

Uma proposta de construção de perfil conceitual de equação: implicações para a Educação Matemática¹

Alessandro Jacques Ribeiro
Professor, UNIBAN/SP
alejacques@uol.com.br

Resumo

O presente ensaio teórico tem por objetivo discutir a importância de se construir um perfil conceitual de equação e colocar luz sobre as implicações que a abordagem deste perfil conceitual pode trazer para a Educação Matemática. Fundamentado nos Multisignificados de Equação, de Alessandro Ribeiro, e na noção de Perfil Conceitual, proposta por Eduardo Mortimer, este artigo busca relacionar tais perspectivas teóricas, identificando como os diferentes significados de equação identificados no trabalho de Ribeiro, podem constituir as diferentes zonas que um perfil conceitual pode contemplar. Dentre os resultados aqui apresentados, o autor levanta a conjectura sobre a importante presença dos significados Intuitivo-Pragmático e/ou do Processual-Tecnicista numa “primeira” versão de um perfil conceitual de equação. Além disso, aponta para a necessidade e a relevância da instrumentalização, num ponto de vista conceitual, dos professores de Matemática, para que os mesmos possam compreender a produção de significados de seus alunos, em suas aulas.

Palavras-chave: Equação. Perfil Conceitual. Multisignificados de Equação. Educação Algébrica. Formação de Professores.

Proposing the construction of a conceptual profile of equation: implications for Mathematics Education

Abstract

This essay aims to discuss how important it is to construct an equation concept profile and to shed light upon implications of an approach of such conceptual profile to Mathematics Education. Based on Multimeanings of Equation, by Alessandro Ribeiro, and on the notion of Conceptual Profile, proposed by Eduardo Mortimer, this paper proposes to relate such theoretical perspectives, by identifying how the various meanings of equation raised in Ribeiro can be the different zones a conceptual profile can form. Among the presented results, the author raises the conjecture regarding the essential presence of Intuitive-Pragmatic and/or Processual-Technicist meanings in a “first” version of an equations conceptual profile. In addition, he points out to the need and importance of instrumentalization, in a conceptual point of view, of Mathematics teachers, in order to make them able to understand the production of meanings by their students in their classrooms.

Keywords: Equation. Conceptual Profile. Multimeanings of Equation. Algebraic Education. Teacher Education.

As salas de aula de Matemática parecem ser um espaço bastante propício para o surgimento de idéias e discussões acerca dos significados que podem ser atribuídos aos “assuntos” da Matemática. Contudo, aparentemente tais situações nem sempre podem ser compreendidas pelos próprios alunos ou pelos professores, e arriscaria

¹ Agradeço aos colegas Jonei Cerqueira Barbosa e Lulu Healy pelas valiosas sugestões e críticas que fizeram à uma versão preliminar do presente artigo.

dizer que, muitas vezes elas sequer são consideradas como legítimas na construção do conhecimento matemático.

Em diversas áreas das ciências, o estudo de diferentes significados tem sido considerado e contemplado desde longa data. Em Filosofia por exemplo, podemos observar indícios desta preocupação nos estudos de Frege – que fazia uma distinção entre significados e referentes – ou nos de Wittgenstein – que relacionava os significados aos seus usos.

Em Educação Matemática em especial, diferentes significados podem, e na maioria das vezes devem ser discutidos em aulas de matemática, possibilitando assim a ampliação daqueles significados que se fazem presentes nas idéias, ações e discursos de alunos e de professores. Tal assertiva parece ser ratificada pelos relevantes trabalhos publicados em *Meaning in Mathematics Education*, editado por Kilpatrick, Hoyles e Skovsmose (2005).

Por uma questão de escolha minha, alguns termos apresentados aqui nesta introdução serão retomados e aprofundados nas próximas secções deste artigo. Nesta introdução minha intenção paira na contextualização e na apresentação do argumento que pretendo defender nesse ensaio teórico.

Assim posto, anuncio que no presente trabalho meu objetivo é discutir a importância de se construir um perfil conceitual de equação e colocar luz sobre as implicações que a abordagem deste perfil conceitual pode trazer para a Educação Matemática, tanto como área de pesquisa, quanto como campo profissional.

Vale destacar que, embora diversos pesquisadores façam uma distinção na grafia entre Educação Matemática – como campo de pesquisa – e, educação matemática – como campo profissional, opto neste trabalho por sempre usar a primeira delas, pois muitas vezes estarei me referindo simultaneamente às duas concepções.

Conceitos em Matemática e em Educação Matemática

A natureza abstrata dos conceitos matemáticos deve ser considerada quando se trata do ensino e da aprendizagem desta particular área do conhecimento humano. Diferentes perspectivas teóricas sobre como se dá a construção de conceitos em psicologia foram apropriadas em Educação Matemática no intuito de tentar explicar e

compreender como se dá a construção de conceitos matemáticos por alunos e por professores.

Os conceitos matemáticos podem ser construídos em salas de aula fundamentando-se por exemplo em perspectivas piagetianas, como é contemplado em Educação Matemática pela Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 1990).

Numa outra perspectiva, tais conceitos podem ser construídos considerando-se os trabalhos de Vygotsky, os quais contemplam a visão sociocultural para a construção de conceitos. Em Educação Matemática tal perspectiva pode ser encontrada nos trabalhos desenvolvidos atualmente por Anna Sfard (Sfard, 2008). Destaco aqui que é esta a posição que assumirei na condução das reflexões e análises desenvolvidas e fundamentadas na interlocução com os trabalhos que serão aqui considerados.

Retomando a discussão inicialmente apresentada sobre a questão dos diferentes significados que devem ser considerados em Educação Matemática (Kilpatrick, Hoyles e Skovsmose, 2005) entendo que uma proposta que considere tal diversidade de significados para as idéias matemáticas, obrigatoriamente deve contemplar a relação sujeito e meio sócio-cultural em seus pressupostos.

As pesquisas que são discutidas em Kilpatrick, Hoyles e Skovsmose (op cit) corroboram as inquietações que habitam minhas reflexões naquilo que se refere à heterogeneidade de significados que idéias matemáticas podem assumir, e em particular a idéia de equação. Significados em Educação Matemática podem contemplar significados da matemática pura, significados da matemática escolar, significados do senso comum:

Varias maneiras de se olhar para “o significado de X ”, onde X é o conteúdo matemático a ser ensinado, são examinados. Nós sugerimos que, devido os significados em matemática escolar parecerem ser relativamente ambíguos, a necessidade de um desenvolvimento gradual é muitas vezes esquecida, com professores precisando tomar consciência de que todos os significados do “dia-a-dia” em matemática são apenas parte da história. (KILPATRICK, HOYLES, SKOVSMOSE, 2005, p. 3) *tradução do autor*

Nesta direção a pesquisa de Howson (2005) explora diferentes significados para os números decimais, significados estes que estão relacionados com às *esferas de prática* em que os mesmos estão inseridos. O autor argumenta que os números decimais têm um significado em matemática pura, outro em situações de prática

comercial, e outro ainda quando estamos no ambiente da matemática escolar, em sala de aula. Quando discute possíveis respostas para a questão “O que é um número decimal”, o autor apresenta:

Um matemático puro seria capaz de dar uma resposta fácil: eles são elementos de uma estrutura algébrica particular. Tal definição, apresentada integralmente em termos formais, de maneira alguma capta a essência destes números para os matemáticos, mas está ainda mais longe do significado ligado aos números decimais, por, digamos, lojistas ou físicos, ou por estudantes e seus professores. (HOWSON, 2005, p. 9) *tradução do autor*

Ainda considerando como foco de discussão a variedade de significados e a forma como eles são contemplados em Educação Matemática, o trabalho de Skovsmose (2005) procura enfatizar as similaridades entre um processo de aprendizagem e um processo de ação. O autor aponta para a importância de se considerar as intenções dos estudantes, quando estes estão inseridos em um ambiente de aprendizagem. Ele ratifica em seu trabalho a relevância das esferas de prática como importantes unidades de entendimento das atividades (matemáticas) que estão em jogo:

Uma esfera de prática faz com que seja possível interpretar diferentes atos (que uma pessoa de fora poderia ter identificado analiticamente) como sendo parte de uma realidade vivida que fornece sentido aos diferentes atos. Isolado analiticamente, ou observado como único e significativo, um ato específico pode parecer sem sentido, mas localizados em uma esfera de prática ele faz sentido. (SKOVSMOSE, 2005, p. 85) *tradução do autor*

As discussões propostas nos trabalhos acima analisados parecem apontar para o surgimento de dois importantes elementos a serem considerados quando dos processos de ensino e de aprendizagem em matemática: a heterogeneidade de significados e o ambiente onde tais significados estão imersos. Assim, parece que tais elementos vem corroborar fortemente a posição por mim assumida anteriormente, no que se refere à relevância de que seja considerada uma perspectiva vygotskyana para a construção dos conceitos matemáticos.

Considerando tais elementos – a heterogeneidade de significados e o ambiente no qual estes estão imersos – há de se considerar as discussões propostas por Vygotsky (1987) no que se refere a significado e sentido das palavras, na perspectiva da psicologia sócio-histórica.

Nas discussões propostas por Vygotsky o significado de uma palavra aparece como algo estável e possível de ser compartilhado entre dois ou mais indivíduos. O sentido por sua vez, depende da forma como tal palavra está sendo utilizada. Este último tende a ser uma formação mais dinâmica e complexa, na medida em que pode ser composto por diversas camadas que variam conforme sua estabilidade. Segundo Moysés (1997):

O sentido de uma palavra depende da forma com que está empregada, isto é, do contexto no qual ela surge. O seu significado, no entanto, permanece relativamente estável. É formado por enlaces que foram associados à palavra ao longo do tempo, o que faz com que se considere o significado um sistema estável de generalizações, compartilhado por diferentes pessoas, embora com níveis de profundidade e amplitude diferentes. (MOYSÉS, 1997, p. 39)

Vale destacar ainda que, de acordo com a perspectiva vygotskyana, os conceitos são sempre resultados de generalizações. À medida em que diferentes sentidos, em diferentes contextos são atribuídos à uma palavra, a possibilidade de fazer generalizações pode implicar para esta pessoa, a construção de significado com maior ou menor nível de profundidade.

Levando-se em conta as discussões e as reflexões acerca da heterogeneidade de significados que uma noção matemática pode assumir, e em especial, a noção de equação e considerando-se ainda as questões referentes à importância do meio sócio-cultural na construção de tais significados, passo a discutir na próxima seção deste artigo a noção de perfil conceitual, buscando aproximar as discussões propostas inicialmente para a área das Ciências, de maneira geral, àquelas que podem surgir, de maneira específica, na Educação Matemática.

O Modelo Teórico *Perfil Conceitual*: possíveis relações com a Educação Matemática

A noção de perfil conceitual foi desenvolvida e apresentada inicialmente na tese de doutorado de Eduardo Fleury Mortimer (1994, 1995). Esse modelo teórico considera:

a idéia de que um único conceito pode ter diferentes zonas que correspondem a diferentes maneiras de ver, representar e significar o mundo, e são usadas pelas pessoas em contextos diferenciados. [...] Segundo esta noção, qualquer indivíduo

pode possuir mais de uma forma de compreensão de um determinado conceito, ou seja, diferentes zonas de um perfil conceitual podem conviver no mesmo indivíduo, correspondendo a formas distintas de pensar e falar, que podem ser usadas em contextos específicos. (COUTINHO, MORTIMER & EL-HANI, 2007, p. 116)

Segundo os estudos de Mortimer, conceitos como o de vida, que são polissêmicos – admitindo assim vários significados possíveis – podem ser expressos por meio de um perfil conceitual. Outros estudos desenvolvidos por esse pesquisador e seus colegas, apontam possibilidades de se construir um perfil conceitual também para os conceitos de átomo e de calor, por exemplo.

A noção de perfil conceitual foi idealizada e elaborada a partir da noção de perfil epistemológico (Bachelard, 1978), mas possui diferenças significativas em relação a esse. Entre as diferenças podemos observar que *perfil conceitual não se limita a aspectos epistemológicos, como na idéia original de Bachelard* (COUTINHO, MORTIMER & EL-HANI, 2007, p. 116). Segundo é observado pelos autores, *cada zona do perfil conceitual de um conceito pode ser tanto epistemológica como ontologicamente diferente de outras, já que essas duas características podem mudar à medida que nos movemos ao longo do perfil* (op.cit., p. 116).

Além das significativas diferenças entre os aspectos epistemológicos e os ontológicos que são encontrados no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos, por exemplo, Mortimer e seus colaboradores ressaltam ainda a complementaridade entre a noção de perfil epistemológico e a noção de perfil ontológico para a constituição de um perfil conceitual.

No trabalho de Coutinho, Mortimer e El-Hani (2007), sobre a construção de um perfil conceitual para o conceito de vida, são discutidas e apresentadas as diferentes zonas que compõem tal perfil. A constituição dessas zonas levou em conta *um jogo dialógico entre estudos teóricos e empíricos, envolvendo pelo menos três domínios genéticos (Wersch, 1985): sociocultural; ontogenético; e microgenético.* (COUTINHO, MORTIMER e EL-HANI, 2007, p. 116)

Dentre as principais conclusões do referido trabalho, algumas delas são particularmente importantes para a proposta deste artigo, quer sejam: 1) a possibilidade de utilização da noção de perfil conceitual para o acompanhamento da evolução das idéias que os indivíduos podem ter de um determinado conceito; 2) a íntima relação entre a constituição das diferentes zonas de um perfil conceitual e a influência do contexto; 3) a tomada de consciência da diversidade de perfis

conceituais que um conceito pode admitir e as implicações destes para os processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos que estão em jogo.

A partir das discussões preliminares acerca do modelo teórico perfil conceitual, identifica-se algumas afinidades e convergências com as reflexões apresentadas na secção anterior deste artigo, principalmente naquilo que se refere à heterogeneidade de significados em Educação Matemática.

Além da pulsante relação entre as diferentes zonas de um perfil conceitual e a heterogeneidade de significados em Educação Matemática, há de se considerar a importância do meio sócio-cultural, quer seja na discussão e legitimidade de significados em Educação Matemática, quer seja na determinação de cada zona de um perfil conceitual, proposto inicialmente na área das Ciências Naturais, como a Física, a Química e a Biologia.

Tomando como base a proposta de Mortimer (1994) para a constituição de um perfil conceitual, passo a discutir, na próxima secção do presente artigo, os diferentes significados para noção de equação que foram concebidos em Ribeiro (2007).

Multisignificados de Equação e as zonas de um perfil conceitual

Retomando a questão motivadora que levou à construção do presente artigo – a importância de se considerar no âmbito do ensino da Matemática, a noção de perfil conceitual – apresento a seguir os diferentes significados de equação que foram concebidos no trabalho desenvolvido por Ribeiro (2007). Estes diferentes significados serão, ao longo desta secção, relacionados com possíveis zonas de um perfil conceitual para a noção de equação.

Os *Multisignificados de Equação* são diferentes formas de ver, de interpretar e de tratar a noção de equação, as quais foram identificados e categorizadas na tese de doutoramento de Ribeiro (2007). A problemática que se construiu nos estudos desenvolvidos na referida tese, deu-se a partir da seguinte reflexão: “*a percepção da existência de mais de um significado para equação levou-nos a desenvolver um estudo epistemológico e didático da noção de equação*” (RIBEIRO e MACHADO, 2009, p. 121).

Analisando referenciais bibliográficos, tais como livros didáticos, livros de fundamentos da Matemática, dicionários matemáticos e etimológicos, além de

relatórios de pesquisas em Educação Matemática, foi possível compreender as diferentes formas pelas quais, que diferentes povos, em diferentes épocas históricas, entendiam e utilizavam a noção de equação.

No estudo epistemológico desenvolvido em Ribeiro (2007) percebeu-se que Babilônios e Egípcios entendiam equação como uma noção que emergia de situações práticas, buscando resolvê-las de maneira intuitiva, com métodos que se apoiavam fortemente em idéias aritméticas. Os Gregos por sua vez, sempre relacionavam as equações à situações que envolviam conhecimentos geométricos. A maneira pela qual eles buscavam as soluções parecia estar relacionada sempre ao raciocínio dedutivo. Nota-se que Babilônios, Egípcios e Gregos estavam sempre preocupados em resolver equações específicas, relacionadas à problemas ou situações particulares.

Continuando as discussões propiciadas pelo estudo epistemológico, encontrou-se nos Árabes e Hindus, assim como nos Europeus Renascentistas, uma mudança na forma de conceber a noção de equação: a mesma deixou de ser compreendida e constituída a partir de problemas práticos ou situações geométricas, para passar a ser estudada, a ser compreendida de forma estrutural. Enquanto os demais povos discutidos anteriormente buscavam as soluções para equações particulares, tanto Árabes e Hindus, como os Europeus Renascentistas, procuravam identificar soluções gerais para uma classe de equações que apresentassem uma mesma estrutura.

Com isso, fundamentado no estudo epistemológico, observamos que:

A conclusão que emana das reflexões propiciadas por este estudo epistemológico-histórico, permite-me apresentar ao menos três formas diferentes de se conceber equação: uma relacionada a um **caráter pragmático**, outra relacionada a um **caráter geométrico** e uma terceira relacionada a um **caráter estrutural**. (RIBEIRO, 2008, p. 83)

Em continuidade ao estudo epistemológico elaborado quando do desenvolvimento da tese de Ribeiro (2007) – o qual foi apresentado acima – foi construído um estudo didático que possibilitou a observação de novos significados para a noção de equação. Certamente, alguns desses outros significados tiveram uma forte influência das reflexões que nasceram a partir da elaboração do estudo epistemológico.

O estudo didático foi realizado com base na análise de livros, de dicionários e de pesquisas em Educação Matemática, como já citado no início desta seção. A

seguir, passo a explorá-lo e discuti-lo, fazendo relações com os significados identificados anteriormente.

Considerando o caráter estrutural que parecia estar relacionado com a maneira pela qual os Árabes, os Hindus e os Europeus Renascentistas concebiam e tratavam as equações, observa-se que, mais recentemente, por ocasião do Movimento da Matemática Moderna ou de seus reflexos no/para o ensino de Matemática, livros didáticos e resultados de pesquisas em Educação Matemática, apontavam e/ou contemplavam o mesmo caráter estrutural quando se discutia Álgebra, e mais especificamente equação. No entanto, há de se considerar que tal caráter estrutural que se dava à Álgebra e às equações, estava sempre relacionado a um forte apelo conjuntista:

Caraça e Bourbaki parecem conceber equação de maneira semelhante à dos **européus**, como Descartes, Abel e Galois, os quais consideravam a **equação por si própria** e operavam sobre ela também de forma a considerar sua própria estrutura. Nesse caso, uma diferença significativa entre esses autores e os apresentados no tópico anterior refere-se ao **grande apelo conjuntista** que emana das caracterizações destes para a noção de equação. (RIBEIRO e MACHADO, 2009, p. 119)

Ainda durante o desenvolvimento do referido estudo didático, observa-se em resultados de pesquisas em Educação Matemática, assim como em alguns livros didáticos de Matemática da Educação Básica, uma discussão, uma abordagem para equações fortemente relacionada a processos, à técnicas. Contudo, tais estudos apontavam que, na maioria das vezes, observava-se *equação interpretada somente como sua própria resolução, como um conjunto de técnicas e procedimentos mecânicos que podem levar à sua solução, mas que restringem significativamente a forma como ela pode ser concebida*. (op. cit., p. 119)

Concomitante ao desenvolvimento dos estudos epistemológico e didático realizados em Ribeiro (2007), também era considerada uma reflexão que emergiu da análise de parte da obra de Chevallard (1991), no que se refere à Transposição Didática. No referido trabalho, Chevallard levanta a questão de equação não ser uma noção matemática e, assim, não poder ocupar o status de *saber a ser ensinado*. Tal discussão parecia estar fundamentada, no seu trabalho, no fato de não ser possível definir equação.

Este fato chamou a atenção de Ribeiro e o incomodou durante todo o desenvolvimento da tese de doutoramento, principalmente porque, à medida em que era construindo seu argumento, quer seja – os diferentes significados que podem ser atribuídos à noção de equação no ensino de Matemática – ele percebia que, de forma alguma, equação poderia deixar de ocupar o status de *saber a ser ensinado*. Com isso, Ribeiro conjecturou que não há a necessidade de se definir a noção de equação para poder discuti-la nas aulas de Matemática. Isto acabou por lhe propiciar mais uma forma de conceber, de tratar a noção de equação, quer seja, como uma noção primitiva.

Enfim, ao final da elaboração dos estudos epistemológico e didático que Ribeiro (2007) se propôs a realizar, seis diferentes significados foram concebidos e categorizados dentre os resultados daquele trabalho. O “conjunto” destes seis diferentes significados foi denominado de *Multisignificados de Equação*. (Ribeiro, 2007)

No quadro abaixo, apresento um quadro síntese dos diferentes significados que compõem os *Multisignificados de Equação*:

Significado	Características	Exemplos
Intuitivo-Pragmático	Equação concebida como noção intuitiva, ligada à idéia de igualdade entre duas quantidades. Utilização relacionada à resolução de problemas de ordem prática originários de situações do dia-a-dia.	Babilônios e Egípcios; Livros didáticos de: Bourdon e de Imenes & Lellis
Dedutivo-Geométrico	Equação concebida como noção ligada às figuras geométricas, segmentos e curvas. Utilização relacionada à situações envolvendo cálculos e operações com segmentos, com medida de lados de figuras geométricas e intersecção de curvas.	Gregos; Omar Khayyam - <i>Geometria das Curvas</i>
Significado	Características	Exemplos
Estrutural-Generalista	Equação concebida como noção estrutural definida e com propriedades e características próprias, considerada por si própria e operando-se sobre ela. Utilização relacionada com a busca de soluções gerais para uma classe de equações de mesma natureza.	al-Khwarizmi; Descartes; Abel e Galois.
Estrutural-Conjuntista	Equação concebida dentro de uma visão estrutural, porém diretamente ligada à noção de conjunto. É vista como uma ferramenta para resolver problemas que envolvam relações entre conjuntos.	Rogalski; Warusfel; Bourbaki.
Processual-Tecnista	Equação concebida como a sua própria resolução – os métodos e técnicas que são utilizadas para resolvê-la. Diferentemente	Pesquisas em Educação Matemática: Cotret (1997);

	dos estruturalistas, não enxergam a equação como um ente matemático.	Dreyfus & Hoch (2004)
Axiomático-Postulacional	Equação como noção da Matemática que não precisa ser definida, uma idéia a partir da qual outras idéias, matemáticas e não matemáticas, são construídas. Utilizada no sentido de Noção Primitiva, como ponto, reta e plano na Geometria Euclidiana.	Chevallard; Primeiro significado que poderia ser discutido no ensino-aprendizagem de Álgebra

Fonte: (RIBEIRO, 2008, p. 112)

Finalmente, na próxima e última secção deste artigo, apresento algumas considerações e reflexões finais. No entanto, tais considerações, por diferentes razões, nem de longe têm a pretensão de encerrar uma discussão que, a meu ver, está prestes a começar. Afinal, há de se lembrar a motivação que me levou a construir o presente ensaio teórico: *“discutir a importância de se construir um perfil conceitual de equação e colocar luz sobre as implicações que a abordagem deste perfil conceitual pode trazer para a Educação Matemática, tanto como área de pesquisa, quanto como campo profissional”*.

Caminhos trilhados e caminhos traçados: um perfil conceitual em construção

A proposta do modelo teórico perfil conceitual, como já discutido anteriormente, busca construir diferentes zonas que correspondem a diferentes maneiras de ver, de representar e de significar um conceito. Essas zonas são elaboradas e fundamentadas em pressupostos epistemológicos e ontológicos diferentes, acerca de um determinado conceito científico.

No trabalho de Coutinho, Mortimer e El-Hani (2007) foram propostas as zonas para um perfil conceitual de vida. Tais zonas foram elaboradas:

a partir de questionários aplicados a alunos de um curso de graduação em Ciências Biológicas, num jogo dialógico com resultados obtidos em estudos históricos e epistemológicos sobre o conceito de vida, na literatura sobre concepções alternativas sobre vida e na análise de livros didáticos do Ensino Superior. Utilizamos esse perfil como um instrumento de análise dos modos de falar sobre o conceito de vida dos alunos de um Graduação em Ciências Biológicas e de cursos de Pós-Graduação em Ecologia e em Genética. No caso desses último alunos, empregamos entrevistas baseadas em situações-problema para investigar a tomada de seus perfis conceituais. (COUTINHO, MORTIMER, EL-HANI, 2007, p. 134)

Levando-se em conta por um lado os pressupostos teórico-metodológicos considerados na pesquisa discutida anteriormente e, por outro, os principais resultados obtidos por aqueles pesquisadores, entendo ser pertinente uma proposta de construção de um perfil conceitual para a noção de equação, no âmbito da Educação Matemática.

Se um perfil conceitual é constituído em parte por pressupostos epistemológicos, então, os *Multisignificados de Equação* – concebidos em Ribeiro (2007), justamente a partir de um estudo epistemológico e de estudo didático – podem compor algumas das zonas que um perfil conceitual de equação deve comportar.

Contudo, por outro lado, um perfil conceitual é constituído ainda por pressupostos ontológicos, os quais são elaborados a partir das interações e interlocuções entre diferentes domínios genéticos (Wertsch, 1985) e da heterogeneidade de vozes (Wertsch, 1991).

Com relação aos pressupostos ontológicos, conjecturo o estabelecimento de alguns paralelos entre estes e as discussões propostas anteriormente neste artigo. As interlocuções e interações entre domínios genéticos e a heterogeneidade de vozes parecem estar, de certa forma, contempladas nas esferas de práticas a serem consideradas em Educação Matemática, como espaços legítimos para a constituição de diferentes significados (Howson, 2005; Skovsmose, 2005).

Assim, levando-se em conta tais discussões, aponta-se a necessidade de investigar novos significados para equação, significados estes que podem emergir entre alunos e professores de Matemática, quando vivenciam experiências nas quais os *Multisignificados de Equação* estão presentes.

Nesta direção, pesquisas atualmente em desenvolvimento, como as de Barbosa (2009) e de Dorigo (2009), procuram investigar como professores e alunos vêem, interpretam e tratam situações matemáticas que contemplem os diferentes significados de equação (Ribeiro, 2007).

Barbosa (2009) e Dorigo (2009) apontam, tanto professores como alunos apresentam em suas concepções, uma forte presença do significado Intuitivo-Pragmático. Entretanto, os alunos parecem “utilizar” com mais naturalidade tal significado (Dorigo, 2009), ainda que esses alunos sintam uma grande necessidade de utilizar-se de procedimentos e técnicas (significado Processual-Tecnicista) para tratar as situações às quais eles forma expostos.

Em Barbosa (2009), que trabalhou com professores de Matemática, a presença do significado Processual-Tecnicista é mais aparente e freqüente, se comparada com a

pesquisa de Dorigo, a qual envolveu alunos do Ensino Médio. Os professores investigados por Barbosa encontraram dificuldades para tratar as situações matemáticas às quais eles foram expostos, quando não se recordavam de uma fórmula e/ou um algoritmo de resolução. Como já levantado, o significado Intuitivo-Pragmático também emergiu das análises feitas por Barbosa. Contudo, os professores parecem não se sentirem tão a vontade para usar “estratégias aritméticas”, como foi observado entre os alunos.

Finalmente, retomo o argumento apresentado no início do presente ensaio teórico, procurando externalizar agora os *caminhos traçados* para a continuidade da constituição de um perfil conceitual para a noção de equação.

O modelo perfil conceitual é constituído por diferentes zonas que são elaboradas a partir de um jogo dialógico fundamentados em pressupostos epistemológicos e em pressupostos ontológicos.

Com isto, acredito, no caso da noção de equação, algumas das zonas que poderão compor um perfil conceitual devem se constituir a partir do dialogo entre os *Multisignificados de Equação* (Ribeiro, 2007) e os resultados de pesquisas como as de Barbosa (2009) e Dorigo (2009).

Entretanto, outras pesquisas deverão ser desenvolvidas com alunos e professores de Matemática, as quais deverão estar fundamentas e contextualizas nas pesquisas e discussões aqui contempladas. Assim, a partir da interlocução entre novos resultados e, possivelmente, novos significados, dar-se-á a constituição de novas zonas e, conseqüentemente, a constituição de um perfil conceitual de equação.

Implicações desse perfil conceitual para a Educação Matemática? Bem, parece-me latente a necessidade e a relevância de instrumentalizarmos – do ponto de vista conceitual – os professores de Matemática, para que os mesmos possam compreender a produção de significados de seus alunos, em suas aulas. Não obstante, dialeticamente, esse perfil conceitual de equação pode ainda possibilitar ao professor um agente de mediação para a produção de diferentes significados em ambientes de aprendizagem de Matemática.

Referências

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. In: Bachelard. São Paulo, Abril Cultural, (Col. Os Pensadores), 1978.

BARBOSA, Y. O. **Multisignificados de equação: uma investigação sobre as concepções de professores de Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009, 196 f.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique.** Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.

COUTINHO, F. A.; MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Construção de um perfil conceitual para o conceito biológico de vida. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12(1), p. 115-137, 2007.

DORIGO, M. **Investigando as concepções de equação de um grupo de alunos do Ensino Médio** – Relatório de Qualificação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009, 80 f.

HOWSON, G. “**Meaning**” and scholl mathematics. In: KILPATRICK, J.; HOYLES, C; SKOVSMOSE, O. **Meaning in Mathematics Education.** New York: Springer, p. 17-38, 2005.

KILPATRICK, J.; HOYLES, C; SKOVSMOSE, O. **Meaning in Mathematics Education.** New York: Springer, 2005.

MORTIMER, E. F. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudanças de perfis conceituais.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

_____. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, New York: Springer, v. 4, p. 265-297, 1995.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática.** Campinas: Papirus, 1997.

RIBEIRO, A. J. **Equação e seus multisignificados no ensino de Matemática: contribuições de um estudo epistemológico.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007, 144 f.

_____. **Multisignificados de equação e o ensino de Matemática: desafios e possibilidades.** São Paulo: Blucher Acadêmico, 2008.

RIBEIRO, A. J.; MACHADO, S. D. A. Equação e seus multisignificados: potencialidades para a construção do conhecimento matemático. **Zetetiké**, Campinas, v. 17, n. 31, p. 109-128, 2009.

SFARD, A. **Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing.** New York: Cambridge University Press, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Meaning in mathematics education.** In: KILPATRICK, J.; HOYLES, C; SKOVSMOSE, O. **Meaning in Mathematics Education.** New York: Springer, p. 83-100, 2005.

VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels.** Recherches en Didactique des Mathématiques, Grenoble: La Pensée Sauvage, V. 10 (23), p. 133-170, 1990.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WERTSCH, J. **Vygotsky and the social formation of mind.** Cambridge: Harvard University Press, 1985.

_____. **Voices of mind: a socialcultural approach to mediated action.** Cambridge: Harvard University Press, 1991.

Submetido em fevereiro de 2010.

Aprovado em julho de 2010.