



## **O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD) E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA ANÁLISE DOS CONCEITOS DE FUNÇÃO E FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º E 2º GRAUS NO LIVRO DIDÁTICO MAIS ADOTADO NO PNLD 2015**

**Elenilton Vieira Godoy**

Universidade Federal do Paraná

E-mail: <elenilton@ufpr.br>

**Cecy Leite Alves Carreta**

Universidade Cruzeiro do Sul

E-mail: <cecy@hotmail.com.br>

### **Resumo**

O presente texto é um recorte da dissertação de mestrado de um dos autores e tem como objetivos: 1) verificar se as exigências presentes no Edital 2013 do Programa Nacional do Livro Didático contemplam ideias da tendência teórica Educação Matemática Crítica; 2) apresentar os resultados da análise feita com o livro do 1º ano do Ensino Médio mais vendido no último PNLD. A análise realizada pretendeu investigar se a abordagem dos assuntos relacionados aos conceitos de Função e das Funções Polinomiais do primeiro e do segundo graus, ao longo do primeiro ano, do Ensino Médio, de alguma maneira, contemplam a tendência teórica Educação Matemática Crítica. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Teoricamente, se apoiará, principalmente, na Educação Matemática Crítica (EMC), todavia, pesquisas e estudos relacionados ao livro didático de Matemática também auxiliarão o estudo. A análise do Edital de 2013 do PNLD indicou que há elementos associados às ideias defendidas pela EMC legitimando, de certa maneira, o nosso estudo com os livros didáticos de Matemática. A análise dos conceitos de Função e de Funções Polinomiais do 1º e 2º graus, do livro do 1º ano do Ensino Médio, da coleção mais adotada pelas escolas participantes do PNLD 2015 apresentou insatisfatoriamente propostas que contribuam para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Crítica; Programa Nacional do Livro Didático; Ensino Médio.

**THE NATIONAL DIDACTIC BOOK PROGRAM (PNLD) AND CRITICAL MATHEMATICAL EDUCATION: AN ANALYSIS OF THE FUNCTION CONCEPTS AND POLYNOMIAL FUNCTIONS OF THE 1ST AND 2ND DEGREES IN THE MOST ADOPTED TEACHING BOOK IN PNLD 2015**

### **Abstract**

The present text is a cut of the master dissertation of one of the authors and aims to: 1) verify if the requirements present in the 2013 Edict of the National Textbook Program contemplate ideas of the

theoretical trend Critical Mathematics Education; 2) present the results of the analysis done with the book of the 1st year of Higher Education sold in the last PNLD. The analysis aimed to investigate whether the approach of the subjects related to the concepts of Function and Polynomial Functions of the first and second grades, during the first year, of High School, somehow, contemplate the theoretical trend Critical Mathematics Education. Methodologically, this is a qualitative research. Theoretically, it will rely mainly on Critical Mathematics Education (EMC), however, researches and studies related to the Mathematics textbook will also support the study. The analysis of the 2013 PNLD Announcement indicated that there are elements associated with the ideas defended by the EMC legitimating, to a certain extent, our study with the textbooks of Mathematics. The analysis of the concepts of Polynomial Functions and Polynomial Functions of the 1st and 2nd grades of the book of the 1st year of High School, of the collection most adopted by the participating schools of PNLD 2015 presented unsatisfactorily proposals that contribute to the development of Critical Mathematical Education.

**Keywords:** Education Mathematics Critical; National Textbook Program; High school.

## **EL PROGRAMA NACIONAL DEL LIBRO DIDÁCTICO (PNLD) Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA: UN ANÁLISIS DE LOS CONCEPTOS DE FUNCIÓN Y FUNCIONES POLINOMIALES DEL 1º Y 2º GRADO EN EL LIBRO DIDÁCTICO MÁS ADOTADO EN EL PNLD 2015**

### **Resumen**

El presente texto es un recorte de la disertación de maestría de uno de los autores y tiene como objetivos: 1) verificar si las exigencias presentes en el Edicto 2013 del Programa Nacional del Libro Didáctico contemplan ideas de la tendencia teórica Educación Matemática Crítica; 2) presentar los resultados del análisis realizado con el libro del primer año de la Enseñanza Media más vendido en el último PNLD. El análisis realizado pretendió investigar si el abordaje de los asuntos relacionados con los conceptos de Función y de las Funciones Polinomiales del primer y del segundo grado, a lo largo del primer año, de la Enseñanza Media, de alguna manera, contemplan la tendencia teórica Educación Matemática Crítica. Metodológicamente, se trata de una investigación cualitativa. Teóricamente, se apoyará, principalmente, en la Educación Matemática Crítica (EMC), sin embargo, investigaciones y estudios relacionados al libro didáctico de Matemáticas también auxiliarán el estudio. El análisis del Edicto de 2013 del PNLD indicó que hay elementos asociados a las ideas defendidas por la EMC legitimando, de cierta manera, nuestro estudio con los libros didácticos de Matemáticas. El análisis de los conceptos de Función y de Funciones Polinomiales del 1º y 2º grados, del libro del 1º año de la Enseñanza Media, de la colección más adoptada por las escuelas participantes del PNLD 2015, presentó insatisfactoriamente propuestas que contribuyan al desarrollo de la Educación Matemática Crítica.

**Palabras clave:** Educación Matemática Crítica; Programa Nacional del Libro Didáctico; Enseñanza Media.

### **Introdução**

O presente texto é um recorte da dissertação de mestrado de um dos autores e tem como objetivos: 1) verificar se as exigências presentes no Edital 2013 do Programa Nacional do Livro Didático contemplan ideias da tendência teórica Educação Matemática Crítica; 2) apresentar os resultados da análise feita com o livro do 1º ano do Ensino Médio mais vendido no último PNLD. A análise realizada pretendeu investigar se a abordagem dos assuntos relacionados aos conceitos de

Função e das Funções Polinomiais do primeiro e do segundo grau, ao longo do primeiro ano, do Ensino Médio, de alguma maneira, contemplam a tendência teórica Educação Matemática Crítica.

O PNLD é o principal programa de distribuição de obras para as escolas públicas e a distribuição ocorre trienalmente alternadas entre Ensino Fundamental e Ensino Médio, por esse motivo escolhemos o ano de 2013, uma vez que foi o último Edital das obras distribuídas para o Ensino Médio.

Na dissertação de mestrado serão analisados os conceitos de Função, Função Polinomial do 1º grau e Função Polinomial do 2º grau das seis coleções mais vendidas no PNLD de 2015. Serão analisados os livros didáticos do primeiro ano do Ensino Médio e os respectivos manuais do professor

Neste texto apresentaremos o nosso principal referencial teórico, qual seja, a Educação Matemática Crítica, discorreremos acerca do Plano Nacional do Livro Didático, bem como sobre algumas pesquisas associados ao livro didático e, por fim, apresentaremos a análise feita do Edital e do livro didático do 1º ano do Ensino Médio mais vendido no último PNLD.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394/96 buscou conferir uma nova identidade ao Ensino Médio, posicionando-o como etapa final da Educação Básica, de caráter geral, afinada com a contemporaneidade, com a construção de competências básicas que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento, participante do mundo do trabalho e como o desenvolvimento da pessoa como “sujeito em situação”, ou seja, cidadão.

Com tal concepção, a LDBEN 9394/96 muda, no cerne, a identidade estabelecida para o Ensino Médio contida na Lei 5692/71, em que o ensino de 2º grau se caracterizava por uma dupla função: preparar para o prosseguimento dos estudos e habilitar para o exercício de a uma profissão técnica.

Na perspectiva da LDBEN 9394/96, o Ensino Médio, como parte da educação escolar em conformidade com o Artigo 1º, Parágrafo 2º “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (Brasil, 1996). A Lei destaca ainda que essa vinculação é orgânica e deve contaminar toda a prática educativa.

Em suma, a Lei estabelece uma perspectiva para esse nível de ensino que íntegra, numa mesma e única modalidade, finalidades até então dissociadas, para oferecer, de forma articulada, uma educação equilibrada, com funções equivalentes para todos os educandos:

- a formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que situa;
- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

- a preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar que caracterizam a produção no nosso tempo;
- o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos. (BRASIL, 1999, p. 10 e 11).

Assim, ao definir o Ensino Médio como continuação do Ensino Fundamental e ao “depurá-lo” de qualquer ambição no sentido de formar o técnico-profissional, a LDBEN 9394/96 pretendeu contornar a contradição social básica, historicamente observada.

### **Educação Matemática Crítica**

A expressão Educação Matemática Crítica (EMC) foi fundamentada nas concepções da Educação Crítica (EC), que conforme Skovsmose (2001) para o seu desenvolvimento é necessário que o aluno seja o centro do processo educacional e junto com o professor os dois assumam uma postura investigativa com relação ao conteúdo presente no currículo e tenham interesse pelo assunto em questão, pautado em situações fora da sala de aula, com o objetivo de assumir uma postura engajada.

[...] na EC, é essencial que os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, de acordo com ambos os critérios subjetivo e objetivo da identificação do problema na EC. Problemas não devem pertencer a “realidades de faz-de-conta” sem nenhuma significação exceto como ilustração da matemática como ciência das situações hipotéticas. (SKOVSMOSE, 2001, p. 24).

Para a interpretação da palavra “crítica” utilizaremos a visão apresentada por Skovsmose (2001) ao afirmar que para que a Educação Matemática seja crítica é necessário ir ao encontro de conflitos sociais, decerto é necessário compreender aspectos que ultrapassam as barreiras do conhecimento matemático. Esse movimento conhecido como Educação Matemática Crítica (EMC) surge da década de 1980 e tem Skovsmose como seu precursor.

Um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar modelos matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los. (PAIVA & SÁ, 2011, p.1)

Utilizar a EMC como viés para desenvolvimento do conhecimento matemático, de acordo com Skovsmose (1994), é promover a participação crítica do indivíduo na sociedade tendo a visão de como a Matemática serve de suporte tecnológico para a resolução de problemas em situações cotidianas (envolvendo questões associadas à política, à economia etc.) para que o mesmo possa exigir seus direitos.

Um dos principais papéis da escola ao desenvolver a EMC é contribuir para o progresso da competência democrática do estudante, que de acordo com Skovsmose (2001) é a competência dos

cidadãos de julgar de forma justa e sensata as pessoas que, os representam, no poder. A Matemática, quando ensinada por meio da perspectiva da EMC, contribui para essa competência, dado que ela subsidia aspectos presentes na sociedade atual, e com isso é possível que os estudantes participem ativamente da sociedade, pois segundo Giroux (1989) ao desenvolver uma EC os alunos devem acreditar que as suas atitudes podem influenciar na sociedade.

Skovsmose (2001) ao descrever a EMC utiliza dois argumentos, o **primeiro argumento** é o argumento social da democratização o qual aborda a Matemática fora dos muros da escola a partir de três declarações. A primeira declaração é formada por uma crítica a qual afirma que “a Matemática tem um campo extenso de aplicações” (SKOVSMOSE, 2001, p. 39) e que situações reais em que a Matemática está presente, geralmente, não são utilizadas, portanto as “pseudoaplicações” são empregadas com maior frequência.

Na segunda declaração o autor argumenta que “por causa de suas aplicações, a matemática tem a função de ‘formatar a sociedade’” (SKOVSMOSE, 2001, p.40), pois assume um papel indispensável numa sociedade altamente tecnológica. Em uma sociedade, marcadamente, tecnológica e informacional um indivíduo necessita conhecer Matemática para compreender e assumir uma postura crítica frente a ela.

A terceira declaração enfatiza a compreensão de questões sociais por intermédio da Matemática, por exemplo, é realçado que o aluno deve desenvolver a habilidade de compreender como os modelos matemáticos estão ligados à economia. “Para tornar possível o exercício dos direitos e deveres democráticos, é necessário estarmos aptos a entender os princípios-chave nos “mecanismos” do desenvolvimento da sociedade, embora eles possam estar ‘escondidos’ e serem difíceis de identificar”. (SKOVSMOSE, 2001, p. 40).

O **segundo argumento** é o argumento pedagógico da democratização, o qual destaca o processo educacional do estudante e também é composto por três declarações. A primeira declaração afirma que os alunos recebem muitas informações e, geralmente, o que é esperado que eles compreendam, não é aprendido. “Existe uma grande lacuna entre o assunto ensinado e o assunto aprendido. Outras partes do que é aprendido não tem muito a ver com o currículo (oficial), mas têm muito em comum com a estrutura do processo educacional e com as tradições e rituais conectados ao assunto em questão”. (SKOVSMOSE, 2001, p. 44-45).

A segunda declaração evidencia um currículo oculto<sup>1</sup> da Matemática, criticando-se a forma com que são desenvolvidos o conhecimento matemático. O ideal seria que ele fosse ensinado para subsidiar os estudantes a resolver problemas, de forma que todos os alunos pudessem compreender o

---

<sup>1</sup> “Do ponto de vista de Silva (2000), o currículo oculto é formado por todos os aspectos do intramuros da escola, que não se referem ao currículo oficial, explícito, e contribuem implicitamente e de maneira significativa para aprendizagens dos alunos.” (GODOY, 2015, p. 39)

conhecimento, contudo, frequentemente, o que é ensinado são apenas procedimentos de cálculos, descontextualizados, sem estimular a investigação e a resolução de uma situação-problema.

A terceira declaração está ligada à democracia, pois para que o estudante assuma um papel participativo, em uma sociedade democrática, é importante participar da democracia dentro da escola, ou seja, “não podemos esperar o desenvolvimento de uma atitude democrática se o sistema escolar não contiver atividades democráticas como principal elemento”. (SKOVSMOSE, 2001, p. 26).

Por fim, a EMC é composta por aspectos dentro e fora da escola, e, neste sentido, corroboramos com Skovsmose (2001) sobre o fato de que o diálogo entre professor e aluno é primordial para o desenvolvimento de uma formação crítica, a qual proporciona autonomia para o estudante e engajamento para participar da sociedade, desenvolvendo a competência democrática, a qual deve ser um importante objetivo para o ensino, uma vez que por meio dela se pode almejar uma educação que tenha como meta a justiça social.

### **Programa Nacional do Livro Didático**

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o pioneiro dentre os programas de distribuição de livros, teve início em 1929, porém tinha o nome de Instituto Nacional do Livro (INL). Apenas no ano de 1985 recebeu o nome utilizado atualmente. O Programa foi desenvolvido pelo Governo Federal com o intuito de distribuir coleções de livros didáticos, acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários, para os estudantes da Educação Básica.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio. À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos por um período de três anos. (BRASIL, 2015, p. 1).

As coleções de livros didáticos das disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia, Ciências, Física, Química e Biologia são reutilizáveis, sendo distribuídos em ciclos trienais. Já as coleções das disciplinas Alfabetização Matemática, Letramento e Alfabetização, Inglês, Espanhol, Filosofia e Sociologia são livros consumíveis, os quais são distribuídos todos os anos.

A distribuição dos exemplares é efetuada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o qual disponibiliza as obras aprovadas pelo Ministério da Educação (MEC) às escolas para a escolha dos títulos que a instituição receberá no ano seguinte. O projeto, com o intuito de abranger todos os estudantes, também disponibiliza obras acessíveis dos livros distribuídos em áudio, braile ou pela plataforma Mecdaisy.

A escolha dos exemplares é realizada entre os professores e a equipe pedagógica, que analisam tanto os livros como os manuais do professor aprovados pelo PNLD e cotejam com as ideias presentes

em seu planejamento pedagógico para selecionar os que convergem com as concepções da escola. O projeto atende todas as escolas públicas devidamente cadastradas, ou seja, as que participaram do Censo Escolar do INEP e que tenham aderido, formalmente, ao Programa.

Essa pesquisa terá como base o edital do PNLD utilizado no ano de 2013, uma vez que foi o último ano em que ocorreu a distribuição do livro de Matemática para o Ensino Médio. O edital conta com diversas exigências na produção do livro didático e do manual do professor para que sejam aceitos pelo projeto. Existem condições gerais (as quais todos os componentes curriculares necessitam conter) e condições específicas para cada disciplina. As exigências consideradas mais relevantes para a pesquisa serão apresentadas durante a análise desenvolvida a seguir.

### **Livro didático**

Gérard e Roegiers (1998) classificam o livro didático como um instrumento impresso que tem como objetivo auxiliar o docente no processo de aprendizagem. O livro didático tem um papel muito importante nas escolas atuais, pois é o principal instrumento dos professores ao planejarem suas aulas.

[...] o livro didático ainda tem uma presença marcante em sala de aula e, muitas vezes, como substituto do professor quando deveria ser mais um dos elementos de apoio ao trabalho docente. ...os conteúdos e métodos utilizados pelo professor em sala de aula estariam na dependência dos conteúdos e métodos propostos pelo livro didático adotado. Muitos fatores têm contribuído para que o livro didático tenha esse papel de protagonista na sala de aula. ... um livro que promete tudo pronto, tudo detalhado, bastando mandar o aluno abrir a página e fazer exercícios, é uma atração irresistível. O livro didático não é um mero instrumento como qualquer outro em sala de aula e também não está desaparecendo diante dos modernos meios de comunicação. O que se questiona é a sua qualidade. Claro que existem as exceções (ROMANATTO, 1987, p.85).

O livro didático contribui e auxilia o docente em suas aulas, podendo contribuir para o desenvolvimento ou não do conhecimento, “assim, faz-se necessário que professores estejam preparados para escolher adequadamente o livro didático a ser utilizado em suas aulas, pois ele será auxiliador na aprendizagem dos estudantes” (FRISON, 2009, p. 3), contudo, conforme evidenciado nos PCNs (1997) é importante e necessário o uso de outras fontes e recursos para o desenvolvimento das aulas. Neste sentido, docente deve ter um preparo adequado para selecionar essas fontes alternativas.

### **A análise do Edital de Convocação**

O documento analisado foi EDITAL DE CONVOCAÇÃO 01/2013 – CGPLI para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2015). Este documento foi escolhido para análise, pois é o principal programa de distribuição de livro didático, além de apresentar os requisitos necessários para a aprovação das obras. Foram investigados os itens: princípios e critérios para a avaliação de obras didáticas destinadas ao Ensino Médio; critérios eliminatórios comuns a todas as áreas; e princípios e critérios de avaliação para a área de

Matemática. Serão apresentados apenas os pontos em que os autores consideraram, de alguma forma, contribuir para a EMC.

O primeiro item analisado intitulado por “Princípios e critérios para a avaliação de obras didáticas” argumenta que “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 2013, p.30). Skovsmose (2001) ao definir competência democrática, uma das finalidades da EMC, afirma que o indivíduo participante de uma sociedade republicana, deve desenvolver a habilidade de avaliar de forma crítica as atitudes dos seus governantes, e para que essa avaliação seja crítica é necessário desenvolver o pensamento crítico junto com a autonomia intelectual. Baseado em Reis (2010, p.21) a Educação Crítica (EC) tem o intuito de “constituir no aluno a busca por sua autonomia e a possibilidade de que o mesmo intervenha criticamente sobre os seus contextos sociais” e a escola deve ter essa visão ao formar para a cidadania.

De acordo com o edital do PNL 2013 um dos desafios da escola no Ensino Médio é “acolher o jovem em sua condição específica, colaborando para o processo de construção de sua plena cidadania e, portanto, para a sua inserção social e cultural, reconhecendo os limites e possibilidades do sujeito adolescente.”. (BRASIL, 2013, p.31). Conforme Skovsmose (1994) ao desenvolver a Educação Matemática ordenada pela EC o objetivo deve ser a construção da cidadania, na qual o indivíduo tenha uma participação crítica na sociedade, debatendo e reivindicando, principalmente, questões políticas, proporcionando sua inserção na sociedade em que atua.

Seguidamente é aduzido que o livro didático, para o Ensino Médio, deve ser utilizado para auxiliar na “elaboração de propostas de intervenção na realidade, tendo por base os conhecimentos desenvolvidos na escola e o respeito aos valores humanos, levando em consideração a diversidade sociocultural” (Brasil, 2013, p. 31). Giroux (1989) enfatiza que um dos papéis da escola é a formação de cidadãos críticos que confiam que suas ações possam mudar a sociedade, ademais Skovsmose (2001) acredita que o cidadão ao desenvolver a competência democrática, ele conseguirá argumentar a favor de uma sociedade mais justa, intervindo na realidade.

No item “Critérios eliminatórios comuns a todas as áreas”, é exposto à importância da “observância de princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano” (Brasil, 2013, p. 32). Skovsmose (2001) estimula a ideia de democracia mediante os princípios éticos, em que os cidadãos tenham papel ativo na sociedade, ou seja, desenvolver a competência democrática a qual corresponde ao convívio social. Araújo (2009) enfatiza a relevância de atividades em grupos para inserir a ideia de democracia aos estudantes “eles são incentivados a negociar, debater, ouvir o outro e respeitar suas ideias. Essa é uma forma de trabalhar questões políticas e democracia na micro-sociedade da sala de aula” (ARAÚJO, 2009, p. 65) e acredita que essas atividades contribuem para a compreensão de questões sociais.

O documento aponta no item “Princípios e critérios de avaliação para a área de Matemática” relações entre a Matemática e a sociedade altamente tecnológica. “Nesse quadro o ensino médio, em particular a área de Matemática, tem de assumir a tarefa de preparar cidadãos para uma sociedade cada vez mais permeada por novas tecnologias, e de possibilitar o ingresso de parcelas significativas de seus cidadãos a patamares mais elaborados do saber.” (BRASIL, 2013, p.50).

O ponto de vista defendido por Skovsmose (2001) é o de que a sociedade atual é altamente tecnológica, uma vez que a tecnologia da informação tem um papel basilar nesta sociedade. Sendo assim, a Matemática tem a atribuição de ‘formatar a sociedade’, ou seja, “a matemática tem implicações importantes para o desenvolvimento e a organização da sociedade” (SKOVSMOSE, *Ibid.*, p.40).

Skovsmose (*Ibid.*) argumenta ainda que para desenvolver a competência crítica o indivíduo necessita de três tipos de conhecimentos, quais sejam: o conhecimento matemático, o conhecimento tecnológico (conhecimento necessário para a construção de modelos matemáticos) e por fim, o conhecimento reflexivo (conhecimento que permite compreender a razão da construção do modelo e sua aplicação).

Seguidamente é apontada a importância de “Interpretar matematicamente situações do dia-a-dia ou do mundo tecnológico e científico e saber utilizar a Matemática para resolver situações-problema nesses contextos” (Brasil, 2013, p. 50). Skovsmose (*Ibid.*) ao descrever o argumento social de democratização faz uma crítica à utilização de pseudoaplicações e enfatiza a importância da abordagem de situações reais. Skovsmose (*Ibid.*), ao descrever a EC, afirma que o estudante deve desenvolver o engajamento crítico, ou seja, ter envolvimento com a situação abordada e uma forma simples de conquistar esse envolvimento é abordar situações presentes no cotidiano do estudante. Ainda sobre o argumento social de democratização Skovsmose (*Ibid.*) conclui que a EMC deve contribuir para o aluno compreender, por meio do conhecimento reflexivo, como os modelos matemáticos influenciam em aspectos sociais (economia, política etc.).

### **Critérios de análise do Livro**

Conforme mencionado na introdução, neste artigo apresentaremos a análise realizada do livro didático do 1º ano do Ensino Médio e do seu respectivo manual do professor, da coleção mais adotada pelas escolas participantes do PNLD 2015. Os capítulos analisados foram aqueles relacionados ao conceito de Função, Função Polinomial do 1º grau e Função Polinomial do 2º grau.

A nossa intenção foi verificar como esse livro aborda essas exigências previstas no edital e se elas de fato contribuem para o desenvolvimento da EMC. Nós utilizamos a seguinte tabela como referência. O instrumento de avaliação construído encontra-se no ANEXO 1.

Tabela 1: Escala x Descritor

Escala	Descritor
0	Não aborda
1	Abordagem insatisfatória
2	Abordagem parcialmente satisfatória
3	Abordagem satisfatória
4	Abordagem Altamente Satisfatória

Fonte: Própria

Onde a escala “não aborda” é utilizada quando o livro didático ou o manual do professor não apresenta em nenhum momento o item avaliado; a escala “abordagem insatisfatória” é utilizada quando o livro didático ou o manual do professor apresenta cerca de 1% à 25% o item avaliado; a escala “aborda parcialmente satisfatória” é utilizada quando o livro didático ou o manual do professor apresenta cerca de 26% à 50% o item avaliado; a escala “aborda satisfatoriamente” é utilizada quando o livro didático ou o manual do professor apresenta cerca de 51% à 75% o item avaliado e a escala “abordagem altamente satisfatória”, é utilizada quando o livro didático ou o manual do professor apresenta cerca de 76% à 100% o item avaliado.

### A análise do livro mais adotado pelas escolas

O primeiro item analisado faz referência à democracia. O livro didático apresenta uma abordagem parcialmente satisfatória em relação às atividades que desenvolvem o trabalho em equipe e que estimulam a democracia (o capítulo associado ao conceito de “função” tem cerca de 44% dessas atividades; já nos capítulos associados aos conceitos de “função afim” e “função quadrática” apresentam percentuais, respectivamente, iguais a 30% e 31,2%). Um ponto relevante diz respeito ao fato de que todas essas situações se encontram na seção ‘exercícios’, não existindo uma separação específica para o desenvolvimento desses trabalhos. Há situações-problema que deverão ser resolvidas individualmente e em grupos. A obra inclui o trabalho em equipes de forma natural, fazendo parte de todas as aulas e não apenas de uma aula específica. Esses exercícios, geralmente, são compostos por situações contextualizadas fictícias, sobre os quais os alunos podem refletir e discutir a melhor maneira de resolução, trabalhando democraticamente. Esses exercícios são semelhantes aos que são propostos individualmente, apenas com grau maior de dificuldade. A proposta do livro didático para a inserção, nas aulas, da democracia é desenvolvida de forma proveitosa e eficiente, pois as situações estão inseridas na parte dos exercícios, todavia, suas situações são pouco exploradas, posto que no decorrer dos três capítulos em nenhum momento é trabalhada (aperfeiçoada), de fato, a “competência democrática”, prejudicando o desenvolvimento da EMC. Cabe destacar que o manual do professor também não aborda a competência, impossibilitando, de certa maneira, o docente de estimular o desenvolvimento da mesma.

As ideias de Educação Crítica também não são abordadas na obra, além disso, não são apresentadas relações entre ‘Tecnologia da Informação e Sociedade’ e entre ‘Matemática e Sociedade’. Constata-se apenas uma abordagem insatisfatória na relação entre ‘Educação Matemática e Tecnologia’. Acreditamos que dificilmente o aluno conseguirá compreender a importância que a Matemática tem para o desenvolvimento da Tecnologia da Informação, além de dificultar a compreensão de aspectos presentes na sociedade atual (considerada altamente tecnológica).

O livro didático e o manual do professor possuem uma abordagem parcialmente satisfatória em relação ao desenvolvimento do conhecimento tecnológico, visto que o livro didático apresenta uma seção (presente nos capítulos associados aos conceitos de função, função afim e função quadrática) direcionada ao desenvolvimento do conhecimento tecnológico. A seção demonstra detalhadamente a construção de gráficos utilizando softwares. Essas seções são importantes, pois contribuem para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, no entanto, encontramos alguns pontos que merecem atenção, quais sejam – a utilização de dois softwares diferentes, o aluno terá que ter acesso a ambos (LibreOffice e Geogebra); e – a descontextualização, visto que a seção poderia abordar uma situação em que fosse necessário o uso do gráfico para sua resolução, proporcionando assim o desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Outro item importante (presente em todos os capítulos) para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico são as partes que apresentam o ‘conteúdo digital’, pois o professor junto com o aluno utilizará o computador para o aprofundamento do conteúdo. Outro ponto que merece atenção, no livro didático, diz respeito ao fato de que na parte dos “exercícios” em nenhum momento se utiliza recursos tecnológicos, além disso, o livro didático “não aborda” propostas que desenvolvem o “conhecimento reflexivo”, contudo, o manual do professor possui uma abordagem parcialmente satisfatória em relação a esse mesmo conhecimento.

O livro didático esporadicamente explora situações que desenvolvem e aperfeiçoam, junto aos alunos, a habilidade de resolver problemas reais. Tal deficiência atrapalha a investigação, bem como dificulta a criatividade dos alunos na estruturação e modelação de problemas. Essa falta de estímulo constatada para resolver situações reais de forma criativa ocorre porque a maioria das situações-problema é tratada no contexto intramatemático (da Matemática Pura), sem relação com a realidade; além disso, normalmente, os alunos conseguem resolvê-las com a mera aplicação de fórmulas. Cabe destacar ainda que quando o livro didático aborda situações contextualizadas fictícias, geralmente, elas não condizem com a realidade ou cotidiano dos estudantes, são pouco reflexivas.

A obra analisada apresentou abordagem parcialmente satisfatória para as situações que contribuem para a compreensão da dimensão política da Educação Matemática. Os textos e os exercícios apresentados no livro didático têm uma “abordagem insatisfatória” em relação ao desenvolvimento da habilidade de compreensão de aspectos associados à dimensão política, pois eles não evidenciam a dimensão política que a Educação Matemática tem para a sociedade.

Consequentemente, verificamos que o livro didático e o manual do professor mais distribuídos nas escolas do país no ano de 2015, apresenta uma abordagem insatisfatória em relação às exigências encontradas no Edital do PNLD 2013 em relação ao desenvolvimento da EMC. Nos capítulos analisados não encontramos todas as premissas previstas no Edital, além disso, as exigências que constam são apresentadas sucintamente, considerando que nenhum dos itens observados apresentou abordagem satisfatória.

### **Considerações finais**

No decorrer da análise do Edital 2013 do PNLD, em diversos momentos, o assunto cidadania foi abordado, há elementos que podem contribuir para que a Educação Matemática Crítica seja incorporada à prática docente, contudo, é necessário um olhar crítico, por parte dos professores, para que tal abordagem seja levada à cabo.

Em conformidade com Araújo (2009) considerarmos que “a matemática participa de forma decisiva na estruturação do debate político, o que explicita sua dimensão política na sociedade” (Araújo, 2009, p. 63). Acreditamos que a Matemática tem um papel essencial para o desenvolvimento de uma sociedade altamente tecnológica e o livro didático, por sua importância como recurso pedagógico do professor, pode exercer um papel relevante para a exacerbação dessa finalidade do conhecimento matemático. Neste sentido, é importante que esse recurso, qual seja o livro didático, evidencie a dimensão política, além de contribuir para o desenvolvimento do “sujeito em situação” objetivando uma educação que privilegie a justiça social.

A respeito do manual do professor, ele também tem uma função importante para o desenvolvimento do cidadão, pois, de certa maneira, o manual do professor traz aspectos associados à formação docente. Todavia, para que a Educação Matemática Crítica possa ser, efetivamente, discutida nas aulas de Matemática, a relação professor-aluno precisa ser construída num ambiente de aprendizagem que tenha o diálogo e a comunicação como características imprescindíveis.

Por fim, a análise da obra mais distribuída no ano de 2015, nos proporcionou uma visão prática da situação, ou seja, para que o livro didático e o manual do professor possam contribuir para a EMC, todos os capítulos devem apresentar as exigências previstas no edital 2013, que corroboram para um ensino de Matemática pautado nas ideias tanto da EMC como da EC.

### **Referências**

ARAÚJO, Jussara de Loiola. *Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica*, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37948/28976>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *PNLD: Apresentação*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>>. Acesso em: 28 de mar. 2017.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2015*. Brasília: MEC/SEF, 2013.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais - Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GIROUX, S. *Schooling for democracy: Critical pedagogy in the modern age*. Londres: Routledge, 1989.

GODOY, Elenilton Vieira. *Cultura, Currículo e Educação Matemática: uma aproximação possível?* Campinas, SP: Papirus, 2015.

PAIVA, Ana Maria Severino; SÁ, Ilydio Pereira. Educação matemática crítica e práticas pedagógicas. *Revista Iberoamericana de Educación* (Online), v. 2, p. n.º 55/2, 2011.

REIS, Jaqueline Ferreira dos. *Etnomatemática, educação matemática crítica e pedagogia dialógico-libertadora: contextos e caminhos pautados na realidade sociocultural dos alunos*. Goiânia: UFG, 2010. 232p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Educacion*. Kluwer Academic Publishers, Dordresht, 1994.

**Recebido em 11/10/2017**

**Aceito em 15/11/2017**

## **Sobre os autores**

### **Elenilton Vieira Godoy**

Possui graduação em Bacharelado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1998), graduação em Licenciatura Plena em Matemática pelo Centro Universitário SantAnna (1999), mestrado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2002) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2011). Atualmente é professor do departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul).

Tem experiência na área de Ensino de Matemática desenvolvendo estudos e pesquisas associadas aos aspectos teóricos do currículo da Matemática escolar e à transição do Ensino Médio para o Ensino Superior.

### **Cecy Leite Alves Carreta**

Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul). Possui graduação em Licenciatura Matemática e Lato Sensu em Educação Matemática pela Universidade Nove de Julho e Lato Sensu em Docência no Ensino Superior pela Universidade Católica Dom Bosco. Atualmente é professora de matemática do Ensino Fundamental II na Escola Municipal Prof. Joaquina Grassi Fagundes.

## **ANEXO 1**

### **DESCRIÇÃO: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO**

Tabela 1: Escala x Descritor

<b>Escala</b>	<b>Descritor</b>
0	Não aborda
1	Abordagem insatisfatória
2	Abordagem parcialmente satisfatória
3	Abordagem satisfatória
4	Abordagem Altamente Satisfatória

- 1) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o manual do professor apresenta informações associadas aos termos-chave competência crítica, distância crítica e engajamento crítico.

<b>Manual do professor</b>	<b>Competência Crítica</b>	<b>Distância Crítica</b>	<b>Engajamento Crítico</b>
Textos sobre educação			
Sugestões de leitura			
Textos específicos			
Resolução de exercícios			

- 2) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se as diferentes seções do livro didático exploram situações que desenvolvam e aperfeiçoam, junto aos alunos, a habilidade de criar modelos matemáticos.

<b>Seções</b>	<b>Classificação</b>
Textos introdutórios	
Textos específicos	
Exercícios	
Curiosidades	
Informações adicionais	

3) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se as diferentes seções do livro didático exploram situações que desenvolvam e aperfeiçoam, junto aos alunos, a habilidade de resolver problemas reais, os quais eles possam investigar ou desenvolver maneiras criativas de estruturá-los.

<b>Seções</b>	<b>Classificação</b>
Textos introdutórios	
Textos específicos	
Exercícios	
Curiosidades	
Informações adicionais	

4) Classifique (Avalie), de acordo com a escala contida na Tabela 1, as estratégias metodológicas utilizadas pelo livro didático para desenvolver o conceito de “Função”.

<b>Estratégia Metodológica</b>	<b>Classificação</b>
Referências à Matemática Pura	
Referências à semirrealidade	
Referências à realidade	

5) Classifique (Avalie), de acordo com a escala contida na Tabela 2, as estratégias metodológicas utilizadas pelo livro didático para desenvolver o conceito de “Função afim”.

<b>Estratégia Metodológica</b>	<b>Classificação</b>
Referências à Matemática Pura	
Referências à semirrealidade	
Referências à realidade	

6) Classifique (Avalie), de acordo com a escala contida na Tabela 2, as estratégias metodológicas utilizadas pelo livro didático para desenvolver o conceito de “Função quadrática”.

Estratégia Metodológica	Classificação
Referências à Matemática Pura	
Referências à semirrealidade	
Referências à realidade	

7) Qual o grau de abordagem, dado pelo livro didático, acerca das conexões entre a Tecnologia da Informação e a Educação Matemática?

Conceito	Insatisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório	Altamente satisfatório
Definição de Função				
Função afim				
Função quadrática				

8) Qual o grau de abordagem, dado pelo livro didático, acerca das conexões entre a Tecnologia da Informação e a Sociedade?

Conceito	Insatisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório	Altamente satisfatório
Definição de Função				
Função afim				
Função quadrática				

9) Os textos apresentados no livro didático possibilitam o desenvolvimento da habilidade de compreensão de aspectos associados à dimensão política, presentes na sociedade, por meio da(o) Educação (Ensino de) Matemática.

Conceito	Insatisfatório	Parcialmente satisfatório	Satisfatório	Altamente satisfatório
Definição de Função				
Função afim				
Função quadrática				

10) Os exercícios apresentados no livro didático possibilitam o desenvolvimento da habilidade de compreensão de aspectos associados à dimensão política, presentes na sociedade, por meio da (o) Educação (Ensino de) Matemática

<b>Conceito</b>	<b>Insatisfatório</b>	<b>Parcialmente satisfatório</b>	<b>Satisfatório</b>	<b>Altamente satisfatório</b>
Definição de Função				
Função afim				
Função de quadrática				

11) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático apresenta propostas que estimulam a participação em equipe, afim de desenvolver a democracia.

<b>Conceito</b>	<b>Classificação</b>
Definição de Função	
Função afim	
Função quadrática	

12) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático, apresenta propostas que possibilitam o desenvolvimento da competência democrática.

<b>Conceito</b>	<b>Classificação</b>
Definição de Função	
Função afim	
Função quadrática	

13) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se as diferentes seções do livro didático, relacionados ao conceito de função, apresentam informações associadas aos termos-chave competência crítica, distância crítica e engajamento crítico.

<b>Seções</b>	<b>Competência Crítica</b>	<b>Distância Crítica</b>	<b>Engajamento Crítico</b>
Textos introdutórios			
Textos específicos			
Exercícios			
Curiosidades			
Informações adicionais			

14) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se as diferentes seções do livro didático, relacionados ao conceito de função afim, apresentam informações associadas aos termos-chave competência crítica, distância crítica e engajamento crítico.

<b>Seções</b>	<b>Competência Crítica</b>	<b>Distância Crítica</b>	<b>Engajamento Crítico</b>
Textos introdutórios			
Textos específicos			
Exercícios			
Curiosidades			
Informações adicionais			

15) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se as diferentes seções do livro didático, relacionados ao conceito de função quadrática, apresentam informações associadas aos termos-chave competência crítica, distância crítica e engajamento crítico.

<b>Seções</b>	<b>Competência Crítica</b>	<b>Distância Crítica</b>	<b>Engajamento Crítico</b>
Textos introdutórios			
Textos específicos			
Exercícios			
Curiosidades			
Informações adicionais			

16) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático, ao abordar os seguintes conceitos, contribui para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico.

<b>Conceito</b>	<b>Classificação</b>
Definição de Função	
Função afim	
Função quadrática	

17) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático, ao abordar os seguintes conceitos, contribui para o desenvolvimento do conhecimento reflexivo.

<b>Conceito</b>	<b>Classificação</b>
Definição de Função	
Função afim	
Função quadrática	

18) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o manual do professor apresenta informações associadas ao desenvolvimento do conhecimento tecnológico do aluno.

<b>Manual do professor</b>	<b>Classificação</b>
Textos sobre educação	
Sugestões de leitura	
Textos específicos	
Resolução de exercícios	

19) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o manual do professor apresenta informações associadas ao desenvolvimento do conhecimento reflexivo do aluno.

<b>Manual do professor</b>	<b>Classificação</b>
Textos sobre educação	
Sugestões de leitura	
Textos específicos	
Resolução de exercícios	

20) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o manual do professor apresenta informações associadas ao desenvolvimento da competência democrática do aluno.

<b>Manual do professor</b>	<b>Classificação</b>
Textos sobre educação	
Sugestões de leitura	
Textos específicos	
Resolução de exercícios	

21) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático e o manual do professor, apresentam propostas que abordam os conjuntos de ideias que mediam a Educação Matemática Crítica.

<b>Ideias</b>	<b>Classificação</b>
Sociedade altamente tecnológica	
Educação Crítica	
Dimensão política	
Competência democrática	

22) Classifique, de acordo com a escala contida na Tabela 1, se o livro didático e o manual do professor, apresentam propostas que contribuam para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica.

<b>Livro</b>	<b>Classificação</b>