



UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS: ALGUNS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Maria Luzia dos Santos- UFS[1]

Aline da Paixão Oliveira- UFS[2]

Karly Barbosa Alvarenga- UFS[3]

Eixo Temático: 20 Educação e Ensino de Matemática, Ciência Exatas e Ciência da Natureza

RESUMO

Este artigo analisa os conteúdos e a forma como são apresentados aos alunos, de duas coleções didáticas do ensino médio de matemática, aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com enfoque nos livros no primeiro ano do Ensino Médio. O ponto de vista desta investigação é analisar como está apresentado o tema inequações, a forma como o autor interliga o conteúdo de inequação com a lógica matemática e os números reais e qual a metodologia de ensino que ele utiliza para melhorar a aprendizagem do aluno. Utilizamos como referência para análise as categorias elencadas no Programa Nacional do Livro do Ensino Médio. No transcorrer dos parágrafos é possível perceber a preocupação que os autores possuem com a aquisição do conhecimento quanto aos estudos das funções, com análises de gráficos, intervalos reais e inequações, o que pode auxiliar o entendimento e a compreensão por parte dos alunos. Foi possível observar que em alguns momentos um dos autores inter-relaciona tais conteúdos, mas o enfoque em outros é compartimentado.

Palavras-chave: Livro didático, análises, inequações.

ABSTRACT

This article analyzes the contents and how they are presented to the students in two teaching collections of high school math, approved by the National Textbook Program (PNLD), focusing on books in the first year of high school. The standpoint of this research is to analyze how the inequalities theme is presented, how the author connects the contents of inequality with mathematical logic and real and what teaching methodology he uses to improve student learning. The categories reference for analyzing was listed in the National Book Program of High School. In the course of paragraphs we can see the concern that one of authors have with the acquisition of knowledge about the functions of the studies, with analysis of charts, real intervals and inequalities, which can aid the understanding and comprehension by students. It was observed that at times one of the authors interrelates such content, but the on other the focus is compartmentalized.

Keys-word: Textbook, analysis, inequalities.

INTRODUÇÃO

Esse artigo é parte de um projeto científico, com outras investigações já concluídas e publicadas como, por exemplo, a Análise de Documentos Curriculares de Vários Estados Brasileiros, com foco nas inequações concatenadas com os números reais e a lógica matemática. Nossa fonte de análise neste momento são os livros didáticos com a intenção de verificar como o autor do livro didático dialoga com os alunos no processo de ensino e de aprendizagem, de que forma ele auxilia os professores na transmissão desses conteúdos e como é a intermediação entre aluno e professor por meio desses livros. As análises foram baseadas nas categorias do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio (PNLEM).

Nosso objetivo é analisar como está apresentado o tema inequações em duas coleções do ensino médio com foco no primeiro ano - se o autor interliga o conteúdo de inequações com a lógica matemática e os números reais e qual a técnica que ele utiliza para que o aluno compreenda os conceitos e as manipulações que são feitas para obter o conjunto solução da inequação.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é a nossa referência auxiliar tanto para a seleção do livro didático quanto nas categorias de análise. Segundo PNLD 2012 (2011), a escolha das coleções de livros didáticos de matemáticas mais adequados, segundos os critérios de avaliação, foi feita por docentes com experiência na área de ensino e aprendizagem de matemática escolar, com diferentes níveis de ensino.

A inequação é um componente dos conteúdos matemáticos apresentados nos livros didáticos, ou seja, faz parte da formação dos cidadãos, então devem ser abordadas de forma correta para não haver dúvidas, que inclusive pode refletir nos estudos que seguirão. Não deve deixar lacunas aos alunos e surgir erros por falta da compreensão de conteúdos significativos como os números reais e a lógica matemática, pois conforme Alvarenga (2012) para interpretar ou resolver uma inequação é necessário utilizar conceitos interligados com a ordenação e as propriedades dos números reais e às vezes recorrer aos significados e empregos dos cognitivos lógicos ("e"; "ou") ou qualificadores de existências ou universais ("para todo", "existe").

A escolha dos livros didáticos a serem analisados se deu baseada nas coleções adotada nos colégios estaduais do município de Itabaiana- SE, no decorrer do ano de 2013. Escolhemos três coleções de livros didáticos, para identificarmos, por meio da análise, como estão apresentados os conteúdos, se existe a concatenação entre os conteúdos de inequações, lógica matemática e números reais, e identificar como os autores introduzem esses conteúdos para os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, 9º ano do Ensino Fundamental, 1º do Ensino Médio e 2º do Ensino Médio. Os livros adotados foram: *A Conquista da Matemática* (Giovanni Jr.; Castrucci, 2009), *Conexões com a Matemática*- denominaremos coleção A (BARROSO, 2010) e *Matemática: Contexto e Aplicações* (DANTE, 2012), coleção B, mas neste artigo nos focaremos nos livros adotados para o 1º ano do Ensino Médio das duas últimas coleções citadas, sendo denominados por livro A e livro B, respectivamente.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O livro didático é um recurso utilizado pelos professores como um instrumento principal para a orientação dos conteúdos a serem ministrados durante um ano letivo com o objetivo de encadeamento entre os conteúdos para facilitar a aprendizagem dos alunos, sendo também um recurso do qual o aluno pode usufruir seus próprios conceitos e ideias e obter um conhecimento significativo. O PNLD reforça esta ideia ao citar que:

O livro didático traz para o processo de ensino e aprendizagem um personagem, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que o aluno consiga aprendê-lo mais eficazmente; e a organização dos conteúdos ao longo dos anos de escolaridade. (PNLD, 2011, p.12).

Portanto o livro didático elaborado a partir dos objetivos educacionais e utilizado corretamente pode provocar no aluno uma aprendizagem eficaz e satisfatória, além de auxiliar o professor em seu trabalho acadêmico. Segundo o PNLD 2012(2011) valorizar o papel do livro didático não é assumir o domínio no ensino em detrimento da atuação do profissional, pois nesta atuação em sala de aula além de realizar as atividades essenciais o professor poderá incluir outros recursos didáticos.

De acordo com o PNLD 2012(2011) a escolha do livro didático a ser utilizado em uma respectiva escolar é papel fundamental do professor e nesta seleção ele deve levar em consideração os objetivos a serem alcançados pelos alunos e à proposta pedagógica da escola.

Segundo Dante (1996, p.87):

É uma grande responsabilidade do professor selecionar o livro didático de matemática adequado aos seus alunos e à proposta pedagógica da escola. É preciso compartilhar essa responsabilidade com toda a equipe escolar e, principalmente, com outros profissionais experientes da área, analisando detalhadamente vários livros, página por página, até a última, e avaliando cuidadosamente em que medida ele satisfaz as características arroladas como desejáveis anteriormente e aos objetivos que a escola se propõe a alcançar.

O professor pode ser auxiliado para selecionar os livros didáticos por membro da comunidade escolar e podem se basear nas coleções selecionadas pelo PNLD que utilizam os critérios de avaliação de todos os componentes curriculares, citados abaixo, excluindo as coleções que não adequaram a esses critérios e que possui uma proposta incompatível para atingir os objetivos sugeridos para o ensino.

- I. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio;
- II. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- III. coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- IV. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- V. observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada;
- VI. adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra. (PNLD 2012, 2011, p. 14).

Que, para análise dos livros didáticos de matemática, foram traduzidos para os seguintes conjuntos de requisitos

1. Incluir todos os campos da Matemática escolar, a saber, números e operações, funções, equações algébricas, geometria analítica, geometria, estatística e probabilidades.
2. Privilegiar a exploração dos conceitos matemáticos e de sua utilidade para resolver problemas.
3. Apresentar os conceitos com encadeamento lógico, evitando: recorrer a conceitos ainda não definidos para introduzir outro conceito, utilizar-se de definições circulares,

confundir tese com hipótese em demonstrações matemáticas, entre outros.

4. Propiciar o desenvolvimento, pelo aluno, de competências cognitivas básicas, como: observação, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de ideias matemáticas, memorização. (PNLD 2012, 2011, p. 17).

Nosso interesse na análise dos livros didáticos de matemática está focalizado como o autor aborda as inequações que, de acordo, com Alvarenga (2006) as inequações são desigualdades que envolvem pelo menos uma expressão algébrica e resolvê-la é encontrar seu conjunto solução, sendo ele o mais simples possível.

As inequações devem ser abordadas concatenadas com outros conteúdos que auxiliam para sua compreensão e para que o aluno possa formalizar corretamente seu conjunto solução, utilizando os aspectos: formal e algoritmo e não utilizar apenas o aspecto intuitivo, pois de acordo com Campos e Souza (2008) os alunos que não possuem aspecto formal e algorítmico de um determinado assunto utilizando somente da intuição para resolver problemas que o envolva e aceitam qualquer teoria e resolução sem questionar pode incidir em erros persistentes. Para as autoras:

No caso das inequações, quando os alunos “multiplicam em cruz” para deixar a incógnita no numerador, por exemplo, estão deixando que o aspecto intuitivo se sobreponha aos aspectos formais e algorítmicos: é preciso “isolar” a incógnita, para chegar à solução. (CAMPOS; SOUZA, 2008, p. 39).

Alvarenga (2012) reforça essa ideia ao descrever que o conteúdo de inequações

[...] envolve noções que devem ser concatenadas e aplicadas de forma coerente, tais como: interpretação do sinal de desigualdade, ordenação dos números reais, o significado da variável, da incógnita e parâmetros, compreensão do conjunto-solução, propriedades algébricas dos reais, fatoração, radiciação, relações de equivalência e implicações, funções, análises gráficas dentre outros. (ALVARENGA, 2012, p. 2.).

Portanto, podemos notar que as inequações devem ser abordadas com uma interligação com as propriedades dos números reais e com a lógica matemática de tal forma que possibilite o aluno uma aprendizagem formalizada e compreensiva, para que o erro de interpretação e resolução cometido pelos alunos não seja tão frequentes nas resoluções.

Segundo Alvarenga (2013) alguns erros são as justificativas incoerentes ao tomar a decisão se as inequações são (ou não) transformáveis e se são (ou não) equivalentes, as concepções pseudoestruturais, resolução por meio de manipulação algébrica, definição do que é uma inequação e como resolvê-la, escolha inadequada dos cognitivos lógico, falta de habilidade ao excluir denominadores diferentes de zero ou com raiz quadrada, a falta de consideração tanto com as definições e propriedades de existência como com as propriedades de ordem dos números reais, no sinal de desigualdade, no conjunto numérico, no intervalo numérico, nas expressões algébricas, no conjunto solução, nas funções, além dos conectivos lógicos, das propriedades dos números reais e da falta de linguagem matemática, entre outros.

METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A nossa pesquisa é do tipo documental onde a fonte principal foram dois livros de duas coleções selecionadas pelo Programa Nacional de Livro Didático. Com o intuito de analisar os conteúdos utilizamos as categorias propostas pelo Programa Nacional do Livro do Ensino Médio: Seleção de Conteúdos, Distribuição dos

conteúdos, Articulação entre conteúdos matemáticos, Sistematização, formalização em matemática e Metodologia de ensino e aprendizagem. Os dois livros foram escolhidos principalmente por serem adotados nas escolas da região de Itabaiana, agreste Sergipano.

RESULTADOS

Coleção A

O livro A faz parte de uma obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna, sendo que a editora responsável é Juliane M. Barroso, bacharel e licenciada em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Ele foi publicado em 2010, e se encontra presente no catálogo do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012; trata-se de exemplares para alunos. O livro do 1º do Ensino Médio é composto por 5 unidades, 10 capítulos, 47 tópicos, questões de vestibular, questões do Enem, sugestões de leitura, respostas dos exercícios propostos, lista de siglas e bibliografia.

Seleção dos conteúdos

A análise dos dois livros didáticos tem como propósito identificar de que modo os autores introduzem o conteúdos de inequações e com quais conteúdos as inequações estão concatenadas. Buscamos verificar se nossa concepção da importância da articulação entre os conteúdos lógica matemática, números reais e inequações estão presentes nos livros didáticos de forma adaptada para a aprendizagem dos alunos.

No livro A dessa coleção os assuntos selecionados para abordagem são: organização e apresentação de dados, conjuntos, funções afim, funções quadráticas, função modular, função exponencial, função logarítmica, sequências, a semelhança, os triângulos e triângulo retângulo.

Entre os conteúdos selecionados pelo autor notamos a presença das inequações e verificamos que suas resoluções são dadas por meio do estudo de sinais, sendo que no início do estudo do sinal de uma função o autor utiliza o plano cartesiano, mas para resolver as inequações ele retira os eixos mostrando apenas o contorno da função e onde ela é positiva e negativa.

Distribuição dos conteúdos

No livro A o autor aborda o tema de inequações como um tópico dos capítulos Função Afim, Função Quadrática, Função Exponencial e Função Logarítmica, sendo que o estudo de Função Modular se encontra no capítulo de Função Quadrática, e encontram-se respectivamente nesta sequência. O autor destaca um capítulo para desenvolver e apresentar os conteúdos de conjunto e como tópico encontra-se os números reais, porém não exibe o mesmo para a lógica matemática, sendo que tanto a lógica matemática quanto os números reais podem ser encontrados nos *exercícios*, nas *observações* e *reflita* que se localizam na margem das páginas, características evidentes durante a análise deste livro didático.

Exemplo sobre o uso da lógica matemática:

. Quando a veracidade de uma afirmação **p** conduz à conclusão necessária da veracidade de outra afirmação, **q**, temos uma **implicação lógica**.

Denotamos essa relação por: **p** $\rightarrow$ **q** (lemos: p implica q)

Assim, por exemplo:

P: todo número natural que termina em 0 é múltiplo de 10.

Implica

q: 2.070 é múltiplo de 10.

. Quando **p** e **q** e **q** e **p** temos uma equivalência que representamos por **p** e **q** e lemos p equivale a q. (BARROSO, 2010, p.56).

Exemplo sobre o uso dos números reais:

Algumas notações especiais:

- Conjunto dos números inteiros não nulos: $\mathbb{Z}^* = \{\dots, -2, -1, 1, 2, \dots\}$
- Conjunto dos números inteiros não negativos: $\mathbb{Z}_+ = \{\dots, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
- Conjunto dos números inteiros não positivos: $\mathbb{Z}_- = \{\dots, -3, -2, -1, 0, \dots\}$ (BARROSO, 2010, p. 53).

Os pequenos textos que se encontram às margens das páginas, as *observações* com particularidades do assunto, por exemplo, “No cálculo da raiz quadrada do quadrado de um número, temos: $\sqrt{a^2} = |a|$, Por exemplo: $\sqrt{(-3)^2} = |-3| = 3$ ” (BARROSO, 2010, p. 205) e *reflita* com questionamentos para o aluno, por exemplo, “com base na resolução ao lado, determine o conjunto solução da inequação $(x^2 + 5x - 6) > 0$, sem resolvê-la” (BARROSO, 2010, p.216), mostra uma preocupação do autor com a compreensão dos alunos quanto ao conteúdo estudado.

Articulação entre conteúdos matemáticos

O autor do livro A não faz uma citação explícita das propriedades dos números reais para discorrer sobre o tema de inequações, mas descreve que devemos conhecer o princípio aditivo de equivalências das desigualdades e o princípio multiplicativo de equivalências das desigualdades que envolvem adição e multiplicação dos números reais, sendo que no princípio aditivo ao adicionar um número em ambos os lados da desigualdade, obtemos outra desigualdade de mesmo sentido, já no princípio multiplicativo temos que ao multiplicar ambos os membros por um número positivo da desigualdade, obterão outra desigualdade de mesmo sentido, se multiplicar por um número negativo obteremos outra desigualdade de sentido invertido.

As propriedades dos números reais também aparecem nas observações que o autor relata nas bordas do livro, como por exemplos: “para resolver o **R12**, usamos também a propriedade distributiva da multiplicação” (BARROSO, 2010, p. 127), também temos “o quadro de sinais só pode ser usado quando o segundo membro da inequação é igual a zero” (BARROSO, 2010, p. 169), sendo que esta última observação é destacada várias vezes durante as resoluções dos exercícios resolvidos.

A lógica matemática está presente nas resoluções das inequações e nos exercícios sobre os números reais, como por exemplos: exercício 49. “Responda: **a)** se $a \leq b$, então $1/a \geq 1/b$?

b) se $a \leq b$, e $a > b$, então $1/a > 1/b$?

”(BARROSO, 2010, p. 53) e “Os valores de x que tornam o produto $(x + 1) \cdot (x - 1)$ maior ou igual a zero podem ser indicados pelo intervalo: $[-\infty, -1] \cup [1, \infty]$. Logo, o conjunto solução da inequação $x^2 - 1 \geq 0$ é: $S = \{x \in \mathbb{R}; | x \leq -1 \text{ ou } x \geq 1\}$ ” (BARROSO, 2010, p.129). Podemos observar também o uso da lógica

matemática nas observações contidas nos livros como auxílio para a compreensão dos exercícios resolvidos, por exemplo: “se $a, b \in \mathbb{R}$, vale a seguinte propriedade: $|a| = |b| \Leftrightarrow a = b$ ou $a = -b$ ” (BARROSO, 2010, p.188). Portanto podemos concluir que os conteúdos de inequações, números reais e lógica matemática, de certa forma, são abordados de forma interligada.

Sistematização, formalização em matemática

No livro A o autor trata a linguagem matemática não com um excesso de formalismo, mas sim busca uma melhor compreensão do aluno. Podemos observar uma maior formalidade quando o autor definiu que “o **conjunto dos números racionais** é formado por todos os números que podem ser escritos na forma da razão a/b , com $a \in \mathbb{Z}$; e $b \in \mathbb{Z}$, que indicamos por: $Q = \{x | x = a/b, a \in \mathbb{Z}; e b \in \mathbb{Z};\}$ (BARROSO, 2010, p. 54) ou na definição “Considerando dois conjuntos, A e B, não vazios, dizemos que f é uma **função** de A em B (ou que y é uma função de x) se e somente se, para cada elemento x de A existe em correspondência um único elemento y de B. Representamos assim: $f: A \rightarrow B$ ” (BARROSO, 2010, p.70).

Nas definições a seguir podemos notar uma menor formalidade “Inequações que têm a incógnita em pelo menos um expoente são chamadas de **inequações exponenciais**” (BARROSO, 2010, p.70) e “Inequações que têm a incógnita no logaritmando ou na base de um logaritmo são denominadas **inequações logarítmicas**” (BARROSO, 2010, p.70).

Metodologia de ensino e aprendizagem

O autor do livro A, começa cada capítulo identificando os objetivos a serem alcançados pelos alunos durante o seu desenrolar, por exemplo:

Objetivos do capítulo

- Efetuar as operações de potenciação e radiciação.
- Identificar uma função exponencial.
- Analisar e construir o gráfico de uma função exponencial.
- Resolver situações-problema que envolvam funções exponenciais.
- Resolver equações, sistemas e inequações exponenciais. (BARROSO, 2010, p.200)

Em cada unidade recorrer a uma atividade para testar os conhecimentos prévios do aluno, por exemplo:

Teste Seus Conhecimento Prévios

1. Sabendo que, no capotraste, a frequência da 5ª corda do violão é de 220 ciclos por segundo, qual é a frequência dessa corda quando o dedo do instrumentista está na casa do 12º traste?
2. Ainda considerando a 5ª corda do violão, calculem o valor da constante que, ao multiplicar a frequência produzida em um traste, fornece a frequência produzida no

traste seguinte?

3. Encontrem a lei da função que fornece a frequência $F(n)$ da 5ª corda, em que n é o número do traste. (BARROSO, 2010, p. 199)

Alguns tópicos, o autor inicia com um problema para servir de motivação e em seguida descreve as definições e resultados necessários para sua solução, após exercícios resolvidos, resumo do capítulo, exercícios complementares, resolução comentada, questões de vestibulares recentes e utiliza também da história da matemática e situações do cotidiano para incentivar a compreensão do aluno, por exemplo:

Modelando situações

O estudo das funções polinomiais é importante, entre outros motivos, por sua ampla aplicação na descrição de situações reais das Ciências Humanas, Biológicas e Exatas. Por exemplo, com base nos dados do gráfico ao lado, referente a estudos do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), podemos fazer a modelagem matemática da evolução da arrecadação tributária per capita no Brasil por meio da **função polinomial** $f(t) = 3,19t^3 - 34,85t^2 + 280,12t + 700$ com t natural de 0 a 9, tal que $t = 0$ representa o ano 1993, $t = 1$, o ano 1994, e assim sucessivamente até 2002. (BARROSO, 2010, p.108).

A metodologia de ensino e aprendizagem utilizada pelo autor é contextualizada e bem ilustrada que em minha opinião chama muita atenção do aluno, além de apresentar alguns contexto histórico e a existência de explicações de como é utilizada a matemática, dando suporte para que o aluno entenda para que serve as teorias matemáticas estudadas e sua finalidade.

COLEÇÃO B

A coleção B, “Matemática: Contexto e Aplicações” de Luiz Roberto Dante, 2012, o autor é Livre-docente, doutor, mestre e pesquisador em ensino e aprendizagem matemática. Tal coleção é aprovada pelo PNLD, o livro B desta coleção é composto por 12 capítulos, dividida em unidades. Em cada capítulo, há textos com informações e propostas de atividades sobre os temas a serem trabalhados. Consequentemente, emanam as explicações teóricas, acompanhadas de exemplos, problemas resolvidos e intercaladas por Exercícios Propostos e questões de vestibulares de todas as regiões do país. Para nossa análise foram estudados os assuntos do 2º e do 3º ao 9º capítulos da obra.

Seleção dos conteúdos

No livro B dessa os temas selecionados para abordagem são: organização e apresentação de dados, conjuntos, funções afim, funções quadráticas, função modular, função exponencial, função logarítmica.

Entre tais temas foi possível notar a presença do conteúdo de inequações e verificamos que suas resoluções são dadas por meio do estudo de sinais, sendo que no início do estudo do sinal de uma função o autor utiliza análise de gráficos, mas para resolver as inequações ele utiliza retas com intervalos reais positivos e

negativos.

Distribuição dos conteúdos

A distribuição dos campos matemáticos no volume analisado, como já foi citada anteriormente, está separado em capítulos, subdividida em tópicos, nestes podemos ver ordenadamente os temas: Números e Operações, Funções, Equações Algébricas, Geometria Analítica e Geometria.

A obra revela uma atenção excessiva ao campo de funções no livro B, em que praticamente 70% das páginas do volume tratam desse tema. Fazendo que com o estudo dos diferentes tipos de funções, possam ser aproveitadas para ver e avaliar as inequações no decorrer de cada capítulo da obra.

Articulação entre conteúdos matemáticos

Notamos que a um grande enfoque no conteúdo de inequações, nos capítulos que tratam sobre funções e ao mesmo tempo este se encontra entrelaçado aos números reais e a lógica matemática.

Os alunos estudam separadamente as inequações de 1º e 2º grau, modulares, exponenciais e logarítmicas. Para cada um desses tópicos é estudada sua função, gráfico, taxa de variação, os zeros, e a distância entre dois pontos na reta real. Mais a diante no estudo de função modular, novamente nos deparamos com os números reais, só que desta vez avaliado em módulo exibindo todas as desigualdades e propriedades dos módulos e exemplificando-os.

Tem um capítulo sobre o estudo de conjuntos, muito extenso, mas é feita uma conexão interessante entre noções de conjuntos e a contrapositiva de uma afirmação matemática, estuda-se a relação de inclusão, a recíproca de uma implicação lógica e sua equivalência, conjuntos das partes, complementar de um conjunto, e as operações entre conjuntos. Vejamos o exemplo:

Consideremos o universo **U** o conjunto dos quadriláteros convexos, **p** a propriedade de um quadrilátero **x** ser losango, e **q** a propriedade de ser paralelogramo. Assim, **p'** é a propriedade que tem um quadrilátero convexo de não ser losango, e **q'** a de não ser paralelogramo. Logo: $p \rightarrow q$: Se **x** é losango, então **x** é paralelogramo ou $q' \rightarrow p'$: Se **x** não é paralelogramo, então **x** não é losango (Dante, 2012, p. 27).

Mesmo não interligando às inequações percebemos uma preocupação do autor em inicial os estudantes na lógica matemática.

Sistematização e formalização em matemática

São apresentados exemplos contextualizados de funções antes da sistematização do conteúdo, como mostra o exemplo à diante: "Em um reservatório havia 50l de água quando foi aberta a torneira que despeja 20l de água por minuto. A quantidade de água no tanque é dada em função do número **x** de minutos em que a torneira fica aberta. A lei dessa função é $f(x) = 20x + 50$ ou $y = 20x + 50$ " (Dante, 2012, p. 112).

Porém, há uma subdivisão excessiva em casos, o que torna esta apresentação fragmentada. No estudo de

algumas dessas funções é introduzido o conceito de taxa de variação. Nesse tema, o autor mostra definições de maneira resumida, exhibe a fórmula, o propósito daquele cálculo, porém não mostra a importância e a necessidade desse mesmo, como no seguinte trecho:

Diferente da função afim, a taxa de variação da função quadrática não é constante. Ela varia conforme o ponto **P** da parábola, e é dada por $2ax_0+b$, em que x_0 é a abscissa de **P**. por isso dizemos taxa de variação no ponto **P**. Exemplo: Vamos determinar a taxa de variação da função quadrática no ponto $P(x_0, y_0)$: a) $f(x)=x^2-5x+6$, vamos substituir diretamente na expressão $2ax+b$. Neste caso, $a=1$, $b=-5$ e encontramos também $2x-5$, que, no ponto $P(x_0, y_0)$, se torna $2x_0-5$. (Dante 2012, 2011, p. 191).

Metodologia de ensino e aprendizagem

Os conteúdos dos capítulos são abordados, primeiramente, em textos históricos sobre o tema a ser estudado, em seguida, ao introduzir o conteúdo, inicia com textos explicativos, exemplo e questões que buscam contextualizar os conhecimentos e despertar o interesse dos alunos. Em seguida, há o desenvolvimento de conceitos e procedimentos, feito por meio de situações-problema que introduzem os temas abordados, algumas das questões são deixadas para serem respondidas após a sistematização total e explicação dos conteúdos. De acordo com o PNDL 2012, "Essa apresentação segue o modelo tradicional de explanação dos conceitos e dos procedimentos, acompanhada de exercícios de aplicação" (PNDL 2012, 2011, p. 39).

A interação entre os alunos é incentivada nas seções *Desafio em Dupla* ou *Desafio em equipe*, há também observações sobre cada conteúdo dado chamadas de *Para Refletir*, especialmente no livro do qual fizemos a análise é proposta uma boa quantidade desses itens nas atividades.

Para o estudo de funções o autor busca exhibir explicações e resultados esboçados em gráficos no plano cartesiano, apenas quando vai avaliar a taxa de variação é que ele utiliza a reta dos reais e intervalos.

CONCLUSÃO

O livro A do primeiro ano do Ensino Médio da coleção A aborda o conteúdo de inequações concatenado com a lógica matemática e com os números reais, mas falta uma exposição maior das propriedades dos números reais e dos conectivos lógicos que são mais evidentes nas observações descritas nas margens das páginas.

O autor se preocupa com a compreensão do aluno durante o dialogo deste conteúdo, sua resolução por meio do estudo de sinais e representações gráficas são bem elaboradas e existe todo o processo para estabelecer esta resolução, pois em cada capítulo destinado a função seja ela qual for existe as exibições gráficas, a análise da função se é crescente ou não e o estudo de sinais.

A obra do primeiro ano do Ensino Médio da coleção B abrange o conteúdo de inequações razoavelmente bem, como citado em parágrafos anteriores. O estudo das funções esta muito bem dividido em capítulos e pode-se observar a concatenação com os números reais e a lógica matemática. Também se caracteriza pelo excesso

de conteúdos, desenvolvidos de maneira enciclopédica.

O autor busca mostrar os estudos das funções de maneira bastante clara, com análises de gráficos, questões e intervalos reais, o que facilita o entendimento dos alunos despertando o interesse dos mesmos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVARENGA K B. *O que dizem as pesquisas sobre o ensino e aprendizagem de inequações*. Tese de doutorado. 2013. Pós-graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2013.

_____. *Inecuaciones: un análisis de las construcciones mentales de los Estudiantes Universitarios*. 2006. Tese de Doutorado em Matemática Educativa. Instituto Politécnico Nacional - Centro De Investigación En Ciencia Aplicada Y Tecnología Avanzada – CICATA. México, 2006.

_____. O ensino e aprendizagem concatenado de inequações, o corpo dos reais e lógica matemática: um panorama. VI **COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCON**. *Anais do VI EDUCON*. São Cristóvão, 2012.

BRASIL. *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

CAMPOS, T. M. M.; SOUZA, V. H. G. Resolução de desigualdades com uma incógnita: uma análise de erros. *Revista Iberoamericana De Educación Matemática*. 2008, 14,p. 38-45.

BARROSO, J. M. *et al. Conexões com a Matemática*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2010. v. 1.

DANTE, L. R. *Matemática: Contexto e Aplicações*. 1. ed. Brasília: Editora Ática, 2012. v.1.

DANTE, L. R. Livro didático de matemática: uso ou abuso?
Em Aberto, Brasília, 1996.

[1] marianovamatematica@hotmail.com

. Aluna de Iniciação Científica da UFS.

[2] niny.ufs@gmail.com

. Aluna de Iniciação Científica da UFS.

[3] karlyalvarenga@gmail.com

. Dra. Educação Matemática. Professora da UFS

Recebido em: 27/05/2014

Aprovado em: 28/05/2014

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Metodo de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: