Monômio, binômio, trinômio, polinômio – definições e significados*

Silmara Epifânia de Castro Carvalho**
Zaíra da Cunha MeloVarizo***

Resumo
Abordaremos os seguintes temas: a importância do estudo das definições para a aprendizagem da álgebra, a importância do suporte da filosofia para o estudo da definição de conceitos, o valor do estabelecimento de uma taxionomia para a otimização da aprendizagem de expressões algébricas, bem como para dar sentido ao seu estudo. Nossa hipótese é a de que um dos obstáculos para a aprendizagem de expressões algébricas é a estrutura lógica das definições apresentadas nos livros didáticos de matemática. Propomo-nos, então, fazer uma análise das definições dos conceitos de *monômio, binômio, trinômio* e *polinômio* que constam em quatro livros didáticos de matemática da 7ª série do Ensino Fundamental, publicados em 1955, 1991, 1995 e 1999, à luz dos princípios filosóficos e da lógica. Nossa análise, fundamentada em Duarte (1967) e Teles (2002), considera a articulação entre os termos e sua definição, tendo em vista a estrutura lógica das definições dos conceitos em foco. Para finalizar, fazemos algumas inferências no que diz respeito aos obstáculos de aprendizagem que representa a falta da aplicação de princípios lógicos na definição dos conceitos, objeto de nosso estudo.
Palavras-chave: monômio, binômio, trinômio, polinômio; ensino-aprendizagem de expressões algébricas; filosofia; álgebra.

Monomial, binomial, trinomial and polynomial - definitions and meanings

Abstract
In this paper we will approach the following topics: the importance of the study of definitions in the learning of algebra, the importance of the support of Philosophy in the study of definitions of concepts, the value of establishing taxonomy for the optimization of learning algebra expressions as well as for given meaning for studying them. Our hypothesis is that one of the obstacles in the learning of algebraic expressions is the logical structure presented in the mathematics didactical books. We therefore, propose to analyze the definitions of the concepts of monomial, binomial, trinomial and polynomial which are found in four mathematics course books of seventh grade of primary school published in 1955, 1991,

---

* Artigo científico apresentado à Faculdade de Goiás – FAGO em 2006, para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

** Técnica em Assuntos Educacionais - LEMAT/IME/UFG. E-mail: silmara@mat.ufg.br
*** Professora Titular aposentada do IME/UFG. E-mail: varizo@terra.com.br

1995 and 1999, in the light of the principles of Philosophy and Logic. Our analyses is founded in Duarte (1967) and Teles (2002), considers the articulation between terms and their definitions taking into account the logical structure of definitions of the concepts in focus. To finalize we make some inferences about the obstacles of learning that represents the lack of application of logical principles in the definition of the concepts which are the object of our study.
Key words: monomial, binomial, trinomial, polynomial, teaching-learning of algebraic expressions, philosophy, algebra.

Este artigo tem origem num trabalho realizado por nós no ano de 2006. Entretanto, a questão da elaboração de definições de conceitos matemáticos preocupa-nos desde 1986, e nessa época como uma atividade do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Além disso, a partir de 1994 temos trabalhado, com alunos do Ensino Fundamental e professores de Matemática, o significado das palavras pertencentes ao vocabulário da matemática, mediante sua origem, uma vez que acreditamos que essa é uma forma eficaz de otimizar a aprendizagem e, de mais a mais, trabalhar com o aluno uma língua que cultiva um hábito fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A partir da última década do século XX, educadores matemáticos vêm tomando consciência da influência da língua na aprendizagem da matemática, e desde então as pesquisas de cunho linguístico têm se intensificado. Mas, a nosso ver, ainda está longe de fazer parte das preocupações do cotidiano do professor de Matemática do ensino básico.

Embora as reflexões que apresentamos neste artigo constituam apenas um ensaio para um estudo mais profundo – que é recomendável ser feito tanto do ponto de vista psicológico-linguístico como do próprio ponto de vista filosófico –, esperamos que este estudo seja profícuo para a superação de obstáculos para a aprendizagem da álgebra.

Abordaremos os seguintes temas: a importância deste estudo para a aprendizagem da álgebra, o suporte da filosofia para o estudo da definição de conceitos, o valor da taxionomia para a aprendizagem de expressões algébricas, a análise das definições dos conceitos *termo, monômio*, *binômio*, *trinômio* e *polinômio* apresentadas em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental e, para finalizar, apresentamos algumas inferências no que diz respeito à aprendizagem da álgebra.

Interesse do tema

Na escola fundamental, a aprendizagem da álgebra, por si mesma, representa uma grande dificuldade para nossos alunos, geralmente atribuída à sua natureza abstrata. Não resta dúvida alguma de que o nível de abstração com que a álgebra é abordada na escola traz dificuldade para a aprendizagem, mas, aliada a essa dificuldade, parece-nos existir outra também tão nociva ou mais que a anterior: a imprecisão com que são feitas as definições dos conceitos algébricos termo, monômio, binômio, trinômio e polinômio. Observamos essa imprecisão nas definições desses termos ao lidar com o processo de ensino-aprendizagem da álgebra no nosso dia a dia, seja no acompanhamento dos estágios dos alunos mestres do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Federal de Goiás (UFG), seja com os professores de Matemática do Ensino Básico, em exercício em Goiânia e no interior do Estado de Goiás, que procuram o Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) do IME para orientação didática, ou aqueles que frequentam cursos de extensão.

O ensino da Matemática ainda hoje se desenvolve segundo uma visão tradicional, na qual o professor é um mero repassador de conteúdo, que repete o livro didático na sala de aula, acreditando piamente que o que está escrito é inquestionável, não percebendo as incoerências e incompatibilidades das definições apresentadas, como evidenciado por Varizo (1990) e muitos outros pesquisadores das áreas da Educação e da Educação Matemática que reforçaram o propósito do MEC de instituir o Programa de Avaliação do Livro Didático.

A grande maioria dos professores de Matemática não verifica como as definições estão sendo apresentadas nos livros didáticos, se têm coerência umas com as outras ou não, ou se são inteligíveis; dificilmente preocupam-se com a morfologia das palavras e, podemos dizer sem medo de errar, ignoram a taxionomia empregada. Também percebemos que o ensino desse conteúdo se tornou mecânico e desagradável, apenas mais um a decorar, não apresenta lógica e muito menos reflexões lógicas. As aplicações ficam sempre para um futuro distante, uma vez que se estuda, mas não se sabe para quê, ou melhor, estuda-se com a finalidade de utilizar mais tarde.

Propomo-nos, então, fazer uma análise de como os termos termo, monômio, binômio, trinômio e polinômio são definidos nos livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental. Nosso objetivo é alertar o professor de Matemática de que a compreensão dos conceitos algébricos dependem de definições concisas, claras e coerentes entre si, e que devem obedecer aos princípios lógicos de uma teoria taxionômica. Incentivar o professor a refletir sobre seu ensino, buscando motivá-lo a atender aos requisitos lógicos próprios da estrutura da matemática e da cognição do aprendente.

Nossa análise vai considerar a articulação entre o termo e sua definição tomando por base textos de Duarte (1967) e Teles (2002) no que tange à estrutura lógica das definições dos conceitos algébricos objeto do nosso estudo, isso porque, como nos diz Vygotsky, a língua é um fator imprescindível à aprendizagem.

Base da reflexão

Buscamos na filosofia os esclarecimentos necessários para responder às nossas inquietações de educadoras. Segundo Teles (2002, p. 13), "para a filosofia o que importa é a natureza do conhecimento, o seu processamento: O que vem a ser? Como se realiza? Para que se dirige e em que se torna?". Portanto, para Teles (2002, p. 15), "filosofar, no mundo contemporâneo, é mais importante do que nunca, pois o novo homem está ameaçado de ser vítima da mentalidade tecnocrática". Isso quer dizer que procura soluções meramente técnicas e/ou racionais, desprezando os aspectos humanos e sociais dos problemas. "A Filosofia busca, então, resposta, eleva-se, desenvolve-se, retoma, ao reconsiderar respostas anteriores. Ela não é uma conclusão a respeito de nada, mas, mais apropriadamente, uma colocação, um debate" (Teles, 2002, p. 12).

Portanto, em nossas colocações, pretendemos apenas inaugurar um debate ou um questionamento da matemática interligada à filosofia, particularmente no que tange às definições de conceitos algébricos, objetivando um conhecimento que se torne mais acessível, inteligível e compreensível para os nossos alunos, a fim de que possam tratar a matemática como uma ciência inserida em um sistema de significações e relações lógicas.

Neste estudo analisaremos a linguagem apresentada em livros didáticos de matemática, pois o livro didático é um instrumento de grande importância no processo de ensino-aprendizagem. É com ele que se processa de forma escrita a transmissão de conhecimentos técnico-científicos, e essa forma de linguagem "escrita", para Varizo (1993), "[...] representa, instaura e constrói novos níveis de significado, novos objetos, inacessíveis à fala [...]". Ao fazer uma análise de um livro didático, devemos avaliar como são apresentados os conceitos matemáticos sob vários pontos de vista: a linguagem utilizada, a correção, a adequação metodológica à série para a qual estão sendo propostos e a pertinência do enfoque adotado, no que diz respeito aos interesses e às motivações da faixa etária a que o livro se destina. Segundo Varizo (1982, p. 159),

> Convém salientar que um livro texto de matemática não deve ser nenhum tratado, a exemplo do "Formulário" de Peano ou Grundlagen der Geometire de Hilbert. Seu conteúdo deve ser adequado ao nível do aluno e apresentado de forma didática, com estrutura e seqüência apropriadas. Essa apresentação deve obedecer antes a métodos efetivos do que a métodos axiomáticos, pois não se deve esquecer de que em matemática existem diferentes graus, tanto de abstração de idéias e de princípios, quanto de rigor nas definições e demonstrações.

Em vista do que foi escrito, pretendemos então fazer uma reflexão em cima da definição de cada um dos vocábulos *termo, monômio, binômio, trinômio* e *polinômio,* observando sua coerência de acordo com as regras de definição apresentadas pela filosofia.

A investigação

A investigação filosófica vai permitir analisarmos o significado dos termos em pauta, bem como sua coerência do ponto de vista filosófico. Segundo Teles (2002, p. 11- 12),

> A investigação filosófica, pois, consiste em tomar como objeto da consciência o próprio ato de consciência das coisas; é uma busca do significado imutável das coisas em si. Ela é uma atitude, um ato de reflexão e apreensão, metodicamente controlado. Se ela [filosofia] é apreensão de algo que está além das aparências e do nível aparente do que é dito, consiste, portanto em - um esforço intelectual do pensamento para obtenção de uma resposta - uma análise metódica - uma interpretação teórica; uma reflexão sobre as possibilidades de certeza ou não dessa interpretação.

Toda análise está fundamentada nas concepções filosóficas de quem a faz, como afirma Husserl (apud Teles 2002, p. 84): “A filosofia não somente dispõe de um sistema doutrinal inacabado e incompleto nos pormenores, mas até dispõe de algum sistema. Tudo nela é discutível, toda tomada de posição depende da convicção individual, da opinião da escola, do ponto de vista”.

Ao formularmos as reflexões (que são a base da filosofia) sobre as definições apresentadas, fundamentamo-nos na lógica, pois, para (Teles, 2002, p. 20), “a reflexão só pode ter valor se tiver lógica, se for crítica, se as sínteses são comparadas e analiticamente demonstradas. Reflexão é sempre uma comparação de síntese”. E por síntese entendemos a determinação de proposições que são consequências de proposições consideradas como certas.

Nosso intuito de buscar as colocações de Teles é o de reforçar que um estudo de cunho filosófico não é discutir essas questões, mas ressaltar a necessidade da ética e a subjetividade da análise do pesquisador. Como diz Maritain (apud Teles, 2002, p. 26), numa “[...] sociedade humana, só uma coisa é natural: a necessidade de uma regra”.

Vamos então, além de analisar, reconhecer o valor da linguagem para a compreensão.

A linguagem

A linguagem é uma ferramenta básica para a construção do conhecimento e age decisivamente na estrutura do pensamento.

Na constituição do pensamento e na construção do conhecimento, os significados das palavras têm a sua importância. Não podemos conceituar os termos desprezando o que cada palavra significa, pois a transição entre o pensamento e a palavra passa pelo significado.

Vários autores têm discutido a relação entre linguagem e aprendizagem. Como diz Vygotsky, a linguagem tem uma função mediadora, é ela que possibilita ao pensamento abstrair, generalizar as características do mundo.

A linguagem é o instrumento que o homem utiliza para transmitir suas informações e mensagens, para criar símbolos apropriados, que ganham significados e que passam a representar uma realidade concreta do mundo.

A linguagem é feita para comunicarmo-nos. Se eu aprendo tantos nomes e não sei o significado deles, não tem sentido de ser linguagem. Precisamos usar os termos de forma correta.

Às vezes, com a ideia de facilitar, fazemos o uso equivocado da nomenclatura, e dessa forma não conseguimos o nosso objetivo, que é comunicar o que queremos com a linguagem que utilizamos. Se utilizarmos uma nomenclatura inadequada, ela pode virar um arsenal.

Para Duarte (1967, p. 159),

> Chama-se linguagem o sistema de sinais através do qual se exteriorizam nossos estados afetivos e, sobretudo, nossos processos intelectuais [...] os sinais de que se compõe uma linguagem ora são diretos e espontâneos, ora dependem de uma concepção prévia tendo sido arbitrariamente inventadas para servir de sinais, como é o caso das palavras faladas e escritas.

"A filosofia visa analisar os princípios da Ciência e da vida cotidiana, rejeitando as contradições entre eles e firmando os que resistem a uma reflexão reflexiva" (Duarte, 1967, p. 11). Para isso, ao definirmos um termo, iremos limitá-lo, procurando aumentar sua compreensão e diminuir sua extensão. Cada termo definido deve se unir a uma indicação e se diferenciar um do outro. As definições devem se fazer por gênero próximo e diferenças específicas, recorrendo às qualidades que são permanentes, convindo ao todo definido, sendo feitas a termos gerais (universais).

Considerando o valor da linguagem, vamos voltar nossa atenção para as conceituações dos termos escolhidos em livros didáticos de Matemática.

Escolha dos livros didáticos

Uma vez que o ensino é realizado pelo professor de Matemática repetindo o livro didático *ipsis verbis,* nosso objetivo é analisar as definições apresentadas nos livros didáticos de matemática à luz dos princípios lógicos, tendo em vista a aprendizagem de expressões algébricas. Como acreditamos que a compreensão de conceitos depende de definições que atentem para as regras da lógica, então se faz premente um estudo sobre as definições apresentadas nos livros didáticos de Matemática.

Neste artigo analisaremos as definições de *monômio, binômio, trinômio* e *polinômio* veiculadas em quatro livros didáticos, dois dos quais com alto grau de aceitação pela comunidade de professores de Matemática e adotados por um número significativo de escolas, preferência que, a nosso ver, é um indício de que os professores os têm como os melhores. O terceiro livro tem uma aceitação modesta, que possibilitará verificar se existem diferenças expressivas entre esses dois tipos de livros no que diz respeito à definição dos termos escolhidos; e o último, publicado em meados do século XX, traz uma abordagem clássica da matemática, diríamos que sem as influências pós-Matemática Moderna.

Três dos livros selecionados foram publicados após o advento da implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Programa de Avaliação do Livro Didático, ações do Ministério de Educação que buscam a qualidade do ensino e, principalmente, atender à reivindicação de professores e da sociedade, pelo cuidado com a cientificidade do conteúdo apresentado. O intervalo de quatro anos entre os três livros didáticos possibilita verificar se houve, no que diz respeito aos conceitos objeto de nossa atenção, alguma alteração no decorrer do tempo.

Os textos didáticos selecionados foram: um de álgebra do ensino médio, de Sinésio Faria, publicado no ano de 1955, pois, como dissemos, tem uma abordagem clássica da álgebra, além de ser um livro clássico muito utilizado na época em que foi editado e muito bem conceituado entre professores tanto do ensino básico como do ensino universitário. Abrange a álgebra do início até níveis mais aprofundados. Os outros três, todos da 7ª série[1] do Ensino Fundamental (EF), são dos autores: Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999), escolhidos de quatro em quatro anos, a partir do ano que começaram a ser implementados os PCNs. O texto de Faria (1955) também serviu de contraponto para a análise dos outros três.

Para possibilitar a aprendizagem dos alunos, de um modo geral, é preciso que a linguagem, definida por Ferreira (2004, p. 213) como "o uso da palavra articulada ou escrita como meio de expressão e de comunicação entre pessoas", seja uma preocupação primordial por parte dos educadores. Para superar o obstáculo linguístico das definições encontradas nos livros didáticos, no que diz respeito à aprendizagem da álgebra, voltamos nossa atenção para a taxionomia das expressões algébricas.

Aprendizagem e taxionomia das expressões algébricas

Concordamos com educadores e educadores matemáticos que chamam a atenção para o fato de o uso inadequado de uma taxionomia – classificação das palavras, ou seja, ordem em que estão dispostas as palavras – estar se tornando um obstáculo para a aprendizagem da Matemática.

---

1 Com a última reforma do Ensino Básico, a 7ª série do Ensino Fundamental passou a ser o 8º ano.

Para facilitar a compreensão do leitor da análise das definições de expressão algébrica, termo, monômio, binômio, trinômio e polinômio, que constam nos livros didáticos de nossa amostra, as transcrevemos no Quadro 1 – Definições transcritas dos textos didáticos, dos autores Faria (1955), Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999).

Reflexões sobre a taxionomia das definições

Ao analisarmos as definições do Quadro 1, percebemos que elas, de um modo geral, são do tipo nominais explícitas, conforme a classificação de Toranzos (1959), apresentada nas notas de aula de Varizo (s/d.):

> Este tipo de conceituação que se constitui o único tipo de definição propriamente dita, tem por objetivo introduzir palavras novas para designar combinações lógicas de conceitos já definidos. Diz-se nominal por referir-se à palavra, e representa uma convenção de linguagem, pois introduz uma simples palavra para representar um conceito complexo já conhecido. É uma convenção e não uma proposição, porque não são nem verdadeiras nem falsas. As definições nominais explícitas correspondem geralmente ao tipo de definição chamada por gênero próximo e diferença específica ou definições por classificação [...].

Dos quatro autores citados, Faria (1955) apresentou mais coerência em suas definições, porque definiu de uma forma mais clara e lógica, seguindo as regras referidas por Duarte (1967, p. 24):

> Definir um têrmo é limitá-lo ou circunscrevê-lo, aumentando o mais possível sua compreensão e diminuindo o mais possível sua extensão. Assim, definir é não só unir cada termo a uma indicação, distinguindo-o de todos os outros, mas também traçar-lhes os limites.

Por conseguinte, Faria (1955), quando definiu *monômio* e *polinômio* partindo de *termo* (explica o uso da mesma palavra para designar *termo* do ponto de vista da nomenclatura e *termos* como sendo uma parcela da *expressão algébrica*) e *termo*, partindo de *expressões algébricas*, o fez por recorrência. Ele não só uniu cada termo (conceito) a uma indicação como o distinguiu de todos os outros, ou seja, definiu *termo* como sendo diferente de *monômio*, e não definiu *monômio* como sendo *polinômio*, como o fizeram os três outros autores (Quadro 1), que não consideraram a morfologia da palavra.

Quadro 1

Definições transcritas dos textos didáticos dos autores Faria (1955), Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999)

EXPRESSÃO ALGÉBRICA	
FARIA / 1955	Expressões algébricas são as que contêm, pelo menos, um sinal de quantidade algébrica. Assim $3x^2 - 2x + 5$, $5a^2bx^3$ e $(2x-3)/(3x-4)$ são expressões algébricas, porque contêm sinais de quantidades algébricas, que são: x na primeira, a, b e x na segunda e x na terceira. A expressão $\sqrt{5} - \sqrt{3}$ não é algébrica, é numérica, porque não contém nenhum sinal de quantidade algébrica. (p. 57)
IEZZI / 1991	Já lidamos em Matemática com expressões numéricas e expressões contendo variáveis (letras representando números), como por exemplo: 10...o número dez. $2.\sqrt{2}$ ... o dobro da raiz quadrada de dois. 3x... o triplo do número x. $x^2 + y/2$... o quadrado do número x somado com a metade do número y. $\sqrt{x/y}$... a raiz quadrada do número x dividida pelo número y. Essas expressões são estudadas na parte da Matemática chamada Álgebra e são denominadas expressões algébricas. (p.33)
SILVEIRA / 1995	Toda expressão matemática composta de números e letras, ou somente letras, é denominada expressão algébrica ou literal. (p. 27)
GIOVANNI /1999	Uma expressão matemática que contém números e letras, ou somente letras. (p. 46)
TERMO	
FARIA / 1955	É o conjunto de quantidades algébricas e de números ligados entre si por operações quaisquer, exceto adição e subtração. (p. 59)
IEZZI / 1991	(Observe as expressões algébricas racionais inteiras: 2x; 3ab; $-5x^2$; 1/2) $a^2 b^2c$. Todas elas representam produtos de números reais, pois: 2x = 2.x; 3ab = 3. a.b; $-5x^2 = (-5).x.\ x$; 1/2) $a^2b^2 c = (1/2).a.a.b.b.c$. Expressões assim chama-se termos (ou monômios). (p. 33)
SILVEIRA / 1995	Idem monômio. (p. 32)
GIOVANNI /1999	Idem monômio. (p. 69)

(continua)

(continuação)

MONÔMIO	
FARIA / 1955	É a expressão algébrica constituída de um só termo. (p. 59)
IEZZI / 1991	É uma expressão algébrica racional inteira que apresenta um produto de números reais. (p. 33)
SILVEIRA / 1995	1) É uma expressão algébrica racional inteira formada por um número real, ou apenas por uma variável real ou por uma multiplicação de números e variáveis reais. (p. 32) 2) É um polinômio de um só termo. (p. 47)
GIOVANNI /1999	1) É toda expressão algébrica racional e inteira representada por uma multiplicação de números e variáveis ou apenas por variáveis ou apenas por um número. (p. 69) 2) É todo polinômio de um só termo. (p.79)
BINÔMIO	
FARIA / 1955	O polinômio de dois termos. (p. 59)
IEZZI / 1991	Os polinômios formados de dois termos (não semelhantes). (p. 39)
SILVEIRA / 1995	Polinômio de dois termos também é chamado binômio. (p. 47)
GIOVANNI /1999	É todo polinômio reduzido que apresenta somente dois termos. (p. 79)
TRINÔMIO	
FARIA / 1955	O polinômio de três termos. (p. 59)
IEZZI / 1991	Os polinômios formados de três termos. (p. 39)
SILVEIRA / 1995	Polinômio de três termos também é chamado trinômio. (p. 47)
GIOVANNI /1999	É todo polinômio reduzido que apresenta somente três termos. (p.79)
POLINÔMIO	
FARIA / 1955	É a expressão algébrica constituída de dois ou mais termos. (p. 59)
IEZZI / 1991	É uma expressão algébrica racional inteira. (p. 38)
SILVEIRA / 1995	Qualquer adição algébrica de monômios denomina-se polinômio. (p. 47)

(continua)

(conclusão)

POLINÔMIO	
GIOVANNI /1999	Num campeonato de futebol, valem os seguintes critérios de pontos: Vitória: + 2 pontos, Empate: + 1 ponto e derrota: -1 ponto. Dessa maneira, sendo x o número de vitórias, y o número de empates e z o número de derrotas de um time, a quantidade de pontos obtidos após a realização de um certo número de partidas é dada pela expressão $2x + y - z$. Nessa expressão você observa uma adição algébrica (adição ou subtração) de monômios. Expressões assim são chamadas de **polinômios**. (p. 78)

No texto de Faria (1955), observamos que foi definido:

1) *Termo* como sendo diferente de *monômio;* portanto, a definição se faz recorrendo às qualidades essenciais que são permanentes e para essas definições entendemos que *termo* é uma qualidade essencial para se definir *monômios* e *polinômios;*

2) *Monômio* como *expressão algébrica* de um só *termo*. A definição fez-se por gênero próximo e diferença específica, isto é, o gênero próximo foi a *expressão algébrica* e a diferença específica foi um só *termo;*

3) *Polinômio* como sendo a *expressão algébrica* constituída de dois ou mais *termos*. A definição fez-se também por gênero próximo e diferença específica, isto é, o gênero próximo foi a *expressão algébrica* e a diferença específica foi de dois ou mais *termos*.

As definições apresentadas pelos autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999) para *monômio* e *polinômio* ficaram confusas (Quadro 1), porque só conseguimos entender o que a definição queria nos dizer quando olhamos os exemplos. Os autores, com exemplos concretos vivenciados pelos alunos, tentaram introduzir conceitos matemáticos, preparando-os para o exercício da abstração; fazendo assim, procuraram criar imagens mentais sobre os objetos e valores da matemática.

1º) Silveira (1995) e Giovanni (1999) definiram *monômio* de duas maneiras diferentes: como uma *expressão algébrica* e como sendo todo *polinômio* de um só *termo.*

A definição de *monômio* como sendo uma expressão algébrica formada por um número real, ou produto de números reais, expresso ou não por uma variável real, foge à regra primeira recomendada por Duarte (1967, p.24), a saber: "A definição faz-se por gênero próximo e diferença específica. Gênero próximo é o imediatamente superior à espécie considerada. Diferença específica [é o conjunto de qualidades que acrescentadas ao gênero leva à formação das espécies]".

O que queremos dizer é que, nessa definição, o gênero próximo de *monômio* é a expressão algébrica, que ficou ligada à condição de conter números **e** letras, **ou** somente letras, e não apenas números, pois ser um número fica ligado à condição de ser uma expressão numérica, logo, passa a não ser mais *expressão algébrica*, e assim contraria a terceira regra que encontramos no livro de Duarte (1967, p. 25): "A definição deve convir a todo definido e só ao definido. Assim, por exemplo, se definirmos célula, a nossa definição deve convir a todas as células e só às células*"*. Logo, se definirmos *monômio* fazendo de sua diferença específica como sendo *"formada por um número real ou produto números reais"*, isso nos dá margem para dizer que *monômio* poderá ser uma *expressão aritmética*, e não mais uma *expressão algébrica*, mas essa definição não irá convir a todos os *monômios*, e só aos *monômios*.

Definir *monômio* de outra maneira, agora recorrendo a *polinômio* e dizendo que é um *polinômio* de um só *termo,* depois de ter definido *polinômio* como "qualquer adição algébrica de *monômios*", será uma definição circular e quebra outra regra já citada por Duarte (1967, p. 24), que aqui repetimos:

> Definir um termo é limitá-lo ou circunscrevê-lo, aumentando o mais possível sua compreensão e diminuindo o mais possível sua extensão. Assim, definir é não só unir cada termo a uma indicação, distinguindo-o de todos os outros, mas também traçar-lhes os limites.

Essa definição não está limitando o termo (ideia verbalizada), e por ideia, noção ou conceito, entende-se a representação intelectual das coisas. Nesse caso, termo é sinônimo de nome. Logo, *monômio*, que seria o conceito, ou seja, o termo a ser definido, não ficou limitado, podendo assim ser definido como um *monômio* de vários *monômios*, pois *poli* vem de vários, como definiram os autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999) em seus livros.

2º) Silveira (1995) definiu *polinômio* como sendo "qualquer adição algébrica *de monômios*".

Quanto a definir *polinômio* como sendo "qualquer adição algébrica de monômios", e *monômios* podendo ser "*um número real",* logo esta expressão numérica: 10 + 3:7 + 4, pela lógica, será um polinômio, pois está formada por monômios. Sendo assim, negará a condição de polinômio ser definido como uma expressão algébrica. "A definição se faz recorrendo-se às qualidades essenciais (que são permanentes) e não às acidentais (que são variáveis)" (Duarte, 1967, p. 25).

3º) Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999) definiram *termo* como sendo sinônimo de *monômio* e também como sendo os *monômios* que formam um *polinômio*.

Achamos que os autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999) resumiram muito suas definições ao eliminarem dos textos didáticos aquilo que era essencial, e assim deixaram de dotá-lo de maior clareza. Talvez tenham feito essa opção na tentativa de economizar palavras, tentando eliminar do texto o que é supérfluo. Mas isso fez com que fossem se perdendo os nexos conceituais da álgebra, ou seja, o essencial, a coerência da definição daquele conceito que se queria definir, e por isso tropeçaram em uma regra importante de Duarte (1967, p. 25):

> Definir não é descrever, portanto, definimos apenas termos gerais (universais) e descrevemos termos singulares. Exemplificando, diríamos que Camões pode ser descrito, mas não definido, por mais pormenores que possamos lhe atribuir.

Diante do que estamos expondo, não é de se estranhar que essas definições se tornem um obstáculo para a aprendizagem, pois as contradições assinaladas por nós levam à confusão, fazendo com que o conteúdo fique difícil de ser compreendido, passando a ser detestado pela maior parte dos alunos. Como os professores comumente não tomam o cuidado de observar as coerências descritas em seus pormenores, "[...] eles terão a tendência de aceitar as verdades enunciadas nos livros como absolutas. Dessa forma, terão dificuldade em adaptar uma definição ao contexto em que atua, pois sua postura 'engessa' tal conhecimento" (Vianna, 2001, p. 35).

Assim, ao definirmos um conceito, devemos levar ainda em consideração os dizeres de Vianna (2001, p. 34):

> Teremos que pensar, então, nos objetivos do autor da definição, na sua intenção ao utilizar tais palavras, na série para a qual o livro foi escrito, nas necessidades dos alunos que vão trabalhar com aquela definição, [...] [mas essa observação não é suficiente para aceitar tal definição], [...] pois podemos ter definições adequadas ao contexto, mas que, por sua "vaguidade" ou por sua extensão, venham a dificultar o entendimento e produzir obstáculos à aprendizagem. Um dos pontos fundamentais que devemos ter em vista é a coerência metodológica.

As definições de *termos, monômios, binômios, trinômios* e *polinômios* apresentadas pelos autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999), em seus livros didáticos da 7ª série, tiveram muitas incoerências, porque não definiram os conceitos de forma clara e lógica, isto é, não seguiram as regras de definição referidas no nosso trabalho. O rigor da lógica não foi obedecido.

Mudanças nas conceituações no período de 1991 – 1999

Embora exista uma diferença de quatro anos entre a publicação dos livros didáticos dos autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999), no que diz respeito às definições dos conceitos de *termos, monômios, binômios, trinômios e polinômios,* não identificamos nenhuma alteração significativa nas definições apresentadas. Além disso, esses três autores também apresentaram incoerências semelhantes na estrutura lógica das definições, no período de 1991-1999.

Já as definições apresentadas por Faria (1955) diferem das que foram feitas pelos três autores e apresentam coerência lógica, são mais concisas e claras, e fazem uma distinção clara entre *termo* e *monômio*.

Diante do que foi dito, ficou evidente, para nós, que a aprendizagem dos conceitos de *termos, monômios, binômios, trinômios e polinômios*, da forma como foi abordada pelos autores estudados, se torna de difícil compreensão para o aluno, prejudicando a aprendizagem de expressões algébricas.

Defendemos a ideia de que não existe necessidade de dar nome a esses conceitos, pois o que importa é que o aluno compreenda o que é uma quantidade algébrica, ou seja, que a variável na expressão algébrica represente um número qualquer que seja capaz de operar corretamente.

Algumas inferências

Para finalizar, vamos apresentar algumas inferências que fizemos a partir da análise desenvolvida no item anterior. A intenção precípua deste estudo é contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem de expressões algébricas e incentivar nos nossos alunos o gosto pela matemática. Entendemos que as inferências feitas por nós são singulares, pois estão respaldadas em nossas deduções lógicas e, como em todo trabalho de análise de dados empíricos, poderão ser feitas outras inferências por outro pesquisador.

Pela análise da estrutura lógica das definições, consideramos de suma importância que seja incluída, no currículo da licenciatura em Matemática, a disciplina Filosofia, pois é com ela que o futuro professor poderá desenvolver as habilidades de criticar, analisar e elaborar definições de conceitos matemáticos de forma coerente. Concordamos com Vianna (2001, p. 34) quando diz:

> A discussão sobre as definições, o apontar de "falhas" nas formulações, o debate sobre a maturidade necessária para compreender uma ou outra apresentação, todos estes elementos devem fazer parte da formação do professor de Matemática, habilitando-o a criticar novas idéias, a analisar e selecionar material didático que será por ele utilizado.

Além do mais, acreditamos que no mundo contemporâneo há uma grande necessidade de filosofarmos, para assim sabermos o que vem a ser algo, como se realiza e a que se dirige e em que se torna. Essas questões também são fundamentais no que diz respeito à matemática, pois a compreensão da resposta do que é matemática deve fazer parte do conteúdo da filosofia, de modo que o futuro professor, compreendendo as diferentes correntes filosóficas, possa também adequar suas definições a uma determinada corrente. A nosso ver, os autores dos livros didáticos podem ter pecado pela incoerência, por terem ficado entre uma linha formal e intuicionista.

Os autores Iezzi (1991), Silveira (1995) e Giovanni (1999), embora quisessem definir os conceitos algébricos com precisão ou esclarecer uma noção por meio de exemplos, acabaram apresentando contradições. Frequentemente, suas definições sobre *expressões algébricas*, *termos*, *monômios, binômios, trinômios* e *polinômios* não se pautaram pelas regras da lógica. Portanto, não foram tão precisas quanto pensavam. Essa incoerência, a nosso ver, vai se tornar mais um obstáculo para os alunos de 7ª série (8º ano) e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na aprendizagem desses conceitos.

O que nos surpreendeu é que os autores, como matemáticos, estão sempre preocupados com a lógica, dado o valor que dispensam ao "rigor da matemática", em geral referindo-se à sua estrutura formal; no entanto, pudemos evidenciar justamente falhas na estrutura lógica das definições.

Talvez a confusão nas definições venha do fato de os autores estarem ainda sob a influência da reforma da matemática moderna, de extrema valorização do rigor axiomático e de alto níveis de abstração, e do desejo de adequar o texto aos princípios dos PCNs de Matemática.

Não questionamos o fato de os autores terem buscado outras formas para formular suas definições; ao contrário, consideramos essa busca válida, tendo em vista a adequação ao nível cognitivo do aluno e por acreditarmos que a matemática é uma ciência falível e corrigível como todas as outras, desde que ao definir se tome o cuidado de obedecer aos princípios da lógica.

Em suma, se a matemática for trabalhada pelo professor e pelos autores de livros didáticos de Matemática dentro do rigor da lógica, com definições coerentes, da forma como discutimos neste texto, certamente vai contribuir para que o conteúdo de expressões algébricas se torne mais compreensível para o aluno, e seu estudo será mais agradável e poderá se transformar num valoroso instrumento operatório.

Referências

ALMEIDA, Vera M. de M. O construtivismo e a educação de crianças portadoras de diagnósticos de deficiência mental. In: *Interação*, Revista da Faculdade de Educação da UFG, 17(1-2), p. 20-30, jan./dez. 1993.

DUARTE, Maria H. B.; DUARTE, José B. *Noções de filosofia*. 2.ed. São Paulo: Ática. 1967.

FARIA, Sinézio de. *Curso de álgebra*. 6. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1955.

FERREIRA, Aurélio B. de A. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

GIOVANNI, José R.; PARENTE, Eduardo. *Aprendendo matemática*: novo. São Paulo: FTD, 1999. 7ª série.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. *Matemática e realidade*. São Paulo: Atual, 1991. 7ª série.

SILVEIRA, Enio; MARQUES, Cláudio. *Matemática*. São Paulo: Moderna, 1995. 7ª série.

TELES, Maria L. S. *Filosofia para jovens*: Uma iniciação à filosofia. 10. ed. Petrópolis: Vozes. 2002.

VARIZO, Zaíra da C. M. O livro didático - escolha e uso. In: *Interação,* Revista da Faculdade de Educação da UFG, 6(1-2), p. 157-165, jan./dez. 1982.

_____. Notas de aula. *A redação na matemática*. IME/UFG, Goiânia, 1993.

_____. Notas de aula 2 e 3. *Conceitos matemáticos*. IME/UFG, Goiânia, s.d.

_____. História de vida e cotidiano do professor de matemática. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1990.

VIANNA, Carlos R.; CURY, Helena N. Ângulos: uma "história" escolar. In: *História & Educação Matemática.* 1(1), p. 23-36, 2001.

Recebido em: 17 dez. 2008
Aceito em: 28 abr. 2009