



CARACTERÍSTICAS DA TENDÊNCIA PEDAGÓGICA FORMALISTA MODERNA NUM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Camila Bomhart¹

Isabel Koltermann Battisti²

Resumo: O presente artigo, é resultado de uma sistematização reflexiva, mediante a revisão de algumas tendências relacionadas à educação matemática, objetiva, além de apresentar elementos que permitem identificar concepções que fundamentam e orientam fazeres pedagógicos de educadores, apresenta como objetivo geral investigar qual a forma que o livro didático da década de 70 apresenta a tendência formalista moderna, está que passou a ser utilizada após o Movimento da Matemática Moderna. O enfoque da pesquisa no livro didático, acontece nos conceitos de mediatriz e bisetriz. O texto identifica, contextualiza e analisa a tendências na educação matemática, considerando o processo ensino-aprendizagem. O trabalho se justifica pelo fato do livro didático ser o material de apoio mais utilizado em sala de aula.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Tendência Formalista Moderna. Livro Didático. Movimento da Matemática Moderna.

1.Introdução

Existem diferentes modos de se conceber o ensino da matemática. Tal entendimento pode ser elaborado ao considerar as diferentes tendências pedagógicas da Educação Matemática, as quais diferenciam-se quanto à concepção da matemática, de ensino, a finalidade na educação e a relação professor-aluno-conceitos matemáticos.

Ao tentar identificar uma tendência, um dos primeiros pontos a ser observado relaciona-se às suas características e aos aspectos que diferenciam uma das outras, de forma especial: como o professor concebe a matemática, seu ensino e como entende que o aluno aprende; a matemática como uma ciência estática ou como uma ciência viva. Os valores e as finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, influenciam o modo de ensinar.

Fiorentini (1995), destaca as seguintes tendências pedagógicas da Educação Matemática: a formalista clássica, a empírico ativista, a formalista moderna, a tecnicista e suas variações, a construtivista, a socioetnoculturalista, a histórica-crítica e a sociointeracionista-semântica.

¹ Licencianda do Curso de Matemática. UNIJUÍ. camila_bomhart@hotmail.com

² Professora do Curso de Matemática. UNIJUÍ. isabel.battisti@unijui.edu.br

Após 1950, a Educação Matemática passa por um período de intensa mobilização, devido à realização dos cinco Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática e da participação de um grande número de matemáticos e professores brasileiros no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, o qual ficou conhecido como o Movimento da Matemática Moderna.

O Movimento da Matemática Moderna tem alcance mundial. O pesquisador Henrique Guimarães, por meio de síntese de vários estudos, aborda o início desse Movimento considerando que:

No período do pós-guerra e ao longo dos anos 50, em muitos países da Europa e também em países desenvolvidos do outro lado do Atlântico, muito em particular nos Estados Unidos da América, começou a tomar corpo a idéia de que se tornava necessário e urgente uma reforma no ensino da Matemática. Na verdade, durante toda a década de 50, foram tendo lugar numerosas iniciativas e realizações, de natureza variada e com propósitos diversificados, que tinham em comum a intenção de modificar os currículos do ensino da Matemática visando a atualização dos temas matemáticos ensinados, bem como a introdução de novas reorganizações curriculares e de novos métodos de ensino. (GUIMARÃES, 2007, p. 21).

O movimento surgiu para dar resposta ao grande atraso que havia no currículo escolar nas áreas de ciência e matemática, em relação ao processo científico- tecnológico da nova sociedade industrial. O movimento da matemática moderna promoveria um retorno ao formalismo matemático, mas com estruturas algébricas e a linguagem contemporânea da matemática moderna. A matemática, nessa concepção, é vista por ela mesma, como autossuficiente.

No próprio Movimento da Matemática Moderna e na sequência deste, a relação professor-aluno, não mudou, o ensino continua com uma característica autoritária, centrado no professor, que passa tudo no quadro, e o aluno entendido como um ser passivo, tendo sempre que reproduzir a linguagem e os raciocínios ditados pelo professor.

A matemática escolar perde seu papel de formadora da “disciplina mental”, e o seu caráter para a resolução de problemas. Passa enfatizar uma matemática para capacitar o aluno a usar as formas estruturais do pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da matemática. Essa proposta de ensino visava a formação do especialista matemático.

Em 1961, Fiorentini (1995) ressalta que foi fundada em São Paulo, o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática, que contribuiu de maneira decisiva, através de cursos e de treinamentos para professores e edições de livros, para a

difusão do ideário modernista. A tendência moderna, procurava os desdobramentos lógico-estruturais das ideias matemáticas, tomando por base não a construção histórica e cultural desse conteúdo, mas sua unidade e estruturação algébrica mais atuais.

As características que definem cada tendência podem ser percebidas ao analisar um livro didático, o qual configura-se como um importante recurso didático pedagógico na organização do currículo escolar e do próprio processo de ensino e de aprendizagem. Na educação brasileira o livro didático é um suporte para o professor na formação do educando, quando bem utilizado, tem um papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem.

O livro didático de matemática é um recurso que orienta o estudo a ser administrado, as sequências desses conteúdos, as atividades de aprendizagens, e avaliações.

Sempre tive claro que os livros para ensino da matemática não se explicam por si próprios – o que vale, creio eu, para qualquer livro; que há sempre necessidade de pesquisar suas origens, o meio em que foram produzidos, o destino a que estavam reservados inicialmente e o que ocorreu ao longo de sua utilização dentre outras tarefas. Assim procurei proceder para a descoberta e escrita da história de constituição desse saber escolar no Brasil. (VALENTE 1999, p.20).

É importante que o professor tenha uma diversidade de livros de qualidade e que se adeque as várias realidades sociais e regionais do Brasil, e que conheça suas origens, e como foi produzido.

Diante do exposto, a presente escrita tem como objetivo ampliar e aprofundar entendimentos acerca da tendência Formalista Moderna, a partir da análise de excertos de um livro didático, além de ampliar conhecimentos acerca da matemática como uma área do conhecimento.

2.Procedimentos Metodológicos

O presente estudo desencadeou-se a partir de proposições da disciplina Matemática Como Área do Conhecimento, de um curso de Matemática – Licenciatura, de uma universidade do noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A referida disciplina apresentou como alguns objetivos: - Estudar sobre as tendências pedagógicas, considerando o papel do professor e do aluno, a relação professor e aluno, o conhecimento matemático, o entendimento de pesquisa, ...; - Entender os principais acontecimentos sobre a história da educação matemática, como o

Movimento da Matemática Moderna,...; - Relacionar o ideário pedagógico com o momento histórico em que as tendências foram produzidas, com as concepções de matemática, de ensino, de aprendizagem,...;

A escrita se deu, primeiramente pela escolha da tendência pedagógica da Educação Matemática, a Formalista Moderna, que segundo Fiorentini, teve ênfase após 1950, com o Movimento da Matemática Moderna, a qual promove um retorno ao formalismo matemático. Tem destaque um dos propósitos do movimento, ou seja, a introdução de elementos unificadores como a Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas, Relações e Funções e maior ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática (Fiorentini, 1995).

A partir da definição da tendência, foi escolhido um livro da década de 70 para a análise, e através dele constatar indícios da tendência da Educação Matemática Formalista Moderna. A obra selecionada é do autor Scipione Di Pierro Netto, Matemática Um Processo de Auto-Instrução, da 7ª Série do 1º Grau, do ano de 1975, edição Saraiva, sendo um livro exclusivo do professor. Nesta obra foi selecionado um tópico de um dos capítulos, este relaciona-se a geometria plana, a mediatriz de um segmento e a bissetriz de um ângulo. O conteúdo foi selecionado por estar sendo estudado em outra disciplina que abordava conceitos da geometria plana.

As análises foram organizadas em duas unidades: aspectos gerais da obra e as características do proposto pelo autor para o estudo de mediatriz de um segmento e bissetriz de um ângulo. Estas estarão fundamentadas especialmente em Fiorentini (1995) e Valente (1999).

3.Aspectos gerais do livro didático Matemática Um Processo de Auto-Instrução

Este exemplar é um livro didático direcionado ao 7ª série do 1º grau. Segundo a Lei Nº 5.692, de 11 de Agosto de 1971, CAPÍTULO I Do Ensino de 1º e 2º graus, Art. 1º, afirma que o ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.

No Capítulo II, as diretrizes trazem um enfoque sobre o ensino de 1º Grau. Indicam:

Art. 17. O ensino de 1º grau destina-se à formação da criança e do pré-adolescente, variando em conteúdo e métodos segundo as fases de desenvolvimento dos alunos.

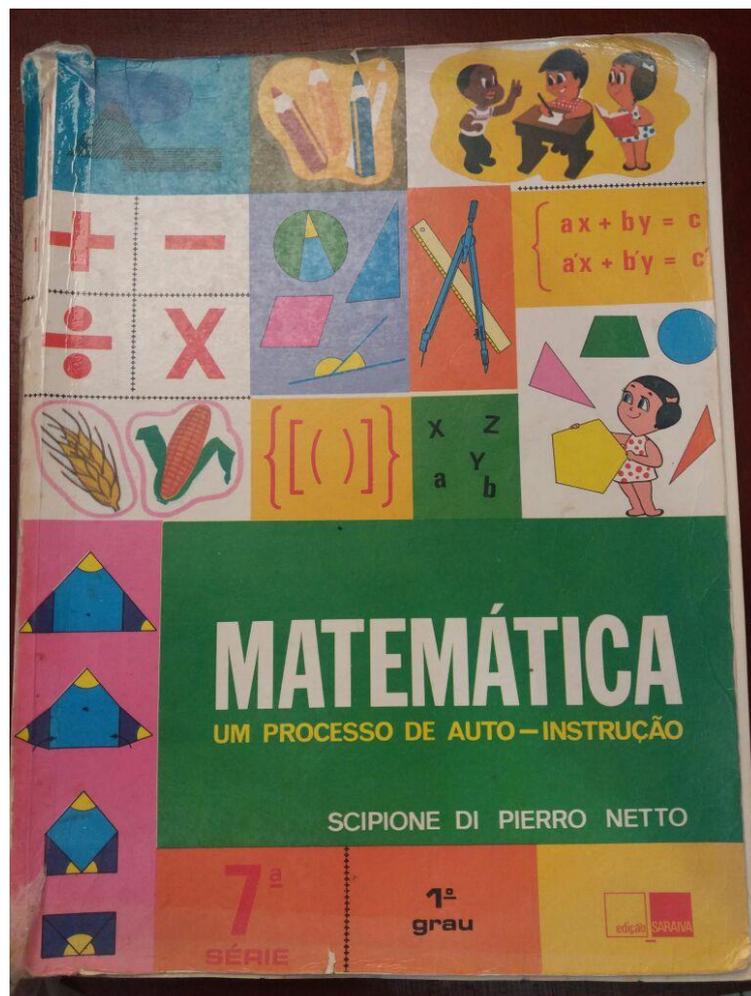
Art. 18. O ensino de 1º grau terá a duração de oito anos letivos e compreenderá, anualmente, pelo menos 720 horas de atividades.

Art. 20. O ensino de 1º grau será obrigatório dos 7 aos 14 anos, cabendo aos Municípios promover, anualmente, o levantamento da população que alcance a idade escolar e proceder à sua chamada para matrícula. (BRASIL,1971).

A obra analisada nesta escrita é dirigida a uma das séries deste nível de ensino, entende-se assim que seu ensino proposto deve contribuir com os indicativos propostos na Lei N° 5.692, de 11 de Agosto de 1971.

Na obra, a capa chama a atenção do leitor, como revela a Figura 1.

Figura 1: Capa do Livro Didático



Fonte: Netto (1975)

A capa do livro, Matemática Um Processo de Auto-instrução, contém informações significativas dos conceitos de geometria, álgebra, aritmética, porém

não apresenta indicativos do estudo de estatística e de probabilidade. As imagens dos triângulos trazem a ideia de uma demonstração empírica das propriedades do triângulo; as figuras, tanto do milho quanto do trigo, permitem conjecturar que relacionam-se a contextos ou a outras áreas do conhecimento; apresentam ainda imagens relacionadas às quatro operações, figuras planas com a ideia de ângulo, tridimensional, sistema de equações, polinômios, e a ideia de conjuntos a partir da intersecção de figuras geométricas. Um aspecto que chama atenção é uma das imagens, cuja análise dá indícios de interação entre os alunos. O termo utilizado no título da obra “processo de auto-instrução” tem a ideia de método de aprendizagem, onde o aluno estuda sozinho, com a ajuda de módulos de estudo e fichas individuais.

A obra está estruturada em 11 tópicos, quais sejam: Polinômios; Frações Algébricas; equações e Inequações; Os conceitos Fundamentais e os Ângulos; Os Triângulos- A Congruência; O Perpendicularismo; O paralelismo; Ângulos dos Polígonos; Os Quadriláteros: Paralelogramos e Trapézios; Lugares Geométricos e Circunferência e círculo.

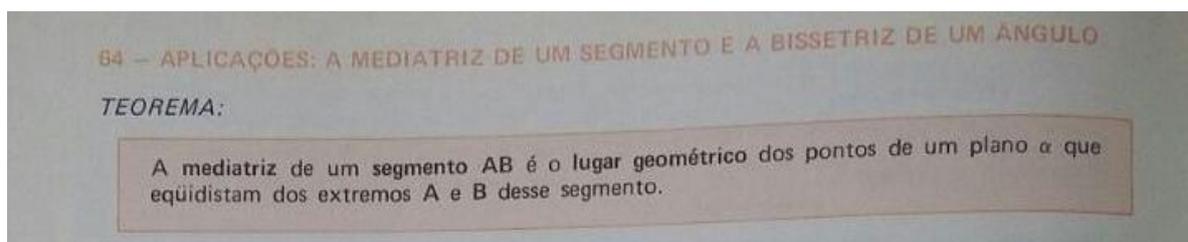
A análise aqui apresentada considera uma parte específica da obra que integra o capítulo “Lugares Geométricos”, feita através de recortes relacionados ao conceito mediatriz de um segmento e a bissetriz de um ângulo.

4. Capítulo: Lugares Geométricos

Em cada etapa em que os conteúdos são apresentados, o autor busca destacar as estruturas matemáticas norteadoras para a formação de um especialista em matemática.

O recorte abaixo, apresentado na Figura 2, é um dos temas abordados no Capítulo: Lugares Geométricos, intitulado como- Aplicações: A mediatriz de um segmento e a bissetriz de um ângulo.

Figura 2: Mediatriz



Fonte Netto (1975, p. 182)

Na Figura 2, o recorte tem como título: “Aplicações: A mediatriz de um segmento e a bissetriz de um ângulo”. Pelo título, o leitor pode ter a ideia do assunto que será tratado, no caso, mediatriz e bissetriz. Uma aplicação pode se dar em diferentes contextos, no excerto apresentado a aplicação se dá no âmbito da matemática, ou seja, o contexto considerado pelo autor é matemático. Segundo Fiorentini (1995), durante o período compreendido com sendo da Tendência Formalista Moderna, a matemática passa enfatizar a dimensão formativa sob outra perspectiva, mais importante que a aprendizagem de conceitos e as aplicações da matemática, seria a apreensão da estrutura subjacente, a qual capacitaria o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente, aos mais variados domínios. Podendo mostrar assim mais uma característica da tendência formalista moderna abordada na obra, pois KLINE(1976) acentua a abordagem internalista da matemática após o movimento da matemática moderna, como a Matemática por ela mesma, auto-suficiente.

A análise possibilita indicar que o conceito mediatriz e bissetriz, são aplicações do contexto lugar geométrico. O autor apresenta a ideia de mediatriz através de um teorema³, muito bem destacado no livro.

Já, na Figura 3, o autor apresenta o conteúdo de maneira formal, com a hipótese e a tese.

Figura 3: Demonstração-Mediatriz

Primeira parte:

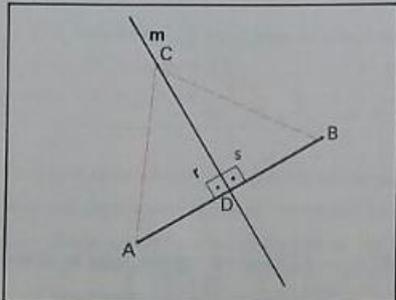
Hipótese: m é mediatriz de \overline{AB}
 $C \in m$

Tese: $CA = CB$

?

É PRECISO DEMONSTRAR AS DUAS CONDIÇÕES: ① TODO PONTO DE m SATISFAZ A PROPRIEDADE.

DEMONSTRAÇÃO:



Sejam: $\{D\} = m \cap \overline{AB}$ e os triângulos ACD e BCD

L	$AD = BD$: $\frac{1}{2}$ de AB
A	$\hat{r} \equiv \hat{s}$: retos
L	$CD = CD$: comum

então: $\triangle ACD \cong \triangle BCD \implies CA = CB$

³ Toda proposição matemática verdadeira do tipo “se isso, então aquilo” denomina-se teorema. (GARBI, 2010, p.35).

Fonte Netto (1975, p. 182)

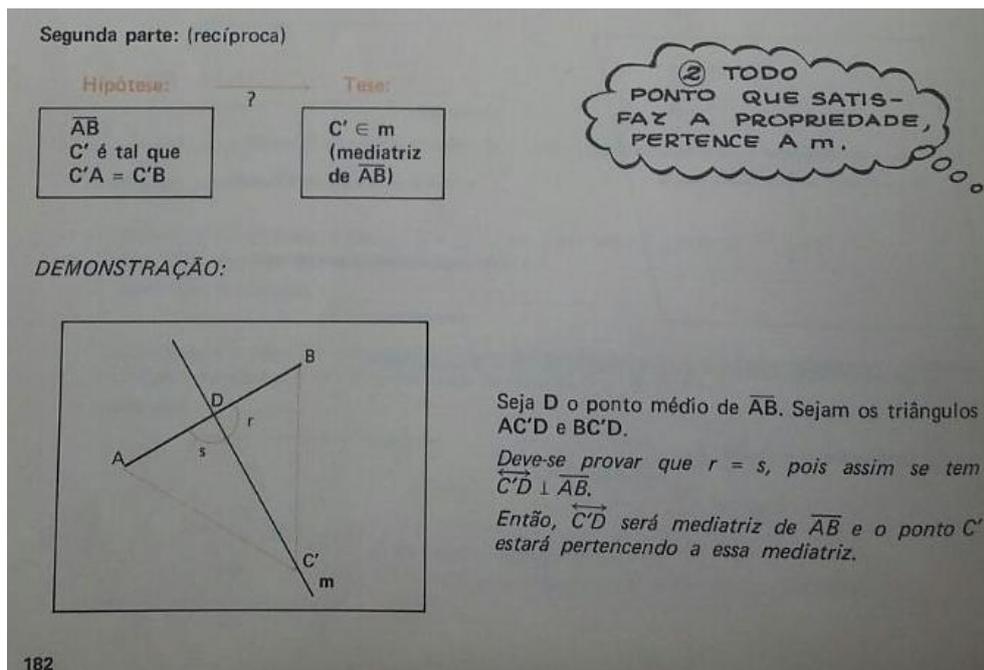
Na sequência apresenta o termo “Demonstração”, o qual vários autores matemáticos abordam a temática e colocam para ela uma definição. Como podemos ver em Fossa (2005) e Garbi (2010). Para estes eles não há diferença entre prova e demonstração. A demonstração é a sucessão de inferências lógicas a partir de axiomas ou proposições aceitas a priori, sendo vista como a forma de verificação da verdade, em que só se pode saber da verdade de um teorema e conhecê-lo mediante uma demonstração, sendo a essência verdadeira da matemática.

A demonstração, como mostra na Figura 3, se dá numa linguagem matemática, considera registro geométrico e algébrico. Segundo Garbi (2010), em certas demonstrações torna-se necessário provar, preliminarmente, algum teorema sobre o qual se fundamentará a demonstração desejada. Este tipo de teorema auxiliar costuma ser chamado de lema. As premissas contidas em uma proposição também são chamadas de Hipótese. Aquilo que se deseja provar costuma ser denominado tese. Algumas pessoas, ao demonstrar proposições, tem o hábito de escrever em destaque as hipóteses e a tese, para facilitar a condução do raciocínio dedutivo.

Ou seja, exatamente o que Netto apresenta nesta figura. Sua hipótese diz que: m é mediatriz de \overline{AB} $C \in m$. Já na sua tese, ele diz que $CA = CB$. Através do registro geométrico algébrico, ele prova que a tese está correta. As afirmações provadas através da parte algébrica referem-se à ideia de congruência e comparação, ou seja, (L A L) provado através da demonstração.

A Figura 4, trás a segunda parte da explicação de mediatriz.

Figura 4: Demonstração-Mediatriz

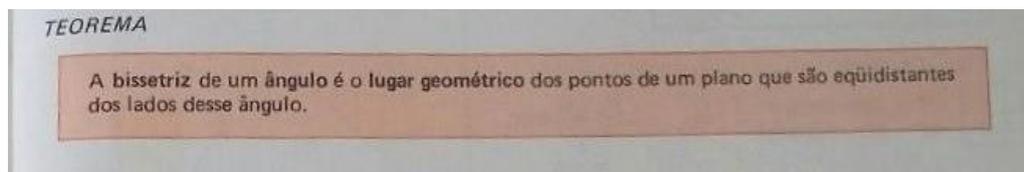


Fonte Netto (1975, p. 182)

Outra vez, a obra trás especificamente uma Hipótese e uma Tese a ser provada. Ou Seja, a tese se refere de um ponto $C' \in$ a reta m (mediatriz de \overline{AB}), que demonstrado geometricamente e algébricamente, foi provado que a tese é verdadeira, outra vez trabalhando o conceito de congruência de triângulo, neste caso (L L L) $AD = BD$; $AC' = BC'$ e $CD = C'D$. Logo o ângulo r é igual ao s , sendo $\overline{C'D} \perp \overline{AB}$.

Na sequência, o autor propõe o estudo do conceito Bissetriz.

Figura 5: Bissetriz



Fonte Netto (1975, p. 183)

A Figura 5 apresenta o conceito bissetriz de maneira semelhante ao proposto para o estudo do conceito mediatriz, ou seja, através de um teorema. Neste afirma que a bissetriz de um ângulo é o lugar geométrico dos pontos de um plano que são equidistantes dos lados desse ângulo. Neste caso, o teorema também aparece de uma forma bastante destacada na obra.

Figura 6: Demonstração-Bissetriz

Primeira parte:

Hipótese: $\begin{cases} \text{AOB é o ângulo} \\ \overrightarrow{OC} \text{ é a bissetriz} \\ C \in \overrightarrow{OC} \end{cases} \quad ? \quad \text{Tese: } \begin{cases} CA = CB \end{cases}$

DEMONSTRAÇÃO:

Basta considerar os triângulos AOC e BOC:

L	$OC = OC$:	lado comum
A	$m = n$:	\overrightarrow{OC} é bissetriz
A_o	$\hat{f} \equiv \hat{s}$:	retos

então: $\triangle AOC \cong \triangle BOC \Rightarrow CB = CA$
 Provou-se que: $\forall C \in \overrightarrow{OC} \Rightarrow CA = CB$

Segunda parte: (recíproca)

Hipótese: $\begin{cases} \widehat{AOB} \text{ é o ângulo} \\ C \text{ é tal que} \\ CA = CB \end{cases} \quad ? \quad \text{Tese: } \begin{cases} C \in \text{bissetriz} \end{cases}$

CA: $d(C, a)$ CB: $d(C, b)$
 ENTÃO: \hat{s} E \hat{f} SÃO RETOS.

Fonte Netto (1975, p. 183)

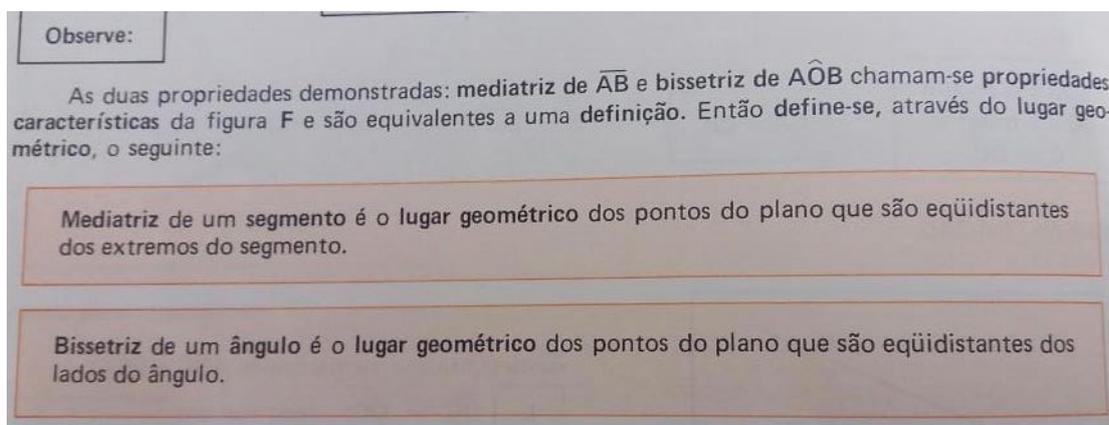
Mais uma vez, na Figura 6, Netto apresenta o estudo em duas partes, a primeira e a segunda apresentam uma Hipótese e uma Tese, a qual é provada, através da análise da imagem, e de forma algébrica. Na primeira parte, o autor apresenta a tese de que $CA = CB$, sabendo que a hipótese, afirma que AOB é o ângulo, \overrightarrow{OC} é a bissetriz, $C \in \overrightarrow{OC}$. Considerando que $\forall C \in \overrightarrow{OC}$, então $CA = CB$, provando que a tese apresentada é verdadeira.

É de muita clareza, perceber que o autor inicia a introdução do conteúdo com um teorema, uma definição e, logo em seguida, trata de apresentar a estrutura matemática a partir da hipótese-tese-demonstração, comprovando estruturalmente aquilo que apresentou na introdução. Sendo assim, uma maneira bastante formal de se propor o estudo de um determinado conceito, o que é uma das características da Tendência Formalista Moderna.

Pode-se perceber que no livro de Netto, os três campos da matemática estão integrados, o aluno deve apenas reproduzir as linguagens e as atividades presentes no livro.

Na Figura 7 percebe-se como o autor trás as suas observações sobre as duas propriedades demonstradas, de uma forma bem destacada, para sistematizar o tópico 64.

Figura 7: Observação



Fonte Netto (1975, p. 184)

O autor faz uma observação das propriedades, afirma que são equivalentes a uma definição, através do lugar geométrico. Ele destaca a ideia de que mediatriz de um segmento é o lugar geométrico dos pontos do plano que são equidistantes dos extremos do segmento, e que bissetriz de um ângulo é o lugar geométrico dos pontos do plano que são equidistantes dos lados do ângulo.

Cada recorte enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas através das propriedades estruturais.

Assim, na escola, a Matemática Formal é uma ciência de números e fórmulas, responsável pelo desenvolvimento de procedimentos relativos ao que é próprio dos seus princípios dedutivos e indutivos, ganhando, então, um caráter mais rigoroso.

D' Ambrosio (2004) enfatiza também, em seus estudos, o quanto essa Matemática foi imposta, sendo considerada por muitas pessoas como única e universal. Configura-se na chamada Matemática formal uma forma de dominação pelo caráter como foi cultuada. Com essa visão, Knijnik (2002, p. 35) sustenta que —[...] a matemática precisa ser compreendida como um tipo de conhecimento cultural que todas as culturas geram, assim como geram linguagem, crenças religiosas, rituais e técnicas específicas de produção.

E com relação aos exercícios propostos, a análise permite indicar, como revela a Figura 8, que o autor propõe sequências para o aluno resolver “em casa”. com alguns exercícios repetitivos, de maneira formal, proponto a ideia de representação gráfica.

Figura 8: Sequências de Atividades

SEQÜÊNCIA 2

Faça a representação gráfica e dê nome do:

1. Lugar geométrico dos pontos do plano equidistantes dos extremos de um segmento AB cuja medida é 4 cm.
2. Lugar geométrico dos pontos do plano equidistantes dos lados de um ângulo AOB que mede 60° .
3. Lugar geométrico dos pontos do plano equidistantes dos vértices de um $\triangle ABC$ (qualquer).
4. Lugar geométrico dos pontos do plano equidistantes dos lados de um $\triangle ABC$ (qualquer).

Fonte Netto (1975, p. 191)

Mediante as análises realizadas é possível indicar que livro didático considerado no presente estudo apresenta características da tendência formalista moderna. O livro didático de matemática sempre foi de suma importância como um material escolar. Sempre teve uma grande utilização ao longo do tempo e deve ser considerado como uma fonte de pesquisa.

A compreensão das características da Matemática Moderna permitem análises do ensino proposto atualmente e a compreensão da matemática como uma ciência e como uma área de conhecimento.

Portanto, de certa forma as tendências modificaram o ensino da matemática. As tendências surgiram como uma forma de buscar soluções para problemas da Educação Matemática.

Conclusão

Por meio da análise do livro didático, teve-se como objetivo ampliar e aprofundar entendimentos acerca da tendência Formalista Moderna, além de compreender com muita clareza a matemática e como uma área específica do conhecimento.

O Movimento da Matemática Moderna, esta entre um dos momentos mais importantes da educação matemática no país, contribuiu muito para o desenvolvimento e estruturação da educação matemática. Para inserir as ideias desse movimento na cultura escolar, era por intermediário da formação de professores, e de materiais didáticos.

A tendência que Fiorentini (1995) denominou “formalista moderna” surgiu influenciada pelo Movimento da Matemática Moderna, acentua a abordagem

internalista da matemática, enfatiza o rigor e as justificativas das transformações algébricas pelas propriedades estruturais e o uso preciso da linguagem matemática.

Matemática um processo de auto-instrução, de Scipione di Pierro Netto, apresenta a matemática baseada na Tendência Formalista Moderna, e isto ficou perceptível através da análise dos recortes, pois abordam os conceitos e a parte algébrica de uma maneira formal, norteados os conteúdos para um especialista matemático. As análises foram feitas minuciosamente de pequenos recortes da obra, provando assim as ideias abordadas no período a respeito da tendência.

Na obra, o autor deixou claro sua ideia de expor essa matemática moderna, abordada neste período, trazendo os objetivos do movimento para dentro do livro didático, pois através destes materiais, e de formações para professores, que foi realmente divulgada a nova proposta para a matemática.

A matemática se utilizada como uma área específica, uma área do conhecimento, ela terá muito mais utilidade, pois ela apresenta grandes possibilidades de servir as outras áreas, a exploração de seus recursos será maior, a matemática tem a tarefa de transformar informação em conhecimento.

A partir da análise do livro de Netto, fica claro perceber essa área específica, pois o livro aborda a linguagem própria da matemática, que é um dos objetivos ideias da matemática como área do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília.** Resolução nº 5.692, de 11 agosto 1971.

D' AMBROSIO, U. **Etnomatemática e educação.** In.: KNIJINIK, G.; OLIVEIRA, C. J. (Org). Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz: EDUNISC, 2004, p. 30-52.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil.** Zetetiké, ano 3, nº 4, p. 1-37, 1995.

FOSSA, J. A. **Introdução às técnicas de demonstração na Matemática.** 2 ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2009. v. 1. 150p.

GARBI, G. G. C. Q. D.: **Explicações e demonstrações sobre conceitos, teoremas e fórmulas essenciais da geometria.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

GUIMARÃES, H. M. Por uma matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In: MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Org.). **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal:** primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci / CAPES-GRICES, 2007, p. 21-45.

NETTO, Scipione Di Pierro. **Matemática um processo de auto-instrução:** 7ª série, 1º grau. São Paulo: Saraiva, 1975.

VALENTE, W.R. **Oswaldo Sangioge e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil:** Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008.