância deste estudo, pois é urgente a necessidade de compreender as raízes do "mal-estar" discente com a Matemática. A chamada "ansiedade da abstração" não é aqui compreendida como uma patologia do indivíduo, mas como um sintoma social e didático da racionalidade moderna imposta no ensino. Ao apresentar a matemática como um produto acabado, a-histórico e puramente formal, o ensino ignora o erro e a dúvida, elementos inerentes ao processo humano de descoberta. Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa buscou construir uma concepção que, ao ser desenvolvida, possa preencher uma lacuna ao cruzar a arqueologia do saber de Michel Foucault com as teorias da psicologia cognitiva (reificação), oferecendo uma análise crítica do livro didático enquanto instrumento que, sob o pretexto de ensinar a razão, pode estar produzindo bloqueios afetivos e cognitivos significativos no estudante.

Na contemporaneidade, há um melhor olhar para o fenômeno persistente nas salas de aula de Ensino Médio em ciências exatas e principalmente matemática: a "ansiedade da abstração". Dados do SAEB (BRASIL, 2022) e de avaliações internacionais, como o PISA (OECD, 2023), demonstram que o desempenho em Matemática sofre uma queda acentuada justamente nos tópicos que exigem a transição do pensamento concreto/visual para o algébrico/formal. Assim, este estudo traz um olhar para a crise da abstração e o sofrimento do sujeito através de uma pesquisa que compreenda essa dificuldade, não como uma incapacidade inata do estudante, mas como um sintoma de uma proposta pedagógica que, por vezes, ignora os processos psicogenéticos da construção do conhecimento, impondo o rigor antes da intuição. Assim, o livro didático, enquanto currículo oculto e principal balizador da prática docente no Brasil, muitas vezes o único, permite observar a transposição didática em sua forma mais influente. Existe uma lacuna em pesquisas que cruzem a análise técnica dos manuais com uma crítica à Racionalidade Moderna. Assim, compreender como o livro "fala" com o aluno sobre a álgebra pode permitir desvelar por que certas dificuldades se tornaram institucionalizadas ao longo das décadas.

Do ponto de vista epistemológico, este estudo demonstra a urgência de questionar a hegemonia da *Mathesis Universalis* no ensino. A racionalidade moderna, ao ser transposta sem crítica para os livros, apresenta a Matemática como um saber pronto, a-histórico e infalível. Esta visão gera uma exclusão subjetiva: o aluno que não se reconhece nessa lógica "perfeita" sente-se excluído do processo de saber. Portanto, esta pesquisa busca oferecer bases para uma Educação Matemática Humanizada, que reintegre a história e a psicologia ao formalismo didático. Para enfrentar a problemática, o presente estudo organizou-se em torno do objetivo geral de analisar algumas camadas de racionalidade presentes em livros didáticos de



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Matemática, investigando como a primazia do rigor algébrico sobre a intuição geométrica reflete a herança da modernidade e impacta a formação do sujeito.

No tocante às especificidades objetivas da pesquisa, destaca-se o mapeamento da gênese histórica da transição da geometria para a álgebra, identificando as rupturas epistemológicas que moldaram a racionalidade moderna, a identificação e categorização dos dispositivos didáticos que priorizam o formalismo simbólico em detrimento da mediação semiótica visual, a investigação acerca da correlação entre a estrutura dos manuais escolares e a produção de obstáculos psicológicos na aprendizagem e a reflexão sobre caminhos didáticos que reintegrem a história e a psicologia como aliadas na superação do medo da abstração.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica deste estudo estrutura-se na intersecção entre a arqueologia do saber, a historiografia da ciência e a psicologia da educação matemática. O objetivo deste capítulo é sustentar a hipótese de que a "ansiedade da abstração" não é um fenômeno isolado, mas o subproduto de uma racionalidade historicamente situada que moldou o sujeito moderno.

### 1.1. A *Mathesis Universalis* e o sujeito da modernidade

Esta pesquisa parte da compreensão de que a matemática moderna não é um saber a-histórico, mas sim o produto de uma ruptura epistemológica ocorrida no século XVII. Segundo Foucault (2000), o advento da Modernidade estabeleceu a *Mathesis Universalis* como uma ciência da ordem e da medida, capaz de reduzir o mundo fenomênico a uma estrutura representacional simbólica. Nesse cenário, a figura de René Descartes é central. Ao propor a Geometria Analítica, Descartes opera o que se pode chamar de "descorporificação do espaço", ou seja, descorporificar o espaço significa retirar dele a experiência física e intuitiva do corpo humano, para convertê-lo em um objeto puramente intelectual e quantificável pela razão matemática. Para compreender a estrutura do livro didático contemporâneo, é necessário recuar a essa ruptura epistemológica, pois, em *As palavras e as coisas*, Foucault (2000) demonstra que a episteme moderna substitui a busca pelas semelhanças pela análise das representações.

Assim, ao realizar uma análise prévia dos paradigmas apresentados, compreende-se que o conhecimento deixa de ser uma leitura das marcas do mundo para se tornar um sistema de signos. Conhecer a matemática, sob essa ótica, passa a ser o ato de reduzir a complexidade do real a uma linguagem operatória e universal. Essa "vontade de verdade" racionalista estabelece que o que não é mensurável ou redutível ao cálculo é excluído do domínio da ciência.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

No contexto escolar, essa racionalidade manifesta-se na imposição do símbolo (o signo) como a única via de acesso legítima à verdade matemática, muitas vezes silenciando a experiência subjetiva do aluno.

### 1.2. A Revolução cartesiana e a descorporificação do espaço

A Geometria Analítica de René Descartes é o marco zero da transição que se buscou investigar nesta pesquisa. Ao propor a unificação entre a álgebra e a geometria, Descartes não apenas criou uma ferramenta, mas operou uma mudança na ontologia do espaço. Como argumenta Roque (2012), a geometria euclidiana era intrinsecamente ligada à visão e à construção física (régua e compasso); era uma matemática "corporificada".

Com a introdução do sistema de coordenadas, o espaço torna-se homogêneo, abstrato e, fundamentalmente, calculável, e o ponto deixa de ser um lugar no espaço para tornar-se um par de números (x, y). Esse processo de descorporificação exige do aluno um desapego do sensível em favor do inteligível puro. A análise realizada sugere que o livro didático herdou essa tradição cartesiana, ao apresentar o plano coordenado como um dado a priori, ignorando o esforço psíquico necessário para essa abstração.

### 1.3. A Transição geometria-álgebra: obstáculos e reificações

Do ponto de vista da Educação Matemática, a história demonstra que essa transição ecoa nos processos de aprendizagem individuais. Sierpinska (1994) identifica que a passagem do pensamento sintético (geométrico) para o analítico (algébrico) se constitui em um obstáculo epistemológico de primeira grandeza, uma vez que a dificuldade reside na mudança da natureza do objeto matemático: na geometria, o objeto tem um referente visual; na álgebra, o objeto é a própria operação. É nesse contexto que, de acordo com Sierpinska (1994), a ansiedade surge: precisamente quando o livro didático impõe o uso de "objetos reificados" (as fórmulas), antes que o aluno tenha completado o processo psicológico de construção desses objetos, pois sob a perspectiva de Lacan (1998), o sujeito é constituído no interior da ordem simbólica e capturado pela cadeia de significantes. Na transposição para o ensino, isso resulta em um paradoxo no qual o estudante manipula a regra sintática, mas não chega a habitar o sentido do símbolo.

Para explicar esse processo psíquico e compreender a formação do conceito abstrato, recorre-se a Sfard (1991) e ao conceito de reificação. A reificação é o salto cognitivo no qual um processo operacional (por exemplo: calcular a distância entre pontos) transforma-se em um objeto mental estático (por exemplo: o conceito de norma ou vetor). Quando o livro didático apresenta o símbolo sem permitir que o aluno vivencie o processo de reificação, ocorre um hiato



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

cognitivo. O aluno manipula o "fantasma" de um objeto que ele ainda não construiu mentalmente, o que se torna o terreno fértil para a ansiedade.

Se a história nos mostra a origem do abismo entre o visível e o dizível, a psicologia explica como o sujeito tenta atravessá-lo. Bachelard (1996) define o *obstáculo epistemológico* como o conhecimento prévio que, em vez de auxiliar, impede o progresso em direção ao novo saber. A intuição geométrica, tão valorizada nos anos iniciais, torna-se um obstáculo quando o aluno ingressa na álgebra moderna, exigindo uma ruptura traumática se não houver mediação.

### 1.4. A Fenomenologia da abstração e a ansiedade matemática

A abstração, no paradigma da racionalidade moderna, é frequentemente apresentada como uma meta a ser alcançada pelo descarte da sensibilidade. Entretanto, para a Psicologia da Educação Matemática (FARIA, 2005), a abstração desprovida de sentido gera uma resposta afetiva negativa. A "ansiedade da abstração" surge quando o rigor formal, herança do rigorismo do século XIX de Cauchy e Weierstrass, é imposto antes que a intuição tenha cumprido seu papel mediador.

Bachelard (1996) adverte que a ciência progride por rupturas com o conhecimento sensível, mas, no plano pedagógico, essa ruptura não pode ser um trauma. Se o erro é visto como falha lógica (visão racionalista clássica) e não como etapa necessária (visão psicopedagógica), o estudante interioriza a incapacidade como uma característica pessoal, cristalizando o bloqueio diante do pensamento algébrico.

### 1.5. A Dimensão afetiva: a ansiedade como sintoma da racionalidade moderna

Nesta última seção do referencial, a análise desloca-se da estrutura do saber para a experiência do sujeito. A "ansiedade da abstração" é aqui compreendida não como uma falha cognitiva individual, mas como uma resposta afetiva ao impacto de uma racionalidade que secundariza o corpo e a intuição.

Segundo Faria (2005), o processo de aprendizagem matemática é indissociável da afetividade. Quando o livro didático apresenta o formalismo como uma verdade absoluta e incontestável, herança do rigorismo do século XIX, ele estabelece uma relação de poder onde o aluno se sente incapaz de "produzir" saber, restando-lhe apenas a "reprodução" de algoritmos. Essa passividade gera o bloqueio: o medo de errar diante de uma lógica que se pretende infalível.

Complementarmente, D'Ambrosio (2009) alerta que o foco excessivo no rigor lógico-formal (característico da cultura ocidental moderna) desvaloriza as formas intuitivas e ancestrais de lidar com o espaço e a quantidade. A ansiedade surge, portanto, no choque entre o saber



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

pulsante do aluno e o saber "congelado" do manual escolar. Ao investigar a Geometria Analítica, percebe-se que a ansiedade é o preço pago pelo sujeito que é forçado a habitar um mundo de símbolos (o dizível) sem que lhe tenha sido permitido construir o sentido através do olhar (o visível).

## 2. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza histórico-crítica, utilizando como procedimento técnico a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) articulada à perspectiva Arqueológica (FOUCAULT, 2008). O objetivo não é meramente avaliar a eficácia pedagógica dos manuais, mas desvelar as "camadas de racionalidade" que sustentam a transição do pensamento geométrico para o algébrico.

O *corpus* documental para a análise de conteúdo foi composto por coleções de livros didáticos de Matemática (Ensino Médio), selecionadas via Planos Nacionais do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 2020), abrangendo recortes temporais que permitissem observar a cristalização da racionalidade moderna. O processo de análise foi operacionalizado em três fases:

1. Pré-análise: Leitura flutuante das seções destinadas à introdução da Geometria Analítica e Álgebra Linear, identificando como o texto lida com a passagem da visualização figural para a manipulação de coordenadas e variáveis.
2. Exploração do Material e Categorização: Os dados foram codificados em unidades de registro baseadas em dois eixos teóricos:
   - Eixo Epistemológico: Presença de elementos históricos, o peso dado à axiomatização em detrimento da intuição e a conexão entre entes geométricos e expressões algébricas.
   - Eixo Psicológico-Didático: O tratamento do erro (se visto como etapa do processo ou falha lógica), o uso de metáforas visuais para mitigar a ansiedade da abstração e o nível de "descorporificação" do espaço exigido nas atividades propostas.
3. Tratamento e Inferência: Nesta fase, os resultados foram confrontados com o referencial teórico. Investigou-se em que medida a estrutura do livro didático, ao priorizar o rigor formal e o resultado acabado da modernidade, contribui para a produção da "ansiedade da abstração" no sujeito aprendiz, ao silenciar o processo intuitivo e histórico da descoberta matemática.

Uma revisão integrativa acerca da transição do pensamento geométrico para o algébrico e da "ansiedade" da abstração também complementa a estrutura metodológica deste estudo,



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

buscando sintetizar como essa transição é abordada na literatura sob a ótica da história, da psicologia cognitiva e das dificuldades afetivas no ensino de matemática.

Esta revisão contou com os seguintes critérios de busca:

- Bases de dados: Google Acadêmico, BDTD (Brasil), SciELO e JSTOR (Internacional).
- Descritores: "Geometria Analítica", "Abstração Matemática", "História da Matemática", "Ansiedade Matemática", "Descartes", "Pensamento Algébrico".
- Período: Últimos 15 anos (devido à profundidade histórica, recortes maiores são aceitos).

Esta revisão indicou que a "ansiedade da abstração" é um fenômeno tanto psicológico quanto histórico. Para mitigar esse efeito, esta pesquisa enfoca estratégias que resgatem a intuição geométrica como ponte para o rigor algébrico, humanizando a racionalidade moderna ao mostrar que ela foi uma solução para problemas reais, e não uma fonte de bloqueio cognitivo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao mapear a gênese histórica da transição da geometria para a álgebra, buscando identificar as rupturas epistemológicas que moldaram a racionalidade moderna nos dispositivos didáticos, a pesquisa examinou quais desses dispositivos priorizam o formalismo simbólico em detrimento da mediação semiótica visual, identificando os livros didáticos enquanto instrumentos de enfoque e dimensionando sua gênese e racionalidade no contexto desta pesquisa.

Neste momento da pesquisa buscou-se a identificação e análise dos instrumentos didáticos, por meio de uma modelação multidimensional voltada para a história e racionalidade dos conceitos abordados, para os aspectos psicológicos da abstração e para a estrutura pedagógica e o respectivo poder de atuação do material didático.

Dimensão 1: A Gênese do Conceito (História e Racionalidade)

Esta dimensão investiga se o livro apresenta a matemática como um saber pronto ou como um processo humano e subdivide-se em três momentos:

- Contextualização Histórica: O livro menciona a transição do pensamento grego para o moderno (Descartes, Fermat)? Se sim, a história é apresentada como curiosidade isolada ou como elemento que explica a necessidade da abstração?
- O Papel do Símbolo: O livro justifica a passagem da figura (geometria) para a equação (álgebra) ou a introduz como uma regra arbitrária?



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- Natureza da Racionalidade: O texto privilegia a *Mathesis Universalis* (a ideia de que tudo pode ser reduzido ao cálculo) ou abre espaço para discussões sobre a natureza do espaço geométrico?

Dimensão 2: O Sujeito Cognitivo (Psicologia e Abstração)

Esta dimensão buscou identificar gatilhos para a "ansiedade da abstração", como os descritos a seguir:

- Mediação Semiótica: Como o livro faz a ponte entre o gráfico (visual) e a fórmula (abstrato)? Existem esquemas intermediários ou a transição é abrupta, exigindo um salto cognitivo imediato?
- Nível de Reificação: As atividades propostas permitem que o aluno entenda o "porquê" das operações algébricas, ou focam apenas na repetição mecânica de algoritmos ("substitua na fórmula")?
- Tratamento do Erro e Dúvida: O manual antecipa possíveis confusões conceituais (ex: "é comum confundir x com y") ou apresenta o raciocínio lógico como uma linha reta, em que não há espaço para a hesitação intuitiva?

Dimensão 3: A Estrutura Pedagógica (Poder e Discurso)

Esta dimensão analisa o livro como um dispositivo que molda o comportamento do aluno. Dentre os fatores relevantes destacaram-se:

- Linguagem e Autoridade: O tom do livro é dialógico ou prescritivo? (Ex: "Observe que..." vs. "Faça como no modelo"). Um tom excessivamente prescritivo pode aumentar a insegurança do aluno diante do abstrato.
- Graduação da Complexidade: Existe um andaime pedagógico que suporte a "ansiedade" do novo conteúdo, ou o rigor formal (definições pesadas no início do capítulo) é usado como barreira de entrada?
- Visualidade vs. Formalismo: Qual a proporção de ilustrações interpretativas (que ajudam a pensar) em relação às ilustrações meramente decorativas ou puramente simbólicas?

### 3.1. Exemplificação e análise multidimensional

Como exemplo de aplicação, tome-se um parágrafo comum, encontrado em muitos manuais de Matemática do Ensino Médio ao introduzir a Geometria Analítica, como o descrito a seguir.

"Capítulo 5: A Reta. Como vimos, um ponto no plano é definido pelo par ordenado (x, y). A equação geral da reta é dada por $Ax + By + C = 0$. Para determinar se um ponto P($x_0$, $y_0$)



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

pertence à reta, basta substituir suas coordenadas na equação $\mathrm{Ax_0 + By_0 + C = 0}$ e verificar se a igualdade se mantém.

Exemplo: Verifique se P(2,3) pertence à reta 2x + y – 7 = 0."

Ao considerar esse trecho como um fragmento textual de determinado capítulo X de um livro Y, observa-se inicialmente que a Dimensão 1 é negligenciada, uma vez que a Geometria Analítica é apresentada sem menção à ruptura epistemológica do século XVII. Isso reforça o que aqui se denomina "racionalidade silenciosa", em que o aluno é impelido à abstração sem compreender a motivação histórica, o que, conforme discutido na Dimensão 2, atua como um catalisador para a ansiedade cognitiva, pois o símbolo perde sua raiz no âmbito da sensibilidade.

Ao realizar uma análise mais detalhada da estruturação dos livros didáticos sobre o fragmento acima, emergiram as seguintes observações sob a ótica da racionalidade moderna e da psicologia:

1. A Descorporificação Instantânea (Dimensão 1 e 2)

O texto inicia com a expressão "Como vimos", operando uma reificação precoce. Não há transição entre a entidade geométrica "Reta" (algo que se pode desenhar e perceber intuitivamente) e sua representação algébrica. A racionalidade moderna de Descartes é apresentada como um fato consumado, e não como uma construção. Para o aluno, a reta deixa de ser um objeto visual para se tornar uma sentença lógica ($Ax + By + C = 0$). Esse salto, sem o suporte da história ou da intuição, é o que fundamenta a "ansiedade da abstração": o sujeito perde o chão do sensível e é lançado ao domínio do puro símbolo.

2. O Algoritmo como Substituição do Pensamento (Dimensão 2)

A instrução "basta substituir suas coordenadas" reduz a compreensão geométrica a um procedimento mecânico. Psicologicamente, isso sinaliza ao estudante que a matemática não é sobre "espaço", mas sobre "obediência a regras sintáticas". Se o aluno comete um erro de sinal na substituição, ele é conduzido a crer que "não sabe geometria", quando, na verdade, ele apenas falhou na manipulação algébrica. O livro apaga a distinção entre o conceito e o cálculo, gerando um bloqueio onde a dúvida não é permitida.

3. O Silenciamento da Subjetividade (Dimensão 3)

O tom é puramente prescritivo e axiomático. Não existe o "porquê". Por que uma reta, que é um traço contínuo, pode ser expressa por uma soma de variáveis? Ao omitir a gênese do conceito, o livro didático atua como um dispositivo de poder que impõe a racionalidade moderna como a única via de acesso à verdade, ignorando os processos intuitivos do sujeito.

**3.2. A transposição da geometria analítica nos manuais escolares (1970–2020): análise e discussão**



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A análise do *corpus* documental busca identificar as permanências e rupturas na transposição didática da Geometria Analítica, desvelando como o livro didático opera como um dispositivo de imposição do formalismo.

3.2.1. Década de 1970: A hegemonia do formalismo axiomático e a *Mathesis Universalis*

A análise dos manuais do auge da "Matemática Moderna" revela uma adesão irrestrita à ordem da *Mathesis Universalis* (FOUCAULT, 2000). A introdução do plano cartesiano não ocorre pela via da intuição espacial ou da resolução de problemas, mas pela teoria dos conjuntos e produto cartesiano $A \times B$.

Nessas obras, o ponto é descorporificado e reduzido imediatamente a um par ordenado $(x, y)$, sem mediação semiótica (DUVAL, 2009). O gráfico funciona como mero recurso ilustrativo a posteriori, confirmador da álgebra. A tentativa de impor objetos reificados (SFARD, 1991) antes do processo operacional gera um abismo cognitivo, alimentando o silenciamento do aluno e o surgimento do bloqueio afetivo (BRITO, 2001).

3.2.2. Décadas de 1990/2000: A tentativa de contextualização e a ilusão de mediação

Sob a égide dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os livros didáticos do fim do século XX introduzem contextos cotidianos ou históricos. No entanto, a análise do "não-dito" (FOUCAULT, 2008) revela que essa contextualização muitas vezes atua como um pretexto periférico.

A "situação-problema" inicial é rapidamente abandonada em favor da aplicação mecânica de algoritmos (como a fórmula da distância entre dois pontos). Embora haja maior presença de representações gráficas, persiste a primazia da linguagem simbólico-algébrica. O aluno é encorajado a operar com fórmulas desprovidas de significado conceitual, mantendo a sensação de alheamento perante a abstração.

3.2.3. Década de 2020: A era digital, BNCC e a persistência da "ansiedade da abstração"

Nos manuais contemporâneos alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observa-se a inserção de softwares de geometria dinâmica (como o GeoGebra). Contudo, a análise da mediação revela uma nova faceta da racionalidade moderna: a passagem do dinamismo do software para a prova algébrica no papel continua sendo um salto não mediado, transformando-se em um obstáculo epistemológico que, segundo Bachelard (1996) e Sierpinska (1994), não é eliminado pela tecnologia, apenas ganha nova roupagem.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Embora a estimulante manipulação visual do software possa aliviar o peso da linguagem rigorosa e estática do livro didático, este se faz presente nos processos de ensino e aprendizagem não apenas como coadjuvante, mas também como a única expressão da verdade matemática. E é nesse momento que a ansiedade da abstração reaparece, quando o sujeito precisa habitar o mundo dos símbolos sem ter consolidado a reificação dos objetos matemáticos.

3.2.4. O Gráfico tido como o "Silenciador": Estudo de caso da distância entre dois pontos

Para ilustrar como essa dinâmica se materializa nas coleções analisadas, toma-se como estudo de caso a representação clássica da dedução da fórmula da distância entre dois pontos por meio do Teorema de Pitágoras.

Sob a ótica de Foucault (2000), esse gráfico não atua apenas como suporte pedagógico, mas como um dispositivo de representação da *Mathesis*. O ponto $P(x, y)$ já surge e é fixado no plano, fazendo com que ocorra a interdição do rastro do movimento, da intuição espacial e da hesitação do sujeito ao converter o espaço físico em abstração numérica.

Nessa configuração, o livro didático opera o que Sfard (1991) identificou como uma reificação incompleta, cuja análise crítica se organiza em dois eixos:

- Eixo 1: O Visível Interditado: O triângulo retângulo desenhado sobre os eixos cartesianos serve apenas como um "degrau" descartável. Assim que a equação $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ é formalizada, o suporte gráfico é abandonado.
- Eixo 2: O Dizível Hegemônico: A álgebra assumindo o controle ostensivo do discurso. Aqui o estudante é induzido a conceber que a legitimidade do saber reside exclusivamente na fórmula simbólica, relegando a figura geométrica à condição de suporte rudimentar.

Aqui cabe ressaltar que, para Sfard (1991), uma reificação incompleta, ou seja, um conhecimento pseudoestrutural, acontece quando o estudante decora e aplica uma fórmula sem que o conceito tenha se consolidado como um objeto mental integrado. Ele acaba por apenas repetir procedimentos mecânicos sobre símbolos opacos.

É essa transição sem mediação o *locus* de emergência da ansiedade da abstração, pois, ao retirar o chão da intuição geométrica sem permitir a reconstrução do sentido no registro algébrico, a racionalidade do manual pune a hesitação do aluno e exige a aceitação imediata do símbolo, transformando o ato de aprender em um exercício de reprodução algorítmica.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa dedicou-se a investigar a "ansiedade da abstração" na Educação Matemática não como uma deficiência cognitiva individual ou uma falha episódica de aprendizagem, mas como um sintoma historicamente construído. Ao colocar a historiografia da ciência, a arqueologia do saber e a psicologia da educação matemática em diálogo, desvelou-se a rede discursiva que atravessa a transposição didática da Geometria Analítica nos manuais escolares brasileiros ao longo de cinco décadas.

A hipótese central confirmou-se: a consolidação do paradigma cartesiano e a emergência da *Mathesis Universalis* no século XVII operaram uma profunda mudança ontológica na concepção de espaço, transformando a geometria intuitiva e corporificada em um sistema estritamente calculável e operatório. Quando transposta para os livros didáticos, considerando-se desde o formalismo axiomático dos anos 1970 até as abordagens tecnológicas contemporâneas, essa racionalidade moderna impõe o domínio simbólico antes que o sujeito possa concluir o processo de reificação (SFARD, 1991). O resultado dessa ruptura epistemológica precoce é o esvaziamento de sentido e a emergência de atitudes afetivas negativas, como o bloqueio e a ansiedade (BRITO, 2001).

A análise documental evidenciou que, apesar das sucessivas reformas curriculares e do discurso pedagógico voltado à contextualização e às tecnologias, o livro didático permanece estruturado sobre a primazia do "dizível" (a álgebra e o algoritmo) em detrimento do "visível" (a intuição espacial e a construção conceitual). A tecnologia digital, embora promissora, muitas vezes é reduzida a uma ilustração dinâmica que não elimina o obstáculo epistemológico da descorporificação do espaço. Diante desse diagnóstico, este trabalho contribui para o campo da Educação Matemática ao propor uma revisão crítica dos modos de apresentação da Geometria Analítica.

Superar a ansiedade da abstração exige reconhecer que a dimensão afetiva e a psicogênese do conceito são indissociáveis do rigor matemático. É necessário reabilitar o papel da intuição, do erro e da construção histórica no ensino, permitindo que o estudante habite o universo dos símbolos não como um executor passivo de algoritmos, mas como um sujeito ativo na produção de sentido.

Como desdobramentos desta pesquisa, aponta-se a necessidade de investigar a formação inicial e continuada de professores sob essa perspectiva crítica, bem como o desenvolvimento de propostas curriculares e materiais didáticos alternativos que priorizem a



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

articulação genuína entre os diferentes registros de representação semiótica e o acolhimento do sujeito cognoscente.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório SAEB 2021**: resultados da educação básica. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inep. Acesso em: 24 jan. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2021. Brasília: MEC, 2020.

BRITO, Marcia Regina Ferreira de (Org.). **Psicologia da educação matemática**: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 17. ed. Campinas: Papirus, 2009.

DUVAL, Raymond. **Semiose e pensamento humano**: registros de representações semióticas e aprendizagens potenciais. Tradução de Lênio Fernandes Levy e Marilene Ribeiro dos Santos. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FARIA, Maria Lucia F. **Matemática e afetividade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FOUCAULT, Michel. **As palavras e as coisas**: uma arqueologia das ciências humanas. 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

LACAN, Jacques. Função e campo da fala e da linguagem em psicanálise (1953). In: LACAN, Jacques. **Escritos**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998. p. 238-324.

OECD. **PISA 2022 Results (Volume I)**: The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing, 2023.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SFARD, Anna. On the dual nature of mathematical conceptions: condensations, reifications, and the roots of algebra. **Educational Studies in Mathematics**, v. 22, n. 1, p. 1-36, 1991.

SIERPINSKA, Anna. **Understanding in Mathematics**. London: The Falmer Press, 1994.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.