



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional



Marcondes Lopes de Araújo

PLANO CARTESIANO E TIPOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO : UMA
ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DE LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Recife - PE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional



Marcondes Lopes de Araújo

PLANO CARTESIANO E TIPOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO : UMA
ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DE LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT do Departamento de Matemática da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Elisângela Bastos de Melo Espíndola

Recife - PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

A658p Araújo, Marcondes Lopes de.
Plano cartesiano e tipos de contextualização: uma análise sobre a abordagem de livros didáticos do 6º ano do ensino fundamental / Marcondes Lopes de Araújo. – Recife, 2024.
70 f.; il.

Orientador(a): Elisângela Bastos de Mélo Espíndola.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências.

1. Geometria. 2. Coordenadas (Matemática). 3. Matemática. 4. Livros didáticos 5. Ensino fundamental. I. Espíndola, Elisângela Bastos de Mélo, orient. II. Título

CDD 510

Marcondes Lopes de Araújo

**PLANO CARTESIANO E TIPOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO : UMA
ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DE LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT do Departamento de Matemática da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Aprovado em 31 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA

**Profa. Dra. Elisângela Bastos de Melo Espíndola (Orientadora) - PROFMAT/
UFRPE**

Prof. Dr. Renato Bezerra Silvestre- UPE

Prof. Dr. Rodrigo Genuino Clemente- PROFMAT/UFRPE

Dedico ao meu avô paterno Demeval Antônio de Araújo (in memorian) e ao meu irmão Matheus da Silva Maranhão Araújo (in memorian)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois só Ele sabe de todos os medos e angústias que vivenciei nesta trajetória.

Ao meu pai, meus familiares e meus amigos pela disponibilidade em ajudar e pela paciência por nem sempre estar presente.

Aos meus filhos Sofia Lima Lopes de Araújo, Nicolás Lima Lopes de Araújo, Raul Maranhão Silva Lopes de Araújo e Ingryd Silva Lopes de Araújo.

Aos meus colegas de curso, por se disponibilizarem a ajudar, por todas as reuniões online de estudos e pelas amizades desenvolvidas nesse processo.

Aos professores do UFRPE - Campus Recife pelo incentivo e ajudas ao longo das disciplinas.

A minha orientadora Elisângela Bastos de Melo Espíndola, por ter tido bastante paciência e me apoiar neste período tenso, e aos demais professores do PROFMAT que sempre nos incentivaram.

Ao Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e a UFRPE por acreditar nos professores do país.

"Só sei que nada sei" (Sócrates).

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar os tipos de contextualização abordados nos livros didáticos (LD) de matemática do 6º Ano do Ensino Fundamental sobre o Plano Cartesiano. Trata-se de uma análise da habilidade da Base Nacional Comum Curricular : EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono. A análise é baseada, à luz da literatura, em quatro tipos de contextualização: histórica, interdisciplinar, intramatemática e relacionadas ao cotidiano. A metodologia empregada na pesquisa é do tipo documental. Foram analisados cinco livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental de coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático 2024. Como resultados, destacamos as diferentes abordagens dos LD em relação à introdução, à exposição, exemplos e atividades propostas aos estudantes sobre o Plano Cartesiano.

Palavras Chave: Geometria. Plano Cartesiano. Contextualização. Livro Didático. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This study aims to analyze the types of contextualization addressed in sixth-grade elementary school mathematics textbooks about the Cartesian Plane. It is an analysis of the skill of the National Common Curriculum Base: EF06MA16) Associate ordered pairs of numbers to points on the first quadrant of the Cartesian plane, in situations such as locating the vertices of a polygon. The analysis is based, in the light of the literature, on four types of contextualization: historical, interdisciplinary, intra-mathematical and related to everyday life. The methodology used in the research is of the documentary type. Five sixth-grade elementary school textbooks from collections approved by the National Textbook Program 2024 were analyzed. As results, we highlight the different approaches of the textbooks regarding the introduction, exposition, examples and activities proposed to students about the Cartesian Plane.

Keywords: Geometry. Cartesian Plane. Contextualization. Textbook. Elementary School.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos tipos de contextualização no ensino de Matemática.....	24
Quadro 2 - Os livros didáticos do PNLD 2024 - Anos finais do Ensino Fundamental	28
Quadro 3 -Capítulos ou unidades sobre o Plano Cartesiano (EF06MA16).....	32
Quadro 4 - Tipo de contextualização da introdução dos LDs.....	33
Quadro 5 - Tipo de contextualização na explanação e nos exemplos dos LDs.....	40
Quadro 6 -Tipo de contextualização nas atividades propostas dos LDs.....	51
Quadro 7 - Participação percentual das contextualização dos LDs na introdução, exposição, exemplos e atividades propostas para resolução dos alunos	64
Quadro 8 - Participação percentual da contextualização extramatemática e contextualização intramatemática na introdução, na parte teórica e nas atividades propostas dos LDs	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Apresentação do plano cartesiano no primeiro quadrante.....	18
Figura 2 - Exemplos de pontos no primeiro quadrante do plano cartesiano.....	19
Figura 3 - Contextos intra e extramatemáticos.....	21
Figura 4 - Ambientes de aprendizagem.....	22
Figura 5 - Introdução no LD da coleção Matemática Bianchini	34
Figura 6 - Introdução no LD da coleção Superação!	35
Figura 7 - Introdução no LD da coleção A Conquista da Matemática.....	37
Figura 8 – Introdução no LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira	38
Figura 9 – Introdução no LD da coleção Araribá Conecta.....	39
Figura 10 – Exemplo com contextualização interdisciplinar LD da coleção Matemática Bianchini	42
Figura 11 –Exemplo com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!.....	43
Figura 12 –Exemplo com contextualização histórica do LD da coleção Superação!.....	44
Figura 13 - Exemplo com contextualização interdisciplinar do LD da coleção Araribá Conecta.....	45
Figura 14 -Exemplo com contextualização intramatemática LD da coleção Matemática Bianchini	46
Figura 15 - Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Superação!.....	47
Figura 16 - Exemplo com contextualização intramatemática da coleção A Conquista da Matemática.....	48
Figura 17 - Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira.....	49
Figura 18 – Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Araribá Conecta.....	50
Figura 19 – Atividade proposta com contextualização do cotidiano LD da coleção Matemática Bianchini	52
Figura 20 – Atividade proposta com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!.....	53

Figura 21 – Atividade proposta com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!	54
Figura 22 – Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção A Conquista da Matemática.....	55
Figura 23 -Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção A Conquista da Matemática.....	56
Figura 24 -Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção Araribá Conecta.....	57
Figura 25 - Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção Araribá Conecta.....	58
Figura 26 - Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Matemática Bianchini	59
Figura 27 - Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Superação!.....	60
Figura 28 –Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção A Conquista da Matemática	61
Figura 29 – Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira.....	62
Figura 30 – Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Araribá Conecta.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO CARTESIANO.....	18
2.2 AS NOÇÕES DE CONTEXTO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	19
2.2.1 As noções de contexto e contextualização	19
2.2.2 Contextos intramatemáticos e extramatemáticos	20
2.2.3 Contexto, pretexto ou pseudo contextualização	23
2.3 TIPOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	24
2.3.1 A Contextualização Histórica	24
2.3.2 A Contextualização Interna na Disciplina Matemática	25
2.3.3 A Contextualização no Cotidiano	26
2.3.4 Contextualização Interdisciplinar	26
3 METODOLOGIA	28
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS	32
4.1 A HABILIDADE “EF06MA16” NA ORGANIZAÇÃO DOS LD DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	32
4.2 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NA INTRODUÇÃO DOS LD SOBRE O PLANO CARTESIANO.....	33
4.3 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NA EXPLANAÇÃO E EXEMPLOS DOS LD SOBRE O PLANO ARTESIANO.....	40
4.4 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NAS ATIVIDADES PROPOSTA PARA OS ESTUDANTES RESPONDEREM DOS LD SOBRE O PLANO CARTESIANO.....	50
4.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) versa sobre a análise de Livros Didáticos (LD) aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2024. Em particular, sobre os diferentes tipos de contextualização abordados nos LD acerca da habilidade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para os estudantes do 6º ano: **EF06MA16** - Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono (Brasil, 2018, p. 303).

Na BNCC, é prescrito que o ensino de Geometria, nos anos finais do Ensino Fundamental, precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas e é destacada “a aproximação da Álgebra com a Geometria, desde o início do estudo do plano cartesiano, por meio da geometria analítica” (Brasil, 2018, 272). Na BNCC se explica que as atividades envolvendo a ideia de coordenadas, já iniciadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem ser ampliadas para o contexto das representações no plano cartesiano, como a representação de sistemas de equações do 1º grau, articulando, para isso, conhecimentos decorrentes da ampliação dos conjuntos numéricos e de suas representações na reta numérica.

Consideramos que o 6º ano do Ensino Fundamental é um ano de transição marcante na vida escolar dos estudantes. De acordo com Pernambuco (2019, p.56): “O processo de transição da fase dos anos iniciais para a fase dos anos finais, da etapa do ensino fundamental, requer uma atenção cuidadosa para a sua especificidade, pois esta última deverá consolidar o caminho alicerçado na fase anterior”. Dessa forma, escolhemos em desenvolver a pesquisa no 6º ano do ensino fundamental, por ser o primeiro ano de contato dos alunos com uma série de aspectos que incidem nas relações entre estudantes e professores:

Entre as transformações deflagradoras de mudanças nesses relacionamentos, está a aplicação mais frequente e sistemática de instrumentos avaliativos, a elevação do quantitativo de conteúdos, o acréscimo de componentes curriculares - com decorrente aumento no número de professores, bem como a redução do tempo de convivência entre estes e os estudantes. Como consequência de tudo isso, há um aprofundamento da impessoalização no trato entre os sujeitos envolvidos no ato de ensinar e aprender que apresenta, entre outros reflexos, um maior distanciamento físico e uma dificuldade de construir empatia recíproca (Pernambuco, 2019, p.58).

Dito isto, compreendemos que a habilidade **EF06MA16** se relaciona à consolidação das habilidades do 5º ano do Ensino Fundamental (anos iniciais):

(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.

(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros (Brasil, 2018, p. 297).

Além disso, a habilidade **EF06MA16** é um alicerce para outras que se apresentam no EF, tais como no 7º ano e no 9º ano, respectivamente, referentes aos objetos de conhecimento: Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e distância entre pontos no plano cartesiano:

(EF07MA19) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.

(EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem (Brasil, 2018, p. 309).

(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano (Brasil, 2018, p. 3019).

Vale ressaltar sobre o desenvolvimento das habilidades previstas para o EF que é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos estudantes, assim: “criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas” (Brasil, 2018, p.298).

Nesta perspectiva, as aprendizagens dos objetos de conhecimento em Matemática impactam diretamente, por exemplo, o estudo no Ensino Médio da Geometria Analítica e na análise e interpretação de gráficos. Pois, como aponta a BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias sobre a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental, na etapa do Ensino Médio, coloca-se em jogo, “de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, de modo a

possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, [...] na perspectiva de sua aplicação à realidade” (Brasil, 2018, p.527).

Como exemplo disto, destaca-se na competência (1) específica da Matemática:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em **diversos contextos**, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (Brasil, 2018, p. 531, grifo nosso).

Especialmente, sobre a aprendizagem da Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, é dito na BNCC que da mesma forma que na fase anterior (anos iniciais) esta é intrinsecamente relacionada à:

Apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os estudantes estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares” (Brasil, 2018, 517).

Também destacamos que na BNCC, é orientado considerar que, para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental:

Haver um contexto significativo para os estudantes, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática. No entanto, é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o **contexto**, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros **contextos** (Brasil, 2018, p. 298, grifo nosso).

Pelo exposto, situamos nossa pesquisa em torno dos tipos de contextualizações utilizadas nos Livros Didáticos (LD) que buscam dar sentido ao estudo do Plano Cartesiano no 6º ano do Ensino Fundamental. Haja vista, a necessária adaptação dos LD às orientações da BNCC a fim de serem aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para serem adotados nas redes públicas de ensino do nosso país.

Particularmente, buscamos desenvolver nossa pesquisa no âmbito das coleções aprovadas no PNLD 2024, em torno da seguinte questão de pesquisa: Quais tipos de contextualizações sobre o Plano Cartesiano têm sido abordadas nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental?

Com base nesta questão, elencamos os objetivos da pesquisa:

- **Objetivo geral:** Analisar os tipos de contextualização abordados nos livros didáticos (LD) de matemática do 6º Ano do Ensino Fundamental sobre o Plano Cartesiano.

- **Objetivos específicos:**

- Identificar como os livros didáticos do 6º Ano do Ensino Fundamental introduzem e explanam a noção de Plano Cartesiano quanto à contextualização histórica, intramatemática, do dia a dia e interdisciplinar.
- Averiguar a contextualização histórica, intramatemática, do dia a dia e interdisciplinar nas atividades propostas à resolução pelos estudantes.

Para o desenvolvimento da pesquisa, refinamos no Capítulo 2, algumas considerações sobre as noções de contexto e de contextualização e os tipos identificados na literatura. No Capítulo 3, apresentamos a metodologia da pesquisa ancorada na análise documental dos LD de Matemática do 6º ano do EF - PNLD 2024. No Capítulo 4 apresentamos a análise e discussão dos resultados. Por fim, no Capítulo 5, expomos algumas considerações sobre os limites e perspectivas de outras investigações, em virtude dos limites e achados da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

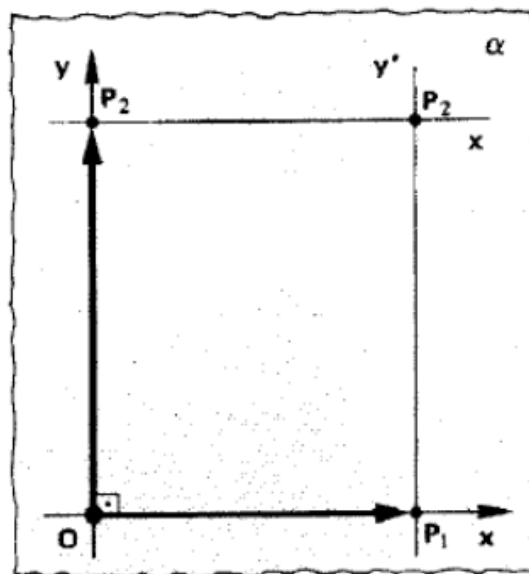
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO CARTESIANO

O Sistema de Coordenadas Cartesianas, mais conhecido como Plano Cartesiano, foi criado pelo filósofo e matemático francês René Descartes (1596–1650).

Ele é formado por dois eixos perpendiculares: um horizontal e outro vertical que se cruzam na origem das coordenadas. O eixo horizontal é chamado de abscissa (x) e o eixo vertical de ordenada (y).

Considere os eixos x e y perpendiculares em O , os quais determinam o Plano α , conforme a figura abaixo:

Figura 1 : Apresentação do plano cartesiano no primeiro quadrante



Fonte : lezzi (1979, p.1).

Dado um ponto P qualquer, P pertencente a α , conduzam por ele duas retas

;

$$x' // x \text{ e } y' // y$$

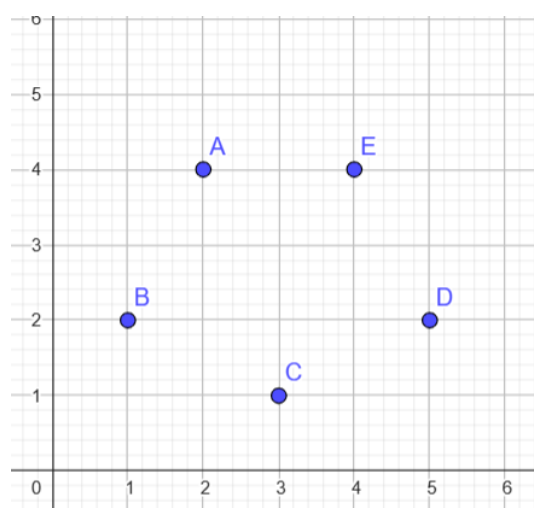
denominados P_1 a intersecção de x com y' e P_2' a intersecção de y com x' .

Nestas condições definimos:

- abscissa de P é o número real $x_p = OP_1$
- ordenada de P é o número real $y_p = OP_2$

- c) coordenadas de P são números reais x_p e y_p , geralmente indicados na forma de um par ordenado (x_p, y_p) onde x_p é o primeiro termo
- d) eixo das abscissas é o eixo x ou Ox
- e) eixo das ordenadas é o eixo y ou Oy
- f) sistema de eixo ortogonal é o sistema xOy
- g) origem do sistema é o ponto O
- h) no plano cartesiano é o plano α .
- i) de modo geral, sendo x e y dois números reais quaisquer, temos: $(x,y) \neq (y,x)$ por exemplo $(3, 5) \neq (5, 3)$
- j) dois pares ordenados $(x, y) = (r, s)$ são iguais se e somente se $x=r$ e $y=s$

Figura 2 : Exemplos de pontos no primeiro quadrante do plano cartesiano



Fonte: Autoria própria.

Lembrando que: o par ordenado no plano cartesiano é representado por dois componentes, a primeira coordenada é a representante do eixo horizontal e a segunda é a representante do eixo vertical como no exemplos as seguir extraídos da Figura 2 : A = (2, 4), B = (1, 2), C = (3, 1), D = (5, 2) e E = (4, 4)

2.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

2.2.1 As noções de contexto e contextualização

De acordo com Chaves (2016, p. 45) o termo contexto vem do latim *contextus*, que significa “um conjunto de circunstâncias que cercam e esclarecem

um fato”. Enquanto que “contextualizar é o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação”. Já no caso de contextualização, Kato e Kawasaki (2007, p. 2), explicam que este termo é uma derivação do termo ‘contexto’, cujo significado literal vem do latim *contextus* e pode ser entendido por “um encadeamento de idéias de um texto, ou seja, a forma como estão ligadas entre si a diferentes partes de um todo organizado”.

De acordo com Silva e Santo (2004, p. 3), o contexto é “a variável dependente de situações *suigêneres*. O contexto depende diretamente das variáveis que se interconectam na constituição de um dado fenômeno”. Para esses autores, “contextualizar é situar um fato dentro de uma teia de relações possíveis em que se encontram os elementos constituintes da própria relação considerada” (*idem*).

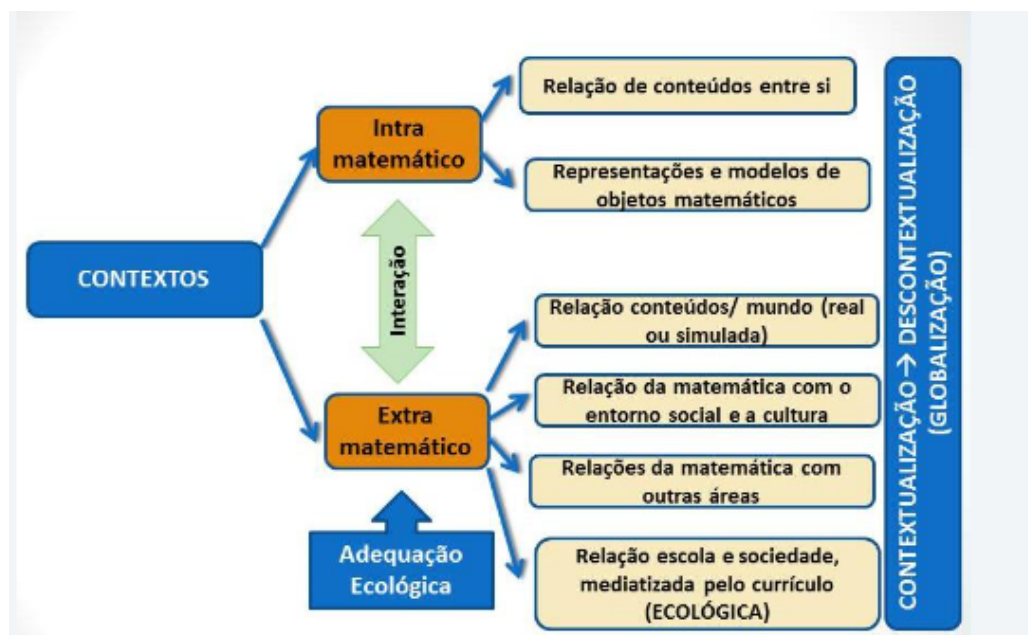
Segundo Tufano (2002, p.40), “contextualizar é o ato de colocar no contexto, ou seja, colocar alguém a par de alguma coisa; uma ação premeditada para situar um indivíduo em lugar no tempo e no espaço desejado [...]; uma espécie de argumentação ou uma forma de encadear idéias”. Para Vieira (2004, p. 25), “a contextualização seria, pois, o estabelecimento de relações entre diversos “textos” na busca de referências para a produção, a ampliação, o aprofundamento ou a incorporação de significados”.

Segundo Lopes (2018, p. 70) “o termo contextualização significa a ação de contextualizar, de constituir articulações entre o objeto em estudo e o contexto considerado”. Sendo assim, a contextualização não é uma constituição por si só, mas dependente do sujeito que contextualiza e da concepção de contexto que ele considera.

2.2.2 Contextos intramatemáticos e extramatemáticos

De acordo com Souza et al. (2019) os termos intramatemáticos e extramatemática já são quase que autoexplicativos: “A primeira exprime as relações dos conteúdos matemáticos entre si, e a outra, as suas relações externas com outras áreas”. O esquema abaixo nos mostra algumas relações importantes entre os contextos intra e extramatemáticos.

Figura 3: Contextos intra e extramatemáticos



Fonte: Souza et al. (2019).

Sobre o esquema acima (Figura 3), Souza et al. (2019, 451), adverte sobre a interação entre a contextualização intra e extramatemática: “O processo de contextualização (utilização de modelos do mundo real para representar objetos matemáticos) não está completo sem uma posterior descontextualização”. Pois, considera-se que o “uso de contextos não está correto sem o posterior retorno para o conteúdo, buscando aplicar o mesmo conceito aprendido em outras situações, ou seja, generalizar/globalizar” (p. 452).

Souza et al. (2019, p. 451) discute que “a contextualização não se dá apenas relacionando, muitas vezes até de forma forçosa, a matemática com a realidade social mais ampla”. Esses autores consideram que esta ocorre em um conjunto de processos que envolve desde as relações de conteúdos matemáticos entre si até as análises mais profundas, envolvendo reflexões sobre a condição de cidadania do aluno” (p. 452-453).

Sadovsky (2007) afirma sobre os contextos intramatemático e extramatemático, que esses tratam respectivamente, de situações que envolvem as próprias propriedades matemáticas e situações externas à matemática. Ainda segundo a autora, da mesma forma em que um contexto interno a matemática pode ser difícil de ser interpretado por alguns estudantes, se aplicado as premissas dele em determinado contexto externo a matemática, esse novo contexto pode não

conseguir mostrar as relações que deveriam ser ensinadas aos estudantes e que ficava evidente na proposta do contexto intramatemático (Sadovsky, 2007).

Vale ressaltar que o uso do contexto seja extra ou intramatemático pode prejudicar o processo de ensino-aprendizagem de determinado conteúdo, podendo provocar ou potencializar obstáculos epistemológicos. Faz-se assim importante a importância de que os contextos extramatemáticos escolhidos para tratar um conteúdo seja de fato pensado de forma eficaz para o processo de aprendizagem dos alunos.

Contraopondo os contextos intramatemáticos e extramatemáticos, Skovsmose (2000) baseia-se em dois ambientes de aprendizagem, os exercícios e os cenários para investigação. Como podemos observar na Figura 4.

Figura 4 : Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi- realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000, p. 8).

O ambiente tipo (1) é aquele dominado por exercícios apresentados no contexto da "matemática pura", costumam ser de atividades de fixação, que geralmente são usadas em sala após a explicação das definições e conceitos.

O tipo (2) é caracterizado como um ambiente que envolve, por exemplo, o estudo de figuras geométricas, por um software de geometria dinâmica como o GeoGebra que proporcionem ao estudante a oportunidade de questionar e se envolver com o processo de resolução do problema em que estão envolvidos, em uma perspectiva investigativa. O ambiente tipo (3) é constituído por exercícios com referências a semirealidade. Este é muito comum nos livros didáticos. Skovsmose explica que:

Exercícios baseados na vida real oferecem um ambiente de aprendizagem do tipo (5). Por exemplo, diagramas representando o desemprego podem ser apresentados como parte do exercício, e, com base, podem ser elaboradas questões sobre períodos de tempo, países diferentes, etc. [...]

Como o ambiente (3), o ambiente (4) também contém referências a uma semi-realidade, mas agora ela não é usada como um recurso para a produção de exercícios: é um convite para que os alunos façam explorações e explicações (Skovsmose, 2000, p. 10).

No próximo tópico, apresentamos algumas considerações sobre a contextualização extramatemática, no ambiente semi-real e como esta, em algumas situações pode ser entendida como um “pretexto”.

2.2.3 Contexto, pretexto ou pseudo contextualização

Santos (2011) ressalta a necessidade de estudar a viabilização do contexto extramatemático enquanto ferramenta de aprendizagem dos conceitos matemáticos, pois considera que em algumas situações propostas no livro didático os contextos se comportam como pretextos. Para isso, atribui o significado do termo como:

[...] o uso de um contexto na construção do sentido do conteúdo matemático, que conseqüentemente oculta a verdadeira intenção do que se pretende abordar, ou seja, não permite ao aluno chegar às relações (cognitivas e matemáticas) necessárias para a aprendizagem do conteúdo matemático em jogo (Santos, 2011, p. 69).

Compreendemos que a semi-realidade, utilizada na apresentação de problemas em livros didáticos, trata de contextos criados baseados em uma situação cotidiana fictícia.

Para Souza e Santos (2020, p. 06), “contextualizar é o ato de colocar no contexto, isto é, uma ação premeditada para situar um indivíduo em relação a um lugar, a um tema, a um fato, no tempo e no espaço desejado”. Contudo, adverte-se que ainda há um uso indevido do termo “contextualização”, pois muitos o consideram apenas pela perspectiva extramatemática, quando na verdade, todas as atividades já estão inseridas num contexto, sendo esse contexto social, do cotidiano ou que envolvam apenas propriedades matemáticas. O que deve ser considerado é se as atividades contribuem para a aprendizagem ou se são meros “pretextos” que não trazem ganho para o estudante (Santos, 2011).

De acordo com Lopes et al. (2018) há certas situações na apresentação de conteúdos matemáticos em que percebemos um contexto forçado, fictício ou sem sentido. Isto é o que se denomina de pseudo contextualização. A propósito disto, expomos dois exemplos, no Quadro 1:

Quadro 1 - Situação impossível e situação sem sentido

Situação 1	Situação 2
Um estudante sabe que um avião decola sob um ângulo de 30° em relação ao solo. ele percebe que o avião está a 500 metros do solo, determine a distância do avião ao seu ponto de decolagem.	João tem muitos copinhos e coloca 1 feijão no primeiro copinho, 2 no segundo, 3 no terceiro e assim por diante. Quantos feijões serão colocados no 2000º copinho?

Fonte: Lopes et al. (2018, p. 76).

A Situação 1 do Quadro 1 consiste em um contexto impossível porque se admite que o aluno é consciente do valor do ângulo em relação ao solo e percebe a altura do avião somente de olhar. Já na Situação 2, há de se considerar uma pseudo-contextualização ao refletirmos sobre qual a finalidade de João fazer tal atividade e se é praticável tal atividade com uma quantidade tão grande de copinhos.

Segundo Almeida, Vieira e Benedito (2020), um tipo de pseudo contextualização é quando a pergunta é formulada em termos de objetos específicos, apenas para dar concretude a conceitos abstratos, porém não descreve uma situação que justifique essa escolha. Tal como, o exemplo: “João tem muitos copinhos e coloca 1 feijão no primeiro copinho, 2 no segundo, 3 no terceiro e assim por diante. Quantos feijões serão colocados no 2000º copinho?” (Lopes et al., 2018). Há de se considerar isso uma pseudo-contextualização, ao refletirmos sobre qual a finalidade de João fazer tal atividade e o fato de ser impraticável tal atividade com uma quantidade tão grande de copinhos.

Pelo exposto, destacamos a importância da contextualização para o ensino da matemática, porém, consideramos que é preciso uma visão crítica dos professores diante o ato de contextualizar. Assim, como se faz necessário que o professor conheça os diferentes tipos de contextualização.

2.3 TIPOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

2.3.1 A Contextualização da História Matemática

Para Nascimento (2009, p. 55), os contextos da História da Matemática são “aqueles que exploram a gênese do conhecimento matemático”; construção do conhecimento ao longo da história. “Mostram que o conhecimento matemático surgiu

aos poucos, com aproximações e erros, que não é algo pronto”. Já os contextos do cotidiano/práticas sociais incluem o que remete à realidade e aos acontecimentos e situações do dia-a-dia além da perspectiva do próprio educando. Nesse sentido, “as questões sociais, políticas, econômicas e culturais, que mesmo que não façam parte do contexto imediato do sujeito, podem representar contextos significativos na abordagem dos conteúdos matemáticos” (*idem*).

A Contextualização Histórica “mostra uma tentativa de situar o conhecimento para o estudante, dizendo o porquê de tal conteúdo e o como foi criado, esclarecendo a origem e o desenvolvimento de algumas ideias e revelando alguns de seus personagens” (Vieira, 2004, p. 50). Essa é subdividida em: A primeira é “a história do conhecimento apresentada por meio de situações curiosas e intrigantes, mas restritas a feitos ou episódios individuais ou fortuitos”. A segunda utiliza-se da história para “mostrar como o modo de produção do conhecimento explica sua organização, suas possibilidades e até seus limites” (*idem*).

No cenário das competências específicas de Matemática e suas tecnologias no Ensino Fundamental, na BNCC é posto que se deve:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (Brasil, 2018, 267).

Compreendemos que a contextualização histórica da Matemática nos proporciona apreciar a capacidade de evolução, e adaptação às necessidades do mundo contemporâneo.

2.3.2 A Contextualização intramatemática

A contextualização interna na disciplina de matemática, ou intra-matemática e o ato de tentar aplicar conceitos matemáticos dentro do contexto matemático, a fim de integrar conceitos e estimular a sua compreensão.

No cenário das competências específicas de Matemática e suas tecnologias no Ensino Fundamental, na BNCC é posto que se deve:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos

matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (Brasil, 2018, 267).

Compreendemos que a contextualização matemática é extremamente necessária, pois, diferentemente das outras disciplinas, os conceitos vistos nas séries anteriores servem de alicerces para os novos conceitos, por exemplo um estudante que faz um sexto e um sétimo ano com dificuldades em matemática, terá dificuldades ainda maiores no oitavo, pois boa parte das ideias e conceitos repassados dessas séries serão aplicados na série seguinte com um grau maior de dificuldade.

2.3.3 A Contextualização no dia a dia

Os contextos do cotidiano e práticas sociais englobam elementos que refletem a realidade e as situações comuns do dia a dia, levando em consideração a perspectiva individual e coletiva do próprio estudante. Dessa forma, pode-se abordar questões sociais, políticas, econômicas e culturais, mesmo que não diretamente relacionadas ao ambiente imediato do estudante, podem desempenhar um papel de divisor de águas na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Temos uma linha fina dividindo esta contextualização, pois nosso país tem dimensões continentais, nosso estado de Pernambuco é maior que muitos países, e infelizmente temos discrepâncias socioeconômicas muito grande em nosso país, em nosso estado, em nossa cidade e em muitos casos dentro da própria escola.

Teve situações introdutórias dos LD que mencionaram a localização da poltrona de um avião, a utilização do google maps, onde na minha realidade tenho estudantes que mesmo morando a 50km de Recife, nunca foram à praia, não tem smartphone e não tem letramento digital.

Tendo uma contextualização que aborda a vivência do estudante, o seu conhecimento prévio, teremos uma aprendizagem mais sólida

2.3.4 Contextualização Interdisciplinar

A contextualização interdisciplinar na Matemática é associada com conhecimentos e conceitos de outras disciplinas, como ciências, história, geografia, artes, entre outras. O estudante poderá observar com mais propriedade os

conteúdos matemáticos com a melhor relevância da aplicabilidade dos conceitos estudados.

Uma das formas mais comuns de contextualização interdisciplinar na matemática é através da realização de projetos, por exemplo, por meio da Olimpíada OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos os procedimentos de coleta e análise de dados em torno da questão de pesquisa: “Quais tipos de contextualizações sobre o Plano Cartesiano têm sido abordadas nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental?”, referentes à habilidades da BNCC (EF06MA16) - associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.

Esta pesquisa é ancorada em uma abordagem qualitativa. O tipo de pesquisa utilizado foi documental. Neste tipo de pesquisa “os dados logrados são absolutamente provenientes de documentos, com o propósito de obter informações neles contidos, a fim de compreender um fenômeno” (Lima Junior et al., 2021, p.42). De acordo com Gil (2010) a pesquisa documental se caracteriza pela escolha de documentos que não receberam ainda um tratamento analítico.

A Análise Documental, numa perspectiva qualitativa, configura-se em “um procedimento que utiliza técnicas específicas para a apreensão e compreensão de variados tipos de documentos e que adota para tal cauteloso processo de seleção, coleta, análise e interpretação dos dados” (Lima Junior et al., 2021, p.49).

De acordo com Lima Junior et al. (2021, p.42) a análise documental é “um procedimento que utiliza de métodos e técnicas de captação, compreensão e análise de um universo de documentos, com bancos de dados que são considerados heterogêneo”. No nosso caso, o universo de documentos são os livros didáticos aprovados no PNLD 2024 que contém 13 coleções para os anos finais do Ensino Fundamental, como podemos verificar no Quadro 2, apresentado abaixo.

Quadro 2 : Os livros didáticos do PNLD 2024 - Anos finais do Ensino Fundamental

Autor (es)	Coleção	Editora
Edwaldo Bianchini	Matemática Bianchini	Moderna
Mara Regina Garcia Gay	Araribá Conecta	Moderna
Ênio Ney de Menezes Silveira.	Desafios da Matemática com Ênio Silveira	Moderna
Lilian Aparecida Teixeira.	Superação! Matemática	Moderna
José Ruy Giovanni Júnior.	A Conquista da Matemática	FTD

José Roberto Bonjorno; Regina de Fátima Souza; Mauricio Claudio Mercês; Ayrton Olivares.	Amplitude Matemática	Editora do Brasil
Daniel Romão da Silva; Jefferson dos Santos Cevada.	Matemática Nos Dias De Hoje	SEI
Carlos Nely Clementino de Oliveira; Felipe Fujita; Isabella Semaan; André dos Santos.	Geração Alpha Matemática	SM
Thais Marcelle de Andrade; Tatiana Aleixo Bologna; Julio Cesar Jovino da Silva; Daiane Gomes de Lima Carneiro;	Jornada : Novos Caminhos	Saraiva
Adilson Longen	Conexões & Vivências Matemáticas	Editora do Brasil
Fernando Cesar de Abreu Viana; Luiz Roberto Dante.	Teláris Essencial	Atica
Fernando Savoia Gonzalez; Graziele Rancan; Mauro Lalli; Pollyanna Santana Silva.	Matemática em Cena	Wisdom
Gelson Iezzi; Osvaldo Dolce; Antonio Machado.	Matemática e Realidade	Saraiva

Fonte: Autoria própria.

A propósito dos LD, acima apresentados (Quadro 2), tomamos como critério de escolha para análise aqueles de uma única editora, no caso, os LD da Editora Moderna: Matemática Bianchini; Araribá Conecta; Desafios da Matemática com Ênio Silveira e Superação! Matemática. Além disso, selecionamos o LD da coleção adotada na rede municipal de Vitória de Santo Antão - PE, cidade onde exercemos nossas atividades docentes: A Conquista da Matemática, da editora FTD.

Para uma melhor visão sobre a avaliação do PNLD, sobre as coleções que selecionamos para a nossa pesquisa, expomos a seguir os comentários gerais de cada uma delas, que se estendem aos LD do 6º ano do EF.

No que diz respeito à coleção **Superação! Matemática**, os avaliadores do PNLD afirmam que essa:

Enfatiza a promoção e o desenvolvimento das Competências Gerais da Educação Básica, das Competências Específicas e das habilidades da Matemática, atentando-se aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), bem como propõe atividades para o trabalho interdisciplinar com diferentes componentes curriculares, a saber: Arte, Ciências, Geografia, História e Língua Portuguesa (Brasil, 2024, p. 160).

Sobre a coleção **Desafios da Matemática com Ênio Silveira**, os avaliadores do PNLD afirmam que:

A presença de seções específicas como a Abertura da Unidade e Trocando Ideias, redigidas em linguagem acessível, possibilita discussões, diálogos e debates que se relacionam, por vezes, a Temas Contemporâneos Transversais. As atividades propostas contemplam ações interdisciplinares envolvendo diferentes áreas do conhecimento, especialmente, com os componentes de Ciências, Educação Física, Geografia, Língua Portuguesa e Arte (Brasil, 2024, p. 136).

Quanto a coleção **“A Conquista da Matemática”**, com base na avaliação do PNLD, é dito que:

A coleção aborda a Matemática de forma contextualizada, diversificada e interdisciplinar, por meio da exploração de metodologias ativas. Observa-se, nas orientações ao (à) professor (a), que a coleção procura desenvolver uma proposta de aprofundamento e consolidação do conteúdo, por meio de atividades, leituras e discussões em pequenos grupos e coletivas (Brasil, 2024, p. 116).

No que concerne à coleção **Araribá Conecta**, com base na avaliação do PNLD, é dito que:

A coleção aborda a Matemática de forma contextualizada, há propostas de atividades relacionadas a contextos reais, evidenciando o uso social e cultural da Matemática, bem como atividades que potencializam o reconhecimento das relações intramatemáticas entre os domínios do componente (Álgebra, Geometria, Matemática Financeira etc.). Assim, a coleção busca mobilizar as competências gerais e específicas, as habilidades a elas vinculadas, os Temas Contemporâneos Transversais e possibilita ações interdisciplinares, conforme estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). (Brasil, 2024, p. 124).

Sobre a coleção **Matemática Bianchini**, do PNLD, afirma-se que:

A coleção traz, ainda, propostas interdisciplinares, com atividades que buscam aproximar os conhecimentos matemáticos da realidade dos(as) estudantes e de seus conhecimentos prévios, favorecendo a aprendizagem dos conteúdos. Sendo assim, a coleção parte de noções matemáticas que os(as) estudantes possuem e as tomam como ponto inicial para ampliar as aprendizagens. Além disso, ao elencar estratégias práticas que promovem o desenvolvimento das competências gerais da BNCC e das habilidades específicas da Matemática, a coleção destaca a importância do planejamento e das escolhas intencionais por parte do(a) professor(a). Este aspecto é potencializado nas sugestões de planejamento das unidades no MP, em sugestões de avaliações diagnósticas e da seção Organizando, que solicita aos(às) estudantes resumos dos temas abordados em cada capítulo. (Brasil, 2024, p. 140).

Quanto a coleção **Matemática Bianchini**, essa traz, “propostas interdisciplinares, com atividades que buscam aproximar os conhecimentos matemáticos da realidade dos(as) estudantes e de seus conhecimentos prévios, favorecendo a aprendizagem dos conteúdos” (Brasil, 2024, p.153). Ainda se afirma

que a coleção parte de noções matemáticas que os(as) estudantes possuem e as tomam como ponto inicial para ampliar as aprendizagens (idem).

Com base em Cechinel et al. (2016, p. 7) “no ambiente escolar, o livro didático tanto pode servir como referência bibliográfica, se utilizado como referencial de estudo, como também pode servir de fonte documental, se este livro for o próprio objeto de estudo”. No nosso caso, os livros didáticos, especificamente, do 6º ano do Ensino Fundamental, são nossa fonte documental.

Dentro os procedimentos para análise de LD, levamos em conta, as considerações de Cechinel et al. (2016).

[...] inicia-se pela avaliação preliminar de cada documento, realizando o exame e a crítica do mesmo, sob o olhar, dos seguintes elementos: contexto, autores, interesses, confiabilidade, natureza do texto e conceitos-chave. Os elementos de análise podem variar conforme as necessidades do pesquisador. Após a análise de cada documento, segue-se a análise documental propriamente dita [...] (Cechinel et al., 2016, p. 4).

Desenvolveu-se a análise dos LD em quatro etapas: organização dos capítulos sobre o tema Plano Cartesiano; introdução, explanação e atividades resolvidas e atividades propostas à resolução dos alunos. Destacamos que realizamos as análises dos LD, destinados ao professor. Sendo assim, realizamos a leitura das orientações dos autores a respeito das atividades propostas em torno do desenvolvimento da habilidade **EF06MA16**.

Sobre a organização dos capítulos, buscamos analisar os seguintes aspectos: Em quantos capítulos, o LD é estruturado e em qual deles se apresenta o conteúdo Plano cartesiano. Na parte da Introdução do capítulo, consideramos a primeira página de cada LD, pela qual é anunciado o estudo do tema Plano Cartesiano.

Consideramos a explanação e os exemplos como os tipos de atividades em que os alunos não são solicitados a respondê-las. Diferentemente, da sessão de exercícios.

A partir da leitura do capítulo sobre Plano Cartesiano nos LD, empreendemos a análise e discussão, levando em conta os tipos de contextos e contextualização para o ensino de matemática, conforme discutimos no segundo capítulo sobre suas características: Contextualização Interdisciplinar; Contextualização Histórica; Contextualização no dia a dia e Contextualização Matemática.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

Neste capítulo apresentamos a análise dos LD, em torno da habilidade da BNCC “EF06MA16” que se refere a associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.

4.1 A HABILIDADE “EF06MA16” NA ORGANIZAÇÃO DOS LD DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nas cinco coleções analisadas, constatamos que a habilidade “EF06MA16” é abordada no último ou antepenúltimo capítulo dos LD do 6º ano do EF, como apresentamos no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Capítulos ou unidades sobre o Plano Cartesiano (EF06MA16)

Coleção	Capítulos ou unidades
Matemática Bianchini	O LD possui 12 capítulos. Capítulo 10 – Polígonos e Poliedros.
Superação! Matemática	O LD possui 12 unidades. Unidade 12 - Coordenadas, ampliação e redução de figuras.
A Conquista da Matemática	O LD possui 9 unidades. Unidade 7 - Ângulos e polígonos.
Desafios da Matemática com Ênio Silveira	O LD possui 12 capítulos. Capítulo 10 – Ampliação e redução de figuras.
Araribá Conecta	O LD possui 12 capítulos. Capítulo 10 – Localização e polígonos.

Fonte: Autoria própria.

Pelo exposto no Quadro 3, há uma tendência dos LD apresentarem “Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados” em seus últimos capítulos ou unidades. Compreendemos que essa ordem poderia ser invertida, ou seja, poderia aparecer nos primeiros capítulos sem prejuízo à compreensão do estudante. Na introdução ao estudo deste tema é possível verificar que os autores recorrem a diferentes tipos de contextualizações, mesmo sendo de uma mesma editora, como apresentamos a seguir.

4.2 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NA INTRODUÇÃO DOS LD SOBRE O PLANO CARTESIANO

Em relação à **introdução** do objeto de conhecimento “Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados” nos LD do 6º ano do EF, expomos no Quadro 4 os tipos de contextualização identificados. Sendo ausente a contextualização Histórica da Matemática.

Quadro 4: Tipo de contextualização da introdução dos LDs

	Intramatemática	Interdisciplinar	Dia a Dia	História da Matemática
LD Bianchini	-	-	x	-
LD Superação	-	-	x	-
LD A Conquista da Matemática	-	x	-	-
LD Desafios da Matemática com Ênio Silveira	x	-	-	-
LD Araribá Conecta	-	x	-	-
Percentual de participação	20%	40%	40%	0%

Fonte: Autoria própria.

O LD da coleção Matemática Bianchini propõe na introdução do tema, um exemplo contextualizado no dia a dia. Neste LD, apresenta-se um condomínio residencial formado por 5 prédios com apartamentos (Figura 5). Cada prédio tem 5 andares. A partir desse exemplo, busca-se chamar a atenção do estudante para a formação de pares ordenados, na configuração descrita: a primeira coordenada indica qual dos prédios está sendo referenciado, enquanto a segunda coordenada indica um dos andares do respectivo prédio.

Vejamos a Figura 5, a seguir.

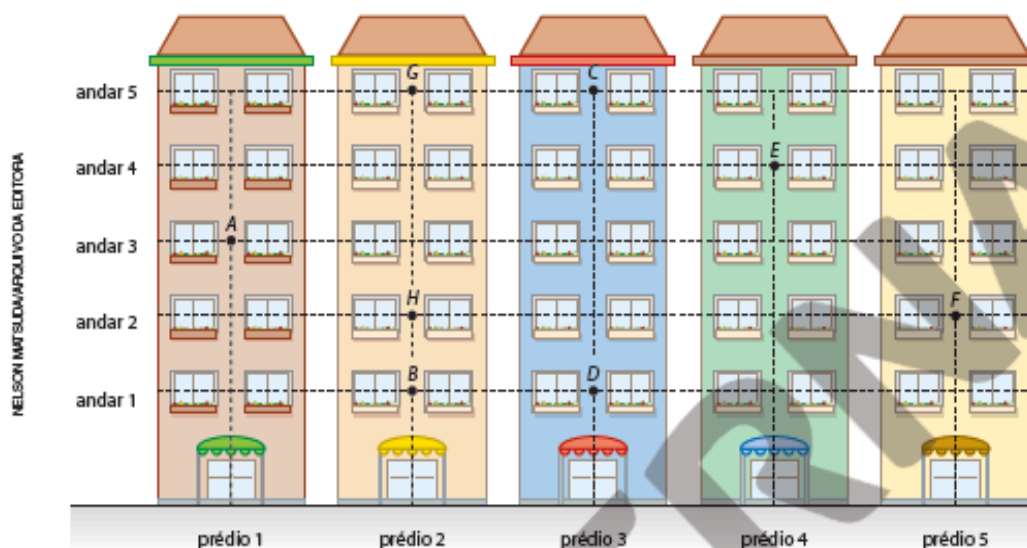
Figura 5 : Introdução no LD da coleção Matemática Bianchini

5 O conceito de par ordenado

Considere as situações a seguir.

Situação 1

A figura abaixo representa um condomínio residencial formado por cinco prédios de apartamentos, cada um com cinco andares, sendo um apartamento por andar.



Podemos usar pares de números para identificar ou localizar cada apartamento do condomínio representado. Um dos números do par indicará o prédio, e o outro, o andar. Observe alguns exemplos no quadro.

Apartamento	Prédio/Andar	Par de números
A	prédio 1/andar 3	(1, 3)
B	prédio 2/andar 1	(2, 1)
C	prédio 3/andar 5	(3, 5)
D	prédio 3/andar 1	(3, 1)
H	prédio 2/andar 2	(2, 2)

Fonte: Bianchini (2022, p.262).

Este método de organização é fundamental para destacar a importância da ordem dos pares ordenados, observando-se que uma inversão na ordem estabelecida indicaria um apartamento completamente diferente, demonstrando de maneira simples e bem eficiente a importância de manter a ordem (das coordenadas) para evitar confusões na localização dos apartamentos. Portanto, esse exemplo prático não apenas auxilia a compreensão do estudante sobre o tema, mas destaca como a Matemática está ligada à estrutura dos espaços no mundo real.

Já na contextualização no dia a dia, abordado pelo LD da Coleção Superação! (Figura 6), temos a parte interna de um avião com uma pessoa

segurando dois bilhetes, nos quais apresenta a localização da poltrona do passageiro, que naturalmente está representada por coordenadas. Este LD propõe que o professor instigue os estudantes a analisar a foto e levantar hipóteses entre ela e o conteúdo. Sugere que o docente realize perguntas que direcionam os estudantes para os aspectos desejados sobre o tema de estudo da unidade.

Figura 6 : Introdução no LD da coleção Superação!



Fonte: Teixeira (2022, p.265).

No exemplo acima (Figura 6), chamamos a atenção para a contextualização do dia a dia, pois, viagens em avião é fora da maioria das vivências de nossos

estudantes. Embora, seja algo possível. Caso fosse apresentado como poltronas de um ônibus, cinema ou auditório tenderia a ser mais próximo do cotidiano deles e atingiria de forma mais fácil a compreensão do tema.

No caso do LD da coleção A Conquista da Matemática (Figura 7), essas apresenta um mapa de um bairro de uma cidade planejada, em que é apresentada com 4 ruas horizontais e 6 ruas verticais seguindo os moldes do planos cartesiano do primeiro quadrante, onde a primeira coordenada representa quantas ruas a direita da praça está o carro, e a segunda quantas ruas acima da praça está o carro. Observamos que nesta contextualização, em comparação com plano cartesiano exclusivamente matemático, a praça representa o encontro dos eixos. Esta é uma contextualização bastante interessante, pois apresenta um exemplo bem próximo da realidade do estudante, o que proporciona uma aprendizagem mais significativa.

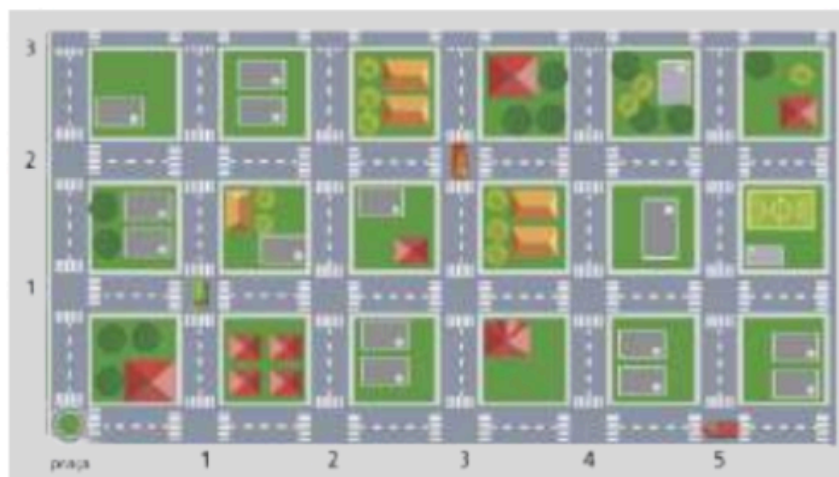
Por exemplo, boa parte dos novos loteamentos e bairros de Vitória do Santo Antão- Pernambuco, cidade de minha atuação docente, estão seguindo um modelo de bairro planejado, semelhante ao apresentado na Figura 7. Isto com a grande exclusivamente ruas horizontais e ruas verticais, é uma contextualização que se aplica bem à realidade de meus estudantes.

Por meio desse exemplo, o autor do LD sugere um trabalho interdisciplinar com o professor de Geografia, pois o plano cartesiano pode ser amplamente explorado para auxiliar na compreensão e localização em mapas, fazendo uso das coordenadas de latitude e longitude. Esse tipo de atividade interdisciplinar (Figura 7), pode enriquecer bastante a compreensão e o aprendizado do estudante, interligando os conceitos de Geografia e de Matemática.

Figura 7 : Introdução no LD da coleção A Conquista da Matemática

O PLANO CARTESIANO

Vamos supor que o esquema a seguir represente parte de uma cidade planejada. Três amigos, Ana, Beto e Carlos, combinaram de se encontrar na praça. Ana está dirigindo o carro verde, Beto, o carro laranja, e Carlos está no carro vermelho. Observe.



Tomando como referência a praça e numerando as quadras a partir dessa referência nas direções horizontal e vertical, podemos dizer que:

- Ana, no carro verde, está a 1 quadra à direita e a 1 quadra acima da praça.
- Beto, no carro laranja, está a 3 quadras à direita e a 2 quadras acima da praça.
- Carlos, no carro vermelho, está a 5 quadras à direita e a 0 quadra acima da praça.

Fonte: Giovanni Júnior (2022, p.223).

Por sua vez a coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira (Figura 8) apresenta a introdução do plano cartesiano apenas no contexto matemático, com o conceito de origem, com a apresentação da nomenclatura formal dos eixos abscissas para o eixo horizontal, e ordenados para o eixo vertical, deixando claro que a primeira coordenada é representada pela componente do eixo horizontal e a segunda coordenada é representada pelo componente no eixo vertical.

Esta introdução foge um pouco das sugestões da BNCC, onde é enfatizada que sempre que possível, sejam feitos outros tipos de contextualização, além da contextualização exclusiva da própria disciplina.

Figura 8 - Introdução no LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira

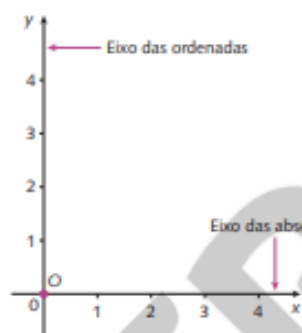
1 Representação de um polígono no plano cartesiano

Para representar um ponto, podemos utilizar o **plano cartesiano** e indicar a localização desse ponto por meio de um **par ordenado**.

● Plano cartesiano

O plano cartesiano é composto de duas retas numéricas perpendiculares, chamadas **eixos**, que, em geral, indicamos por x (eixo horizontal) e y (eixo vertical). O eixo horizontal é chamado de **eixo das abscissas** e o eixo vertical é chamado de **eixo das ordenadas**.

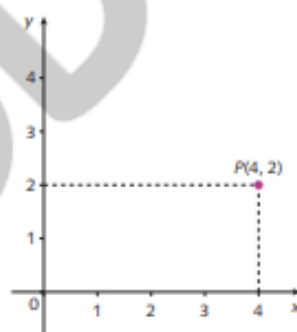
O ponto de intersecção dos dois eixos é denominado **origem** e é representado pela letra O .



● Par ordenado

Um par ordenado (x, y) é dado pelas coordenadas x e y , sendo x a abscissa e y a ordenada.

No plano cartesiano abaixo, para indicar a posição do ponto P , usamos o par ordenado $(4, 2)$.



Os números 4 e 2 são chamados **coordenadas cartesianas** do ponto P . A primeira coordenada é a **abscissa** do ponto, e a segunda é a **ordenada** do ponto. Observe que a abscissa do ponto é um número do eixo x e a ordenada do ponto é um número do eixo y .

O LD da coleção Araribá apresenta na introdução um recorte do mapa geográfico das ruas de Porto Alegre extraída do Google Mapas, onde já abre oportunidade para associação como a área de tecnologia, percebemos que há uma

interação bastante interessante entre Geografia e Matemática.

Neste exemplo temos duas linhas horizontais representadas pelas letras A e B e três colunas representadas por 1, 2 e 3, onde no sistema de localização adotado neste exemplo a primeira coordenada representa as linhas horizontais e a segunda as linhas verticais, como utiliza sistema de localização semelhante ao xadrez, caso o estudante escrevesse coordenada B3 ou 3B, ambas representam a mesma casa, pois pelo sistema de localização adotado não há necessariamente importância da ordem da coordenada.

Figura 9 : Introdução no LD da coleção Araribá Conecta

Habilidades da BNCC trabalhadas neste Capítulo:

EF06MA16
EF06MA18
EF06MA19
EF06MA20
EF06MA21
EF06MA22
EF06MA30

Lembre-se:
Escreva no caderno!

Cite o nome de duas avenidas que estão na região A3.



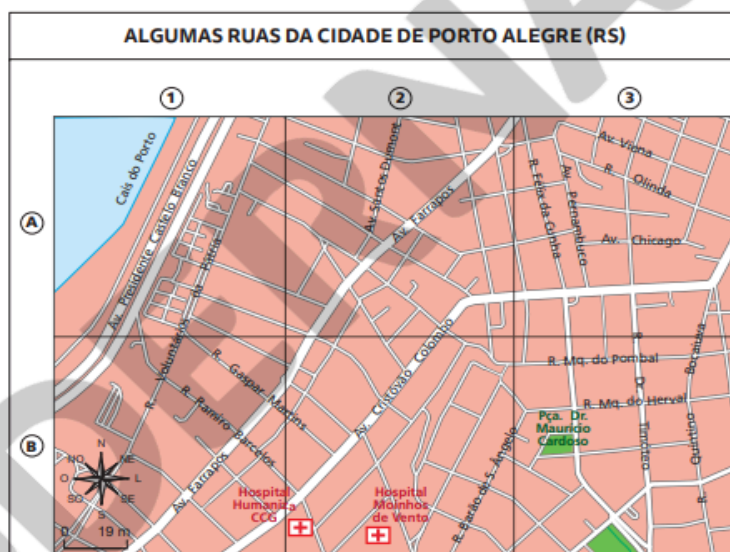
Exemplo de resposta:
Avenida Viena
e Avenida Chicago.

1 Localização

Coordenadas em um guia de ruas

No mapa abaixo estão representadas algumas ruas da cidade de Porto Alegre (RS).

De que maneira podemos localizar a praça Dr. Maurício Cardoso neste mapa?



Elaborado com base em: *Google Maps*. Disponível em:
<https://www.google.com/maps/@-30.0193072,-51.2050565,16.5z>.
Acesso em: 3 mar. 2022.

Nesse mapa, as regiões são identificadas pelo cruzamento das fileiras horizontais (representadas por letras) com as fileiras verticais (representadas por números).

Dessa forma, a praça Dr. Maurício Cardoso está localizada na região B3, que corresponde ao cruzamento da fileira horizontal B com a fileira vertical 3.

Essa letra e esse número formam o que chamamos de **coordenadas** da região em que se encontra a praça.

Fonte: Gay (2022, p.222).

Pelo exposto (Figura 9), o professor pode fazer algo semelhante, como solicitar que se faça um recorte da região da escola do estudante, sendo realizada uma construção deste recorte de maneira manual com a utilização de malha quadriculada ou com o uso de novas tecnologias o que ampliaram os tipos de contextualização aplicados neste exemplo, pois além de ser interdisciplinar também seria do cotidiano do estudante, e naturalmente estimula o estudante a analisar outros recortes de mapas de sua cidade e de outras regiões.

4.3 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NA EXPLANAÇÃO E EXEMPLOS DOS LD SOBRE O PLANO CARTESIANO

No Quadro 5, apresentamos um panorama dos tipos de contextualização propostos na parte de explanação e de exemplos dos LD sobre o Plano Cartesiano.

Quadro 5: Tipo de contextualização na explanação e nos exemplos dos LDs

	Contexto Intramatemático	Interdisciplinar	Dia a dia	História da Matemática	Total
LD Superação	2	0	2	1	5
LD Bianchini	1	1	1	0	3
LD Desafios da Matemática com Ênio Silveira	2	0	0	0	2
LD Araribá Conecta	1	2	0	0	3
LD A Conquista da Matemática	2	1	0	0	3
total	8	4	3	1	16
percentual	50%	25%	18,75%	6,25%	100%

Fonte: autoria própria.

Observamos que dos cinco analisados quatro deles utilizam pelo menos dois tipos diferentes de contextualizações, essa diversidade contribui para enriquecer a aprendizagem e compreensão dos conceitos apresentados e oferece uma perspectiva mais abrangente do conteúdo.

Três dos LD analisados, se destacam pelo uso predominante de contextualizações que não são predominantemente Matemática, em outras palavras, em que o número de contextualizações intramatematica é inferior aos dos outros tipos de contextualizações juntos. Essa abordagem reflete uma preferência de interligar a Matemática com outras áreas do conhecimento, oferecendo aplicações mais práticas e contextualizadas com os conceitos matemáticos. Os LDs com essa característica foram:

- no LD Superação temos dois exemplos com contextualizações intra matemática, dois exemplos com contextualização do cotidiano e um exemplo de contextualização histórica, a qual é o único LD que explora essa contextualização nos exemplos;
- no LD Bianchini utiliza os seguintes exemplos: um de contextualização intramatematica, um de contextualização interdisciplinar e uma contextualização do cotidiano;
- no LD Araribá Conecta utiliza o seguintes exemplos: um de contextualização intramatematica, dois de contextualização interdisciplinar

Nos dois livros a seguir, o número de contextualizações intramatematica supera a soma de todas as outras contextualizações juntas, os autores optaram por uma abordagem que privilegia a contextualização matemática como a principal ferramenta de interpretação e compreensão matemática.

Os autores demonstram uma clara preferência em explorar maior número de exemplos dentro do próprio contexto matemático, essa base teórica tem por objetivo proporcionar uma base mais profunda e teórica desta habilidade. Os LDs com essas características são:

- o LD A Conquista da Matemática da matemática apresenta dois exemplos contexto intramatemático e um exemplo com o contexto do cotidiano;
- o LD Desafios da Matemática com Ênio Silveira apresenta depois exemplos apenas a contextualização intramatematica

Como temos oito exemplos de contextualização extramatemática, na parte teórica, dos quais quatro já foram comentados na parte da introdução, comentaremos aqui os quatro exemplos restantes que tem a contextualização extramatemática .

No exemplo do LD da coleção Matemática Bianchini da Figura 10 a seguir, percebemos que é uma representação de um jogo de caça palavras, com uma contextualização interdisciplinar envolvendo ciências, português, música e a própria matemática. Nos itens resolvidos neste exemplo fica evidenciado que a primeira coordenada representa as linhas horizontais e que a segunda coordenada representa as linhas verticais.

É interessante observar que este exemplo não segue a padronização tradicional do plano cartesiano onde a primeira coordenada representa as linhas verticais e a segunda as linhas horizontais.

Infelizmente a pergunta deste exemplo não foi desafiadora, pois ambos os componentes do par ordenado são idênticos, o que facilita a resposta do estudante, visto que não causa nenhum tipo de dúvida, afinal o par ordenado com coordenadas iguais no primeiro quadrante é o mais simples de ser resolvido, e não existe chance de confundir a localização..

Figura 10: Exemplo com contextualização interdisciplinar LD da coleção Matemática Bianchini

Situação 2

Cruzando palavras

Horizontais

1. Unidade de medida de massa
2. Por dois pontos passa uma só
3. Socorro
4. Osso do esqueleto humano
5. Caminhar
6. Lodo

Verticais

1. Unidade de medida de ângulo
2. Nota musical/Dez centenas
3. Todo cubo tem (palavra invertida)
4. Faltou o **i** para ser maior
5. Parte do sapato em contato com o solo

	1	2	3	4	5
1	G	R	A	M	A
2	R	E	T	A	
3	A		S	O	S
4	U	M	E	R	O
5		I	R		L
6		L	A	M	A

O par de números (3, 3) corresponde a qual letra neste quadro?

Resposta:
Letra S.

Considerando o quadro completo, podemos fazer algumas associações:

(2, 3) → T (4, 1) → U (5, 5) → L

GLÁUDIO CHIFFOARQUILIO DA EDITORA

Fonte: Bianchini (2022, p.263).

Neste exemplo do LD Superação temos um estacionamento de um supermercado, onde a contextualização é do cotidiano. O estacionamento tem sete linhas verticais representadas de A até G seguindo a ordem alfabética, e seis linhas representadas de 1 até seis seguindo a ordem numérica.

Este é um problema que se apresenta com a ordem tradicional da representação dos pares ordenados no plano cartesiano, onde a primeira coordenada é representada pelo componente da linha vertical e o segundo pelo componente da linha horizontal. É um problema que não permite dupla interpretação de localização, pois caso o estudante inverta a ordem da escrita como (5,C) em vez de (C,5) ele conseguirá encontrar a vaga mesmo invertendo a ordem. Neste problema com as configurações fornecidas, não cria dúvida, a ordem seria importante se ambas as linhas fossem numéricas ou letras do alfabeto.

Figura 11 : Exemplo com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!

Coordenadas

Em um supermercado, as vagas do estacionamento foram marcadas com letras e números para facilitar a localização dos veículos. Ao lado, está representada a vista superior desse local.

Nele, as colunas são identificadas por letras, de A a G, e as linhas são numeradas de 1 a 6.

Uma das vagas desocupadas localiza-se na coluna A e na linha 4. Podemos indicar essa vaga de maneira simplificada, dizendo que ela está na posição (A, 4).

De maneira semelhante, podemos dizer, por exemplo, que o carro roxo está na posição (E, 5) e que as vagas (B, 2), (C, 6) e (F, 3) estão ocupadas por carros brancos.

Questão 1. a) Resposta: (A, 5), (C, 4), (D, 1), (E, 6) e (F, 2).

Questão 1. Quais são as posições das vagas ocupadas pelos carros:

a) azuis?

c) verdes?

b) amarelos? **Questão 1. b)** Resposta: (A, 3), (B, 6) e (G, 4).

Questão 1. c) Resposta: (A, 6), (C, 1), (C, 3), (E, 2), (E, 4) e (G, 1).

Questão 2. Quais são as posições das vagas desocupadas?

Questão 2. Resposta: (A, 4), (B, 1), (B, 4), (B, 5), (C, 2), (D, 2), (D, 3), (D, 5), (E, 1), (E, 3), (F, 1), (F, 4), (F, 5), (F, 6), (G, 2), (G, 3) e (G, 6).



HELOISA INTRELLUQUINO DA EDITORA

edição período: Art. 118 do Código Penal e Lei 9410 de 10 de fevereiro de 1996

Atividades

Faça as atividades no caderno.

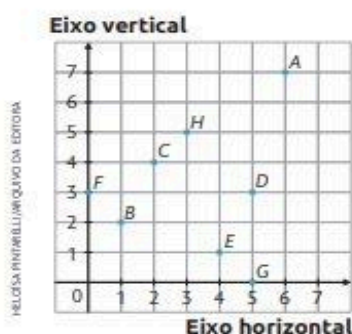
Fonte: Teixeira (2022, p.266).

Neste exemplo é solicitado ao estudante realize uma pesquisa sobre René Descartes, nas sugestões do livro temos: “Qual era a finalidade da determinação de posições na época de Descartes?”; “E hoje, qual seria a determinação disso?”. Se achar pertinente, enriqueça a discussão apresentando informações a respeito da associação desse conteúdo com o componente curricular de Geografia, mais especificamente com a educação cartográfica. É importante destacar que o autor reforça a necessidade de buscar a informação em mais de uma fonte e fazer comparações entre as pesquisas. Este tipo de atividade promove o debate dependendo da forma que for conduzida, pode ter outras contextualizações envolvidas como a interdisciplinaridade, com o levantamento sobre a importância para geografia, desenvolve o pensamento crítico do estudante.

Figura 12 : Exemplo com contextualização histórica do LD da coleção Superação!

Pares ordenados

Robson indicou alguns pontos em um diagrama composto de dois eixos perpendiculares numerados, um vertical e outro horizontal.



René Descartes, de Frans Hals. Óleo sobre tela.
77,5 cm x 68,5 cm, 1649.

Questão 3. Faça uma pesquisa a respeito de René Descartes e algumas de suas contribuições para a Matemática. Depois, compartilhe as informações obtidas com os colegas.

Questão 3. Resposta nas orientações ao professor.

Esse diagrama recebe o nome de **plano cartesiano**.

A localização dos pontos no plano cartesiano é indicada por um **par ordenado** de números, no qual o primeiro número refere-se ao eixo horizontal e o segundo, ao eixo vertical. O par ordenado (6, 7), por exemplo, indica o ponto A.



Atenção!

A pesquisa proposta na questão 3 pode ser feita em livros, revistas e sites. Mas cuidado! Devemos nos certificar de que as informações sejam pesquisadas em fontes atuais e confiáveis. Para encerrar, uma dica: confira as informações obtidas comparando-as com outras fontes.

Atenção!

A ordem dos números em um par ordenado é muito importante. Ao invertermos essa ordem, obtemos a localização de pontos diferentes.

Neste exemplo temos um caso de contextualização interdisciplinar, onde é apresentado o mapa mundi no planisfério em coordenadas geográficas, percebemos que há uma ligação bastante clara entre matemática e geografia.

Temos a questão da latitude que pode ser norte ou sul e estão separados pela linha do equador; e longitude leste ou oeste separadas pelo meridiano de Greenwich. É importante destacar o uso da rosa dos ventos no auxílio dessa questão.

O autor sugere que seja feito um trabalho interdisciplinar com o professor de geografia e que seja estudada todas as potencialidades do planisfério, escala, ideia de longitude, latitude, a rosa dos ventos.

Figura 13 - Exemplo com contextualização interdisciplinar do LD da coleção Araribá Conecta

Coordenadas geográficas

Você já deve ter visto um mapa-múndi, como o que está aqui representado, em que há linhas horizontais, chamadas paralelos, e verticais, denominadas meridianos. Os paralelos indicam a latitude e os meridianos, a longitude. A latitude e a longitude são medidas em grau e têm como ponto de origem, respectivamente, a linha do Equador e o meridiano de Greenwich.

A latitude e a longitude de um ponto na superfície da Terra são representadas pelas **coordenadas geográficas** desse local. Por exemplo:

- As coordenadas do ponto *A*, na Ásia, são: 30° de latitude norte e 90° de longitude leste.
- As coordenadas do ponto *B*, na Oceania, são: 30° de latitude sul e 150° de longitude leste.



Elaborado com base em: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

Fonte: Gay (2022, p.222).

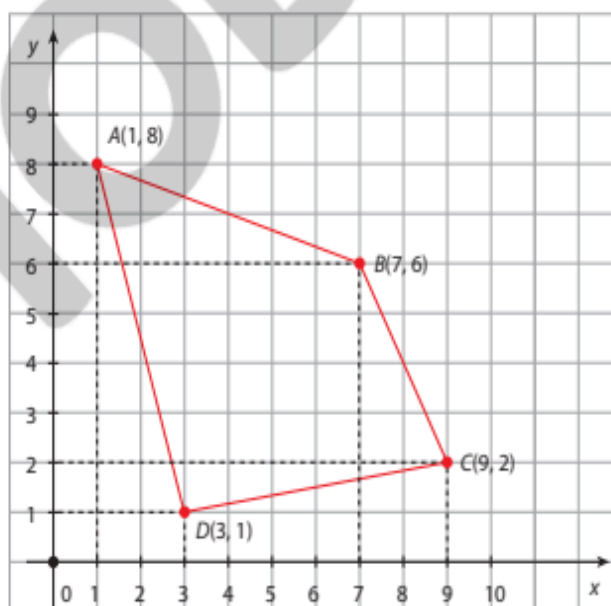
Na Figura 14 temos um exemplo de contextualização intramatemática, onde percebemos que é definido bem a ordem das coordenada, visto que neste problema a ordem importa, e poderia ser ainda mais rico dentro do próprio contexto matemático caso o quadrilátero formado fosse um dos quadriláteros especiais como: quadrado, retângulo, paralelogramo, losango ou trapézio.

Figura 14 : Exemplo com contextualização intramatemática LD da coleção Matemática Bianchini

O primeiro elemento do par ordenado indica a posição em relação ao eixo horizontal, e o segundo elemento indica a posição em relação ao eixo vertical.

Acompanhe como podemos associar os pares ordenados $A(1, 8)$, $B(7, 6)$, $C(9, 2)$ e $D(3, 1)$ com os vértices de um polígono.

Traçando os segmentos \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} e \overline{DA} , obtemos o quadrilátero $ABCD$.



Fonte: Bianchini (2022, p.264).

Na Figura 15, encontramos dois exemplos do LD da coleção Superação!, que demonstram a importância da compreensão do plano cartesiano através de exercícios. A questão 4 apresenta um exercício simples, porém fundamental como extrair de pares ordenados do plano cartesiano. esse tipo de exemplo é essencial para construir uma base sólida para compreensão do plano cartesiano

Na Questão 5 temos exercício extremamente importante, pois aborda o ponto mais crucial na compreensão do plano cartesiano: a ordem dos componentes dos pares ordenados importa. Onde o autor faz a seguinte pergunta: os pontos (3,5) e (5,3) indicam a mesma localização? Pois é um erro muito comum por parte do estudante confundir e representar o par de forma invertida, o que ocasiona erros na resolução de problemas.

Esses dois exemplos promovem uma reflexão sobre a importância da ordem em pares ordenados e como influencia na interpretação e representação de pontos do plano cartesiano.

Figura 15 : Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Superação!

Pares ordenados

Robson indicou alguns pontos em um diagrama composto de dois eixos perpendiculares numerados, um vertical e outro horizontal.

Eixo vertical

Eixo horizontal

René Descartes, de Frans Hals. Óleo sobre tela.
77,5 cm x 68,5 cm, 1649.

A localização dos pontos no plano cartesiano é indicada por um **par ordenado** de números, no qual o primeiro número refere-se ao eixo horizontal e o segundo, ao eixo vertical. O par ordenado $(6, 7)$, por exemplo, indica o ponto A.

Atenção!

A ordem dos números em um par ordenado é muito importante. Ao invertermos essa ordem, obtemos a localização de pontos diferentes.

Questão 4. Quais são as coordenadas dos outros pontos representados no plano cartesiano?
 Questão 4. Resposta: $B(1, 2)$; $C(2, 4)$; $D(5, 3)$; $E(4, 1)$; $F(0, 3)$; $G(5, 0)$; $H(3, 5)$.

Questão 5. Os pares ordenados $(5, 3)$ e $(3, 5)$ indicam a localização de um mesmo ponto? Em caso negativo, quais pontos esses pares ordenados indicam?
 Questão 5. Respostas: Não; $(5, 3)$ indica o ponto D e $(3, 5)$ indica o ponto H.

Na Figura 16, temos um exemplo de contextualização da intramatemática em que é solicitado três ações: primeiro inserir os pares ordenados no plano cartesiano; segundo, que se diga quais pontos formam uma reta vertical e quais pontos formam uma reta horizontal; e por último determinar as medidas dessas retas.

Este é um problema bem interessante, pois trabalha outros conceitos com o estudante, como medidas e ideia de reta vertical e horizontal. Este exercício poderia ficar ainda mais rico se o autor solicitasse: qual tipo de figura é formada ligando os pontos ABCD; reduzisse ou ampliase a figura formada; tudo isso dentro da realidade do sexto ano.

Figura 16 : Exemplo com contextualização intramatemática da coleção A Conquista da Matemática

1. Dados quatro pontos $A(4, 5)$, $B(3, 8)$, $C(8, 5)$ e $D(3, 16)$, quais pontos determinam um segmento de reta horizontal e quais determinam um segmento de reta vertical? Como você faria para calcular a medida de comprimento deles?

1. Segmento de reta horizontal: pontos A e C ; segmento de reta vertical: pontos B e D . Resposta pessoal; $med(\overline{AC}) = 4$ u.c. e $med(\overline{BD}) = 8$ u.c.

Fonte: Giovanni Júnior (2022, p.226).

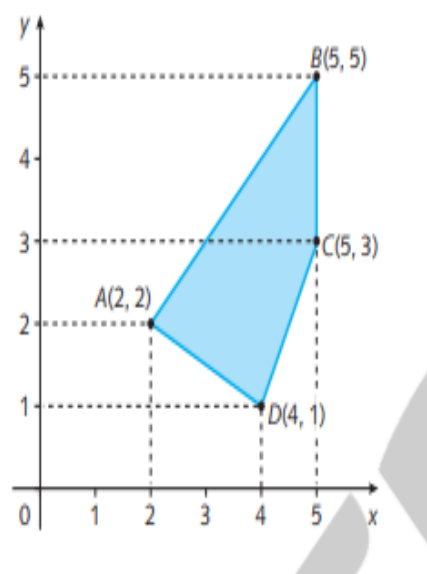
Na Figura 17, a seguir, o autor Silveira (2022), apresenta um exemplo de uma questão básica onde ele solicita a inserção dos pontos no plano cartesiano e depois solicita que a figura seja pintada. Poderia ser um exercício mais rico se o autor tivesse feito outras perguntas referentes a outras habilidades da Matemática: como o nome do polígono; solicitasse a construção de uma reta paralela a um dos lados; ou alguma das sugestões do exemplo da Figura 16, proposto pelo autor Giovanni Júnior (2022).

Figura 17 : Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira

● Representação de um polígono

Para representar um polígono no plano cartesiano, podemos associar seus vértices a pares ordenados, unir esses pontos com segmentos de reta e, por fim, pintar o interior da figura.

Observe a representação do polígono $ABCD$ com vértices $A(2, 2)$, $B(5, 5)$, $C(5, 3)$ e $D(4, 1)$ no plano cartesiano.



Fonte: Silveira (2022, p.219).

Diferentemente, na Figura 18, a apresentação do exemplo do LD da coleção Araribá Conecta, após o autor expor dois exemplos de contextualização interdisciplinar relacionado com Geografia, ele trabalha a Matemática de maneira formal, como dados técnicos, definindo bem quem é a primeira coordenada e quem deve ser a segunda coordenada do par ordenado.

Após esses exemplos, é feita a pergunta : Os pares ordenados $(2, 5)$ e $(5, 2)$ representam o mesmo ponto no plano? Justifique sua resposta localizando esses pontos em um plano cartesiano representado no caderno. Esta pergunta é crucial para que o estudante assimile que ordem de fato é importante e não deixe brechas para questionamentos.

Vejamos a Figura 18, a seguir.

Figura 18 : Exemplo com contextualização intramatemática no LD da coleção Araribá Conecta

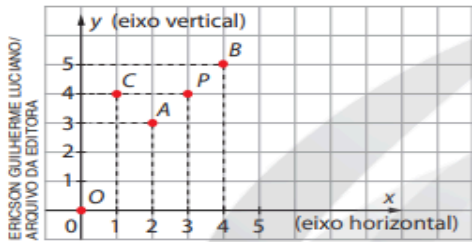
Coordenadas cartesianas

Em Matemática, a localização de pontos em um plano é feita com o auxílio de duas retas numéricas perpendiculares, chamadas **eixos**, que, em geral, indicamos por x (eixo horizontal) e y (eixo vertical). Esses eixos determinam o **plano cartesiano**.

O ponto de intersecção dos dois eixos é denominado **origem** e é representado pela letra O . Cada ponto desse plano pode ser representado por dois números entre parênteses, que chamamos **par ordenado**.

No plano representado abaixo, por exemplo, para indicar a posição do ponto P , usamos o par ordenado $(3, 4)$.

Os números 3 e 4 são chamados **coordenadas cartesianas** do ponto P . A primeira coordenada é a **abscissa** do ponto, e a segunda é a **ordenada** do ponto. Observe que a abscissa do ponto é um número do eixo x e a ordenada do ponto é um número do eixo y .



- O ponto A tem coordenadas 2 e 3; indicamos $A(2, 3)$.
- O ponto B tem coordenadas 4 e 5; indicamos $B(4, 5)$.
- O ponto C tem coordenadas 1 e 4; indicamos $C(1, 4)$.
- O ponto O tem coordenadas 0 e 0; indicamos $O(0, 0)$.

Para pensar

Os pares ordenados $(2, 5)$ e $(5, 2)$ representam o mesmo ponto no plano? Justifique sua resposta localizando esses pontos em um plano cartesiano representado no caderno. **Para pensar: não**

Fonte: Gay (2022, p.223).

No próximo tópico discutimos o que identificamos quanto às atividades propostas à resolução dos estudantes do 6º ano sobre o tema em tela.

4.4 AS CONTEXTUALIZAÇÕES NAS ATIVIDADES PROPOSTA PARA OS ESTUDANTES RESPONDEREM DOS LD SOBRE O PLANO CARTESIANO

Sobre as atividades propostas nos livros sobre a habilidade EF06MA16 para os estudantes responderem, o maior quantitativo dessas atividades presentes nos LDs analisados sobre a habilidade EF06MA16 é de contextualização interna à

Matemática. Isso ocorre mesmo com a recomendação, já antiga, de se buscar a utilização de uma maior diversidade de contextos. Apesar de algumas das obras analisadas apresentarem mais exemplos de contextualização extramatemática na introdução e na parte teórica, esse padrão é notavelmente discrepante quando se compara ao que ocorre nas atividades propostas em todos os LDs analisados desta habilidade.

Quadro 6: Tipo de contextualização nas atividades propostas dos LDs

	Intramatemática	Interdisciplinar	Dia a dia	História da Matemática	Total
LD Superação	14	0	2	0	16
LD Bianchini	8	0	1	0	9
LD Desafios da Matemática com Ênio Silveira	15	0	0	0	15
LD Araribá Conecta	8	2	0	0	10
LD A Conquista da Matemática	7	2	0	0	9
Total de questões	52	4	3	0	59
percentual	88,1%	6,8%	5,1%	0%	100%

Fonte: autoria própria.

Dos cinco LDs analisados temos que o LD Desafios da Matemática com Ênio Silveira, é o único que teve todas as suas atividades propostas voltadas para a contextualização intramatemática, o que vai de encontro ao que já é de consenso sobre a busca pela utilização de outros contextos além do contexto exclusivamente matemático, lembrando que a BNCC é enfática sobre a utilização das mais variadas formas de contextualização. Nenhum dos LDs analisados apresenta atividade proposta relacionada com a contextualização histórica da matemática.

Temos sete atividades propostas de contextualização extramatemática, somando os cinco livros analisados, as quais serão expostas e comentadas.

Embora a atividade proposta seja de contextualização do cotidiano, ela segue os mesmos moldes do exemplo respondido na parte teórica, sem agregar o fator

desafio que é uma das forças motrizes dos estudantes de matemática.

Figura 19: Atividade proposta com contextualização do cotidiano LD da coleção Matemática Bianchini

Situação 1

A figura abaixo representa um condomínio residencial formado por cinco prédios de apartamentos, cada um com cinco andares, sendo um apartamento por andar.

29 Volte a observar a ilustração do condomínio residencial representado na situação 1. Usando um par de números em que o primeiro número indica o prédio e o segundo, o andar, dê a posição dos apartamentos:

a) E; **29. a) (4, 4)** b) F; **29. b) (5, 2)** c) G.
29. c) (2, 5)

Fonte: Bianchini (2022, p.262 - 265).

A atividade proposta da Figura 20 é de contextualização do cotidiano, ela explora o jogo de xadrez, com um sistema de localização que não gera dúvidas, pois as linhas verticais são representadas pelas letras de A até H em ordem alfabética e as linhas horizontais são representadas pelos números de 1 até 8.

Nesta atividade a ordem das coordenadas não é importante, pois (B,6) e (6,B). Porém no gabarito, ele segue o padrão do exemplo do estacionamento da Figura 11, onde adota a primeira coordenada como a linha vertical e a segunda coordenada como a linha horizontal. Para que os estudantes possam resolver a questão com precisão, eles devem compreender bem o movimento do cavalo no xadrez. O cavalo pode andar duas casas na horizontal e uma na vertical, ou duas na vertical e uma na horizontal, uma na horizontal e duas na vertical, e assim por diante. Quando a casa de saída do Cavalo for escura, a casa de chegada será clara,

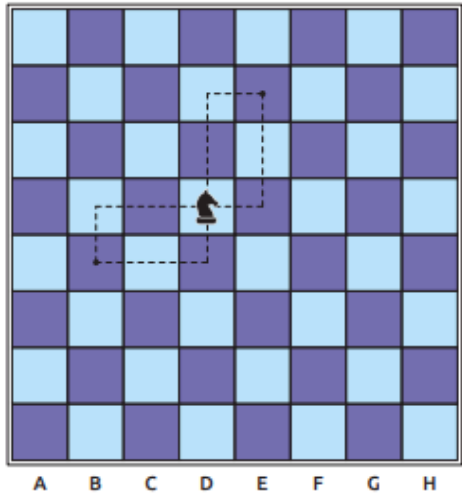
e vice-versa. Problema interessante, porém deve ser explicado com extrema clareza o movimento do cavalo.

Figura 20 : Atividade proposta com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!

3. Uma das peças do jogo de xadrez é o cavalo, a qual se movimenta da seguinte maneira: avançam-se duas casas na direção vertical (para cima ou para baixo) e uma na direção horizontal (para a esquerda ou para a direita); ou avançam-se duas casas na direção horizontal e uma na direção vertical.

Na imagem estão indicadas duas casas para as quais o cavalo pode se deslocar, saindo da posição em que está.

4. a) Respostas: Figura 1: (A, 1), (A, 6), (F, 1) e (F,6);
Figura 2: (H, 2), (H, 6), (K, 6), (K, 5), (M, 5), (M, 1), (I, 1) e (I, 2).



Escreva no caderno as posições das outras casas para as quais o cavalo pode ser deslocado. 3. Resposta: (B, 6), (C, 7), (C, 3), (E, 3), (F, 4) e (F, 6).

Fonte: Teixeira (2022, p.267).

A atividade proposta da Figura 20 é de contextualização do cotidiano, apresenta um jogo de dardos, onde cada participante lança o dardo três vezes, os quais têm seus acertos informados por pares ordenados, onde as linhas verticais são representadas pelas letras de A até I em ordem alfabética e as linhas horizontais são representadas pelos números de 1 até 9.

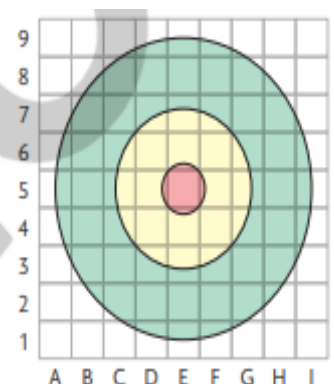
Assim como a questão anterior com as linhas verticais formadas por letras e as linhas horizontais formadas por números, o estudante não terá dificuldade em encontrar os pontos no plano cartesiano em que os dardos acertaram. Se ambas as linhas verticais e horizontais fossem numéricas ou letras do alfabeto, a ordem das coordenadas do par ordenado seria importante, e teríamos uma questão bem mais interessante.

Figura 21 : Atividade proposta com contextualização do cotidiano do LD da coleção Superação!

5. Camila e Daniela estão lançando dardos. Se o dardo atingir a região vermelha, então o jogador ganha 100 pontos; se atingir a região amarela, ganha 50 pontos; e se atingir a região verde, 25 pontos. Cada jogador lançou 3 dardos e adicionou os pontos marcados. 5. Respostas: a) 125 pontos; b) 150 pontos.

a) Camila acertou os dardos em (E, 5), (I, 1) e (C, 7). Qual foi sua pontuação?

b) Qual foi a pontuação de Daniela, sabendo que seus dardos acertaram (F, 4), (D, 6) e (F, 6)?



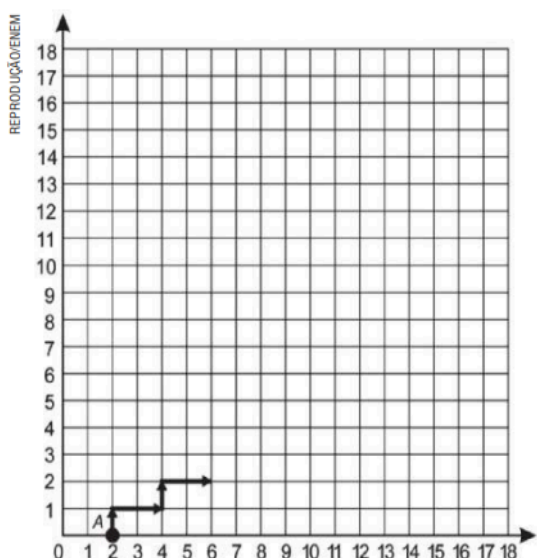
HELOISA PINTARELLI/ARQUIVO DA EDITORA

Fonte: Teixeira (2022, p.267).

A atividade proposta da Figura 22 é de contextualização interdisciplinar, a questão 157 do caderno azul do Enem de 2020, que tem como foco questões sempre contextualizadas, onde percebemos a ideia de descolamento padronizado com representação no plano cartesiano, onde cada lado do quadradinho vale 1, onde ela estimula o raciocínio lógico e a importância da ordem correta das coordenadas, pois tanto as linhas como as colunas são numeradas, logo as coordenadas (14,6) e (6,14) são diferentes.

Figura 22 : Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção A Conquista da Matemática

8. (Enem/MEC) O gráfico mostra o início da trajetória de um robô que parte do ponto $A(2; 0)$, movimentando-se para cima ou para a direita, com velocidade de uma unidade de comprimento por segundo, no plano cartesiano. O gráfico exemplifica uma trajetória desse robô, durante 6 segundos.



Supondo que esse robô continue essa mesma trajetória, qual será sua coordenada, após 18 segundos de caminhada, contando o tempo a partir do ponto A ?

- a) $(0; 18)$
- b) $(18; 2)$
- c) $(18; 0)$
- d) $(14; 6)$
- e) $(6; 14)$

Fonte: Giovanni Júnior (2022, p.328).

A atividade proposta da Figura 23 é de contextualização interdisciplinar, a qual já fez parte do exame PISA (Programme for International Student Assessment) é uma avaliação internacional coordenada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e observamos que essa questão tem moldes bem semelhantes às questões do Enem, as quais têm como um dos pontos norteadores o foco na interdisciplinaridade.

É uma questão relativamente simples, onde o estudante vai realizar uma estimativa de com que valor a coordenada 1 está associada, pois no eixo horizontal, representa os dias, e se pede o valor correspondente ao primeiro dia.

O curioso sobre o LD da coleção A Conquista da Matemática é que as duas atividades propostas, as quais são de contextualização extramatemática, não foram criadas pelo autor.

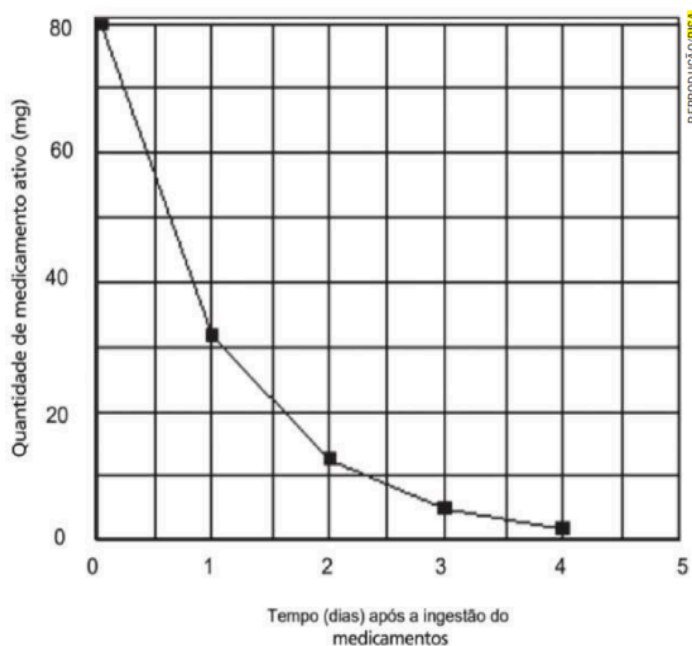
Figura 23 : Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção A Conquista da Matemática

11. (Pisa) Concentração de medicamentos

Pedro precisa tomar 80 mg de um medicamento para controlar a sua pressão arterial. O gráfico a seguir mostra a quantidade inicial do medicamento e a quantidade que permanece ativa no sangue de Pedro após um, dois, três e quatro dias.

Qual é a quantidade de medicamento que permanece ativa ao fim do primeiro dia?

- a) 6 mg.
- b) 12 mg.
- c) 26 mg.
- d) 32 mg.



Fonte: Giovanni Júnior (2022, p.329).

A atividade proposta da Figura 24 é de contextualização interdisciplinar, é um recorte realizado pelo google maps da cidade de Manaus-AM, onde tem 3 colunas representadas de 1 a 3 e três linhas representadas por A, B, C e D, a ordem das coordenadas não importa, pois as colunas são numeradas e as linhas são letras, então A2 e 2A, representam a mesma área no mapa O problema seria mais enriquecedor se tanto as colunas quanto as linhas fossem ambas numeradas ou representadas por letras, pois nesse formato, a ordem importaria e tratorria uma maior diferenciação da ideia de plano cartesiano.

Deixo como sugestão realizar algo semelhante com a região da escola do seu estudante, pois é uma aplicação extremamente interessante pelo fato da interdisciplinaridade, pela utilização das novas tecnologias, a fim de combatermos a falta de letramento digital. Vejamos a Figura 24, a seguir.

Figura 24 : Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção Araribá Conecta

2. Observe o mapa de um trecho da cidade de Manaus (AM).



Elaborado com base em: *Google Maps*. Disponível em: <https://www.google.com/maps/@-3.1354602,-60.0201475,16z>. Acesso em: 3 mar. 2022.

- Escreva no caderno as coordenadas da região em que se encontra:
 - a) o Largo de São Sebastião; **2. a) A2**
 - b) o Porto Flutuante; **2. b) D1**
 - c) o cruzamento da rua dos Andradas com a avenida Lourenço de Silva; **2. c) D3**
 - d) o Hospital; **2. d) A3**
 - e) o cruzamento da avenida Quintino Bocaiúva com a avenida Joaquim Nabuco. **2. e) C3**

Fonte: Gay (2022, p.224).

A atividade proposta da Figura 25 é de contextualização interdisciplinar, essa

questão é bem semelhante ao exemplo do mesmo livro discutido na Figura 13. Temos o mesmo mapa mundi no planisfério em coordenadas geográficas, porém o questionamento dessa vez é analisar quantas das sentenças fornecidas pela questão sobre o planisfério são verdadeiras. Este é um problema que abre portas para compreensão dos 4 quadrantes do plano cartesiano, com um grau de simplicidade e praticidade enorme. Fazendo o paralelo com o plano cartesiano bidimensional, temos que a região sul e a região oeste seriam coordenadas negativas; enquanto que a região norte e a região leste seriam as coordenadas positivas; eixo X seria a linha do equador e eixo Y seria o meridiano Greenwich. Uma excelente ideia de plano cartesiano na contextualização interdisciplinar.

Figura 25 : Atividade proposta com contextualização interdisciplinar no LD da coleção Araribá Conecta

3. Observe o mapa e transcreva apenas as afirmações verdadeiras. 3. alternativas a e c



Elaborado com base em: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 34.

- O ponto A, no Brasil, tem coordenadas 0° de latitude e 60° de longitude oeste.
- O ponto B, na China, tem coordenadas 30° de latitude sul e 120° de longitude leste.
- Existe um ponto no Brasil de coordenadas 15° de latitude sul e 45° de longitude oeste.
- Existe um ponto nos Estados Unidos de coordenadas 30° de latitude norte e 60° de longitude leste.

Fonte: Gay (2022, p.224).

As duas atividades propostas da Figura 26 são ambas de contextualização intramatemática, na questão trinta e quatro percebemos uma excelente aplicação no contexto matemática, pois é trabalhada a inserção de pontos no plano cartesiano; a idéia de redução e ampliação de quadriláteros; e a propriedade dos quadriláteros, Do ponto de vista matemática é uma questão excelente que desenvolve muitas habilidades no estudante.

Ainda na Figura 26 temos a atividade proposta seis, em que é trabalhado a inserção de pontos no plano cartesiano. No item A e no item C são trabalhadas as propriedades e classificação dos quadriláteros. No item B é trabalhado a classificação dos triângulos quanto aos lados. A atividade seis ainda poderia trabalhar a ideia de redução e ampliação de polígonos, esta é uma questão que enriquece a cognição do estudante.

Figura 26 : Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Matemática Bianchini

<p>34. Construção de figuras.</p> <p>34 Construa um sistema de coordenadas em uma folha de papel quadriculado e represente em um plano cartesiano três quadriláteros:</p> <p>I) $ABCD$, com vértices de coordenadas $A(2, 4)$, $B(4, 4)$, $C(4, 2)$ e $D(2, 2)$.</p> <p>II) $EFGH$, que deve corresponder a uma redução do quadrilátero $ABCD$, com lados medindo a metade das respectivas medidas dos lados de $ABCD$.</p> <p>III) $IJKL$, que deve corresponder a uma ampliação do quadrilátero $ABCD$, com lados medindo o dobro das respectivas medidas dos lados de $ABCD$.</p> <p>Depois, responda às questões:</p> <p>34. a) Resposta pessoal.</p> <p>a) Quais são as coordenadas dos vértices dos quadriláteros $EFGH$ e $IJKL$?</p> <p>b) O quadrilátero de vértices de coordenadas $A(2, 4)$, $B'(3, 4)$, $C'(3, 3)$ e $D'(2, 3)$ corresponde a uma ampliação ou a uma redução do quadrilátero $ABCD$? 34. b) Uma redução.</p> <p>c) Como podemos classificar os quadriláteros representados quanto às medidas de seus lados e de seus ângulos? Justifique sua resposta. 34. c) Quadrados, pois têm lados de mesma medida e ângulos internos retos.</p>	<p>b. Construção de figura.</p> <p>6 Represente em seu caderno um plano cartesiano e identifique os pontos:</p> <p>6. a) Um trapézio; tem um par de lados paralelos.</p> <p>6. b) Resposta $A(3, 7)$ $B(9, 7)$ $C(11, 3)$ possível: $D(1, 3)$ $E(6, 5)$ $F(6, 1)$ A, B e E.</p> <p>a) Ao traçar segmentos unindo os pontos A, B, C e D forma-se o quadrilátero $ABCD$. Identifique esse quadrilátero e responda: Quais são suas características?</p> <p>b) Considerando que três desses pontos correspondem aos vértices de um triângulo isósceles, quais são esses possíveis pontos?</p> <p>c) Que pontos correspondem aos vértices de um losango? 6. c) C, F, D e E.</p>
--	---

As duas atividades propostas da Figura 27 são ambas de contextualização intramatemática, bastante simples onde a primeira atividade tem a inserção de pontos no plano, os quais combinados e seguindo a ordem informada resultam em nome de polígono. Na segunda atividade temos a extração dos pares ordenados do plano cartesiano. É interessante observar que mesmo simples, estas atividades se destacam pelo fato de deixar bem claro que a ordem das coordenadas importa, ou seja, as coordenadas (2,3) e (3,2) são diferentes.

Como o plano apresentado pela atividade proposta abrange praticamente todo o alfabeto da língua portuguesa com exceção das letras Y e Z, este problema pode ser trabalhado em forma de jogo lúdico, onde o professor pode expor palavras e os estudantes, escrevem os pares ordenados que representam estas palavras, como um ditado. Pode ainda realizar uma brincadeira em grupos, onde seria repassada mensagem codificada tomando como padrão o quadro da questão 1, onde seriam escritas frases para que outro grupo traduzisse transformando o conjunto de pares ordenados em linguagem da língua portuguesa.

Figura 27 : Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Superação!

1. Letras do alfabeto estão indicadas no quadro ao lado, cada uma delas ocupando uma posição. A letra J, por exemplo, ocupa a posição (4, 3).

Nos itens a seguir, troque cada posição pela respectiva letra indicada no quadro e descubra o que está escrito.

- a) (5, 2)(3, 1)(1, 4)(4, 4)(6, 2)(1, 4)(4, 4)(3, 2)
 b) (4, 2)(5, 4)(2, 2)(2, 1)(1, 4)(1, 3)(3, 2)(2, 2)(3, 2)
 c) (2, 3)(5, 4)(6, 1)(1, 4)(1, 3)(3, 2)(2, 2)(3, 2)
 d) (2, 1)(6, 2)(3, 3)(1, 4)(2, 2)(1, 3)(3, 1)(6, 3)(3, 2)

4	A	B	C	D	E	F
3	G	H	I	J	K	L
2	M	N	O	P	Q	R
1	S	T	U	V	W	X
	1	2	3	4	5	6

1. Respostas: a) QUADRADO; b) PENTÁGONO;
 c) HEXÁGONO; d) TRIÂNGULO.

2. De acordo com o quadro da atividade anterior, escreva no caderno as coordenadas das seguintes letras. 2. Respostas: a) (2, 4); b) (6, 4); c) (4, 3); d) (1, 2); e) (1, 1); f) (3, 4); g) (4, 1); h) (5, 3).

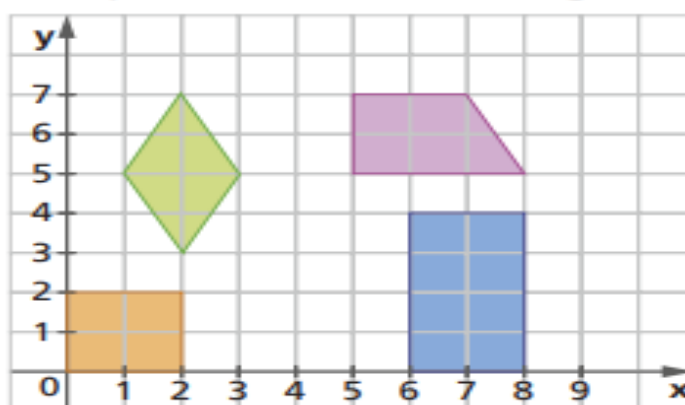
- a) B c) J e) S g) V
 b) F d) M f) C h) K

A atividade proposta da Figura 28 é de contextualização intramatemática, na letra A temos a classificação quanto ao número de lados; na letra B temos a extração dos pares ordenados; na letra C é pedido o nome de um polígono específico fornecidas as coordenadas pela questão do problema; nessa questão ainda é trabalhado o conceito de medida de porcentagem.

Como sugestão, este problema poderia trabalhar a ideia de perímetro e de área, ampliação e redução de polígonos, tornando a atividade ainda mais rica na contextualização intramatemática.

Figura 28 : Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção A Conquista da Matemática

4. Alguns polígonos foram representados no plano cartesiano a seguir.



- Classifique esses polígonos quanto ao número de lados. **Quadriláteros.**
- Indique as coordenadas dos vértices do polígono que não é um paralelogramo.
(5, 5), (5, 7), (8, 5) e (7, 7).
- Indique o polígono cujos vértices têm coordenadas (0, 0), (0, 2), (2, 0) e (2, 2).
Quadrado.
- Considere** que cada lado de quadrado meça 1 unidade de comprimento. Determine a medida dos lados do retângulo quando ele sofre uma redução de 80% em suas medidas. **O retângulo reduzido terá 0.4 u.c. por 0.8 u.c.**

Fonte: Giovanni Júnior (2022, p.230).

As atividades propostas da Figura 29 é de contextualização intramatemática, na primeira questão é trabalhada a localização de pontos no plano cartesiano; na segunda é trabalhada a identificação de pontos no plano cartesiano; na terceira é trabalhada a inserção de pontos no plano cartesiano combinada com a classificação de quadriláteros; na quarta questão é trabalhada a inserção de pontos no plano cartesiano e as propriedades do quadrado.

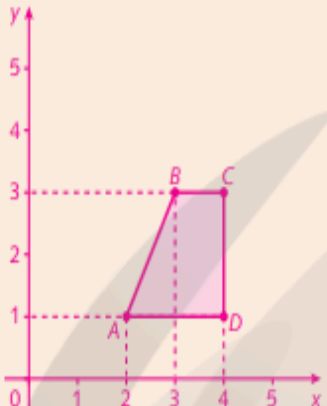
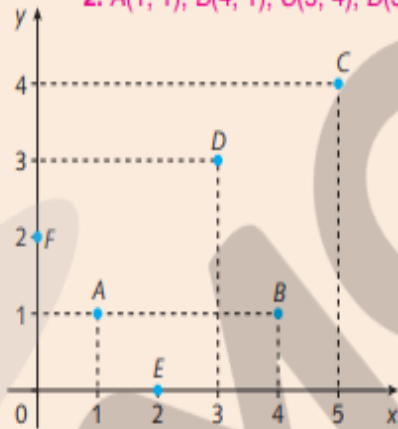
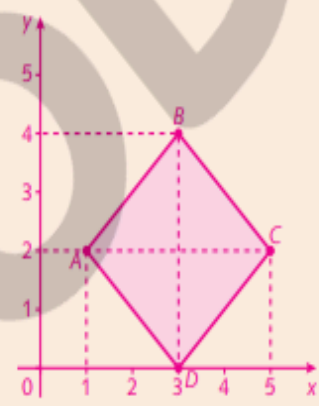
Mesmo tendo dividido esta atividade em 4 questões, ela poderia ter sido melhor aproveitada como uma única questão, e com mais riquezas de questionamento matemáticos, assim como ocorreu nas atividades propostas das Figuras 26 e 28.

Figura 29 : Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira

Atividades

Faça as atividades no caderno.

- 1** Em seu caderno, construa um plano cartesiano e represente nele os pontos $A(2, 2)$, $B(3, 1)$, $C(5, 0)$, $D(0, 2)$, $E(0, 0)$ e $F(3, 4)$. **1. Resposta em Orientações.**
- 2** Determine as coordenadas de cada ponto marcado no plano cartesiano abaixo.
2. $A(1, 1)$, $B(4, 1)$, $C(5, 4)$, $D(3, 3)$, $E(2, 0)$ e $F(0, 2)$
- 3** O quadrilátero é um trapézio.
- 4** Conhecendo as coordenadas $A(1, 2)$, $B(3, 4)$ e $C(5, 2)$, que correspondem aos vértices de um quadrado, construa, no plano cartesiano, o quadrado $ABCD$.

Fonte: Silveira (2022, p.219).

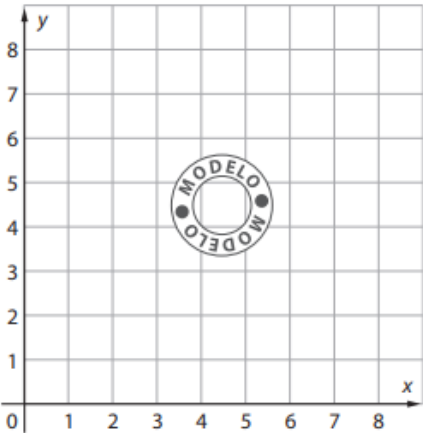
As atividades propostas da Figura 30 são de contextualização

intramatemática, na questão oito é trabalhada a inserção dos pontos no plano cartesiano, combinada com a classificação dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos, essa atividade foi muito bem preparada.

Na questão nove da atividade proposta da Figura 30 temos no item A sendo trabalhada a ideia de retas paralelas e no item b a extração dos pares ordenados do plano cartesiano. Podemos observar que as duas questões poderiam formar uma só questão, com um grau maior de conceitos matemáticos trabalhados.

Figura 30 : Atividade proposta com contextualização intramatemática do LD da coleção Araribá Conecta

8. Desenhe em uma malha quadriculada três planos cartesianos como o do modelo a seguir.

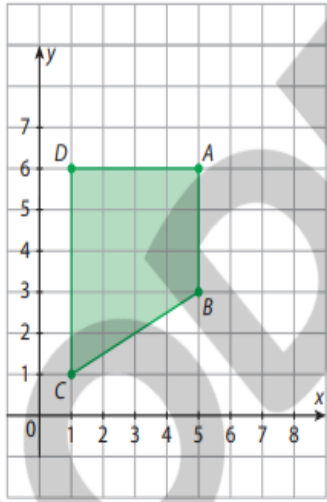


- Em cada plano, localize os pontos relacionados a seguir e desenhe um triângulo. Classifique os triângulos que você desenhou de acordo com as medidas de comprimento dos lados e de abertura dos ângulos.

- $A(1, 1)$, $B(4, 4)$ e $C(7, 1)$
- $A(1, 5)$, $B(6, 5)$ e $C(6, 1)$
- $A(1, 3)$, $B(3, 2)$ e $C(7, 5)$

8. Respostas em *Orientações*.

9. Observe o quadrilátero representado no plano cartesiano abaixo.



- Agora, responda às questões.

- O quadrilátero tem lados paralelos? Se tiver, quais? **9. a)** sim; \overline{AB} e \overline{CD}
- Quais são as coordenadas dos vértices do quadrilátero? **9. b)** $A(5, 6)$, $B(5, 3)$, $C(1, 1)$ e $D(1, 6)$

10. Respostas em *Orientações*.

Fonte: Gay (2022, p.233).

4.5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Na introdução e no desenvolvimento teórico da habilidade EF06MA16, somados os 5 LDs analisados temos oito exemplos de contextualização extramatemática, porém quando comparamos com as atividades propostas, esse número cai para apenas sete atividades com contextualização extramatemática,

esse desequilíbrio se torna ainda mais evidente quando analisamos o percentual de participação dessas contextualizações, conforme o Quadro 8.

Quando comparamos a quantidade de contextualizações intramatemáticas nas duas partes, na parte teórica, temos oito exemplos de contextualizações internas à Matemática, enquanto nas atividades propostas esse número saltou para cinquenta e duas questões, pois as atividades propostas não seguem os padrões percentuais de participação da parte teórica desses LDs.

Observamos que nos livros analisados o quantitativo de exemplos de contextualização extramatemática é igual ao de contextualização intramatemática, porém quando partimos para as atividades propostas o percentual de participação de questões de contexto intramatemático é muito superior, no que se refere a esta habilidade. É bem perceptível que há uma enorme discrepância entre os tipos de contexto apresentados nos exemplos em relação aos tipos de contextos das atividades propostas quando comparamos o Quadro 5 com o Quadro 6.

Percebemos que quando comparamos a participação dos tipos de contextualização utilizadas nas introduções, na parte teórica e nas atividades propostas nos LDs, existe uma enorme discrepância entre a participação de cada contextualização nas 3 partes analisadas de cada LD, observamos um aumento da contextualização intramatemática e uma queda das contextualização extramatemática, conforme o Quadro 7 abaixo.

Quadro 7: Participação percentual das contextualização dos LDs na introdução, exposição, exemplos e atividades propostas para resolução dos alunos

	Intramatemática	Interdisciplinar	Dia a dia	História da Matemática
Introdução	20%	40%	40%	0%
Exposição e exemplos	50%	25%	18,75%	6,25%
Atividades propostas	88,1%	6,8%	5,1%	0%

Fonte: autoria própria.

O Quadro 8 faz um comparativo entre a contextualização extramatemática e a contextualização intramatemática.

Quadro 8: Participação percentual da contextualização não matemática e contextualização intramatemática na introdução, na parte teórica e nas atividades propostas dos LDs

	Contextualização intramatemática	Contextualização extramatemática
Introdução	20%	80%
Exposição e exemplos	50%	50%
Atividades propostas	88%	12%

Fonte: autoria própria.

No Quadro 8, podemos perceber que é considerável o aumento de participação da contextualização intramatemática e a queda da extramatemática. Lembrando que cada vez mais as avaliações externas e o Enem, cobram questões contextualizadas. O que resulta em uma reflexão sobre o que tem sido ensinado nas escolas a partir dos livros didáticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da UFRPE, teve por objetivo analisar os tipos de contextualização abordados nos livros didáticos de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental sobre o Plano Cartesiano. Ou seja, uma análise voltada para a habilidade da Base Nacional Comum Curricular : EF06MA16 - Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.

A escolha da habilidade EF06MA16 ocorreu pela considerável relevância do estudo do Plano Cartesiano, logo na entrada dos estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental. Haja vista que o 6º ano é considerado um ano com certas dificuldades, advindas da transição da rotina escolar dos estudantes, no que diz respeito ao estudo de Matemática, bem como, de outras áreas. Ademais, é consensual que uma boa aprendizagem dos conteúdos matemáticos no 6º ano servem de alicerce para a aprendizagem de outros conteúdos, nos anos seguintes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Os livros didáticos analisados foram aqueles do PNLD, considerado o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira, desde 1937 (Brasil, 2024). A partir de 2012, o PNLD passou a disponibilizar aos professores os LD em formato digital. Isso facilitou a nossa pesquisa, em termos metodológicos. Dizemos isto, por exemplo, em relação à leitura e seleção de imagens nos LDs.

Particularmente, a edição do PNLD 2024, que utilizamos na nossa pesquisa, teve os livros didáticos adequados às habilidades da BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental. Ressaltamos que outras habilidades para o eixo temático de Geometria se fazem igualmente importantes de serem analisadas, em outras pesquisas. Colocamos isso como uma limitação de nossa pesquisa. Também sentimos não ter sido possível analisar todos os LD do 6º ano das coleções aprovadas no PNLD 2024.

Em relação ao que conseguimos analisar das cinco coleções: Superação! Matemática; Desafios da Matemática com Ênio Silveira; A Conquista da Matemática; Araribá Conecta e Matemática Bianchini nos chamou a atenção o seguinte.

A contextualização História da Matemática - dentre os cinco LD analisados apenas o livro da coleção Superação! Matemática apresentou um exemplo relacionado a história da matemática e nenhum dos cinco LDs apresentaram atividades propostas sobre a história da matemática.

Quanto à contextualização interdisciplinar - dentre os cinco LD analisados apenas três livros apresentaram exemplos interdisciplinares, e dois livros apresentam atividades interdisciplinares.

Já a contextualização do dia a dia - dentre os cinco LD analisados apenas dois livros apresentaram exemplos de contextualização do dia a dia, e três livros apresentam atividades com contextualização do dia a dia.

Vale um destaque sobre a contextualização intramatemática, do LD da coleção Desafios da Matemática com Ênio Silveira, pois, foi o único que introduziu a ideia de plano cartesiano com contextualização intramatemática além de ser o único a não apresentar atividades propostas com contextualização extramatemática.

Notamos uma controvérsia entre as contextualizações aplicadas na parte teórica (de introdução, exemplos) e nas atividades propostas à resolução dos estudantes. Constatamos que há uma queda considerável entre a contextualização extramatemática e um grande aumento da contextualização intramatemática. Isso merece uma reflexão, por parte dos autores de livros didáticos, pois, por exemplo o ENEM e a BNCC põem em relevo as contextualizações extramatemáticas.

Ao final dessa pesquisa, vislumbramos outras investigações possíveis de serem realizadas sobre a abordagem dos livros didáticos acerca do Plano Cartesiano. Por exemplo, quais recursos são propostos nos LDs para o estudo desse tema. Grosso modo, chegamos a constatar a apresentação de recursos, como: software de geometria dinâmica, google maps, planisfério, malha quadriculada, jogos (xadrez, palavras cruzadas, batalha naval).

Outro aspecto, que consideramos necessário, é o desenvolvimento de pesquisas sobre os diversos tipos de contextualização em relação aos outros objetos de conhecimento e habilidades da BNCC relacionadas à Geometria. Isto, nos LD do 6º ano do EF e dos demais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hianne Maravilha Dantas e Sousa.; VIEIRA, Samara Luciano; BENEDITO, Rosinângela Cavalcanti da Silva. **Pseudo** contextualização na matemática: uma problemática vigente. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CONEDU, VII., 2020, Maceió, **Anais...**Maceió: Realize, 2020. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA13_ID986_24082020144650.pdf. Acesso em: 05 mai. 2024.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática Bianchini**. 6º ano do Ensino Fundamental. 10 ed. São Paulo: Moderna, 2022. Disponível em:

<https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/matematica/matematica-bianchini-2/>

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa nacional do Livro Didático**. Histórico. Brasília: FNDE, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/historico>. Acesso em: 11 mai. 2024.

BRASIL. **Guia digital do PNLD 2024**. Disponível em:

https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2024_objeto1_obras_didaticas/componente-curricular/pnld_2024_objeto1_obras_didaticas_matematica. Brasília: Ministério da Educação. Acesso em: 13 dez. 2023.

CECHINEL, Andre; FONTANA, Silvia Aparecida Pereira; DELLA, Kelli Giustina Pazeto; PEREIRA, Antonio Serafim ; PRADO, Silvia Salvador do. Estudo/Análise Documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, Criciúma, v. 5, n.1, p.1-7, jan./Jun., 2016. Disponível em:

<https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/2446>. Acesso em: 20 dez. 2023.

CHAVES, Adiel Praseres. **Função Quadrática**: análise em termos de contextos, de organizações matemáticas e didáticas propostas em Livros Didáticos de Ensino Médio. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GAY, Mara Regina Garcia. **Araribá Conecta**. 6º ano do Ensino Fundamental. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2022. Disponível em:

<https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/matematica/arariba-conecta-matematica/>

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A Conquista da Matemática**. 6º ano do Ensino Fundamental. 1 ed. São Paulo: FTD, 2022.

IEZZI, Gelson. **Matemática Elementar**. São Paulo: Moderna, 1979

LIMA JUNIOR, Eduardo Brandão; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Adriana Cristina Omena dos Santos; SCHNEKENBERG, Guilherme Fernando; Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v.20, n.44, p.36-51, 2021.

LOPES, Talita Bezerra; ALVES, Ana Cláudia Teodoro; LEÃO, Mariana Fernandes; DUTRA, Mara Maria. Análise quanto à pseudo-contextualização nas provas da primeira fase das três últimas edições da OBMEP (2015-2017). **Kiri-Kerê**, São Mateus, v. 4, p. 66-93, 2018.

NASCIMENTO, Maria José Alves. **Os contextos explorados no ensino da função afim nos livros de matemática do ensino médio**. 2009. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco**. Ensino Fundamental. Recife: SEE, 2019.

SADOVSKY, Patricia. **O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2007.

SANTOS, Daniela Cristina de Souza. **O tema transversal meio ambiente na abordagem do bloco das grandezas e medidas: contexto ou pretexto nos livros didáticos de matemática?** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, Francisco Henrique da; SANTO, Ana Olívia Espinosa do. A contextualização: uma questão de contexto. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife, **Anais...** Recife: SBEM, 2004. Disponível em: <https://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC08065128220.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SILVEIRA, Ênio. **Desafios da Matemática com Ênio Silveira**. 6º ano do Ensino Fundamental. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2022. Disponível em: <https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/matematica/desafios-da-matematica-com-enio-silveira/>

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de Investigação. **Bolema**. Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000.

SOUZA, Jorge Ramos de; MOLL, Vicenç Font ; GUSMÃO, Tânia Cristina Rocha Silva; ROSEIRA, Nilson Antonio Ferreira. Contribuições do(re) desenho de tarefas para aproximação da matemática com o entorno social da escola. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 33, p. 444-471, jul./set. 2019. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5299/3984>. Acesso em: 20 jan. 2024.

TEIXEIRA Lilian Aparecida. **SuperAÇÃO!** 6º ano do Ensino Fundamental. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2022. Disponível em:

<https://pnld.moderna.com.br/colecao/fundamental-2/matematica/superacao-matematica/>

TUFANO, Wagner. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Dicionário em Construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p.40-41.

VIEIRA, Gláucia Marcondes. **Estratégias de “contextualização” nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.