

DISCUTINDO DIFERENTES SIGNIFICADOS DE EQUAÇÃO NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Etienne Lautenschlager
Universidade Braz Cubas
Prefeitura do Município de São Paulo
elautens@yahoo.com.br

Angélica da Fontoura G. Silva
Universidade Bandeirante de São Paulo
angelicafontoura@gmail.com

Alessandro Jacques Ribeiro
Universidade Federal do ABC
alessandro.ribeiro@ufabc.edu.br

Resumo

O presente estudo preocupou-se em investigar o conhecimento profissional docente de professores participantes de um curso de formação continuada sobre noções relativas aos processos de ensino e aprendizagem de equações. Para a realização da pesquisa, desenvolveu-se um curso de formação continuada que priorizou o estudo, a análise e a discussão das diferentes concepções de Álgebra, sobretudo no que se refere às diferentes formas de ver e de tratar a noção de equação. Fez-se uso da metodologia qualitativa, que se desenvolveu por meio da análise de um processo de formação continuada. Os dados obtidos no questionário inicial sugeriam que, no geral, os professores dotados de maior compreensão sobre as equações conseguiram aprofundar reflexões sobre questões relacionadas à justificativa das estratégias utilizadas pelos estudantes e revelaram uma relação intrínseca entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico e curricular.

Palavras chave: Educação Matemática; conhecimento profissional docente; formação de professores; multisignificados de equação; ensino de equação.

1. Introdução

A pesquisa que aqui apresentamos, elaborada sob o título “Discutindo os diferentes significados de Equação num curso de Formação Continuada de Professores”, está vinculada à linha de pesquisa Formação de Professores que Ensinam Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban) e busca investigar e observar o conhecimento profissional docente

sobre equação empregado no processo de formação continuada e também os significados de equação utilizados pelos professores de Matemática, quando estão envolvidos em um processo de formação no qual lhes são propiciadas possibilidades de reflexão sobre a sua prática pedagógica. Procuramos observar como a discussão dos Multisignificados de Equação poderia proporcionar o aperfeiçoamento e a ampliação dos conhecimentos sobre equação em um curso de formação continuada de professores de Matemática.

Para o desenvolvimento de tal pesquisa, utilizamos como aportes teóricos as contribuições de diferentes pesquisadores, dentre as quais os trabalhos de Ball et al. (2008) e Shulman (1986), ampliados pelos estudos de Serrazina (2012), para discutir o conhecimento do professor; apoiamos-nos também em Ribeiro (2007) para analisar as concepções de equação observadas no curso de formação.

2. Problemática

Ao realizarmos uma breve pesquisa dos resultados das avaliações em Matemática do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) notamos um quadro preocupante, com índices que indicam um resultado insatisfatório, reforçando a consideração (talvez equivocada) de que a Matemática é realmente muito difícil de compreender.

Por vezes, observamos que isso ocorre em razão da postura que o professor de Matemática assume, transformando as aulas de Matemática em um processo árduo de aprendizagem (e conseqüentemente de ensino); desprovido de significados tanto para o aluno como também para o próprio professor, sendo assim, todo o processo de ensino e aprendizagem de Matemática fica reduzido ao mero procedimento de reproduzir os passos ou as técnicas ensinadas pelo mestre. Não podemos nos esquecer de que a forma que o professor trabalha estes conceitos e procedimentos algébricos pode estar dificultando ainda mais a sua aprendizagem, fazendo com que o aluno tenha verdadeiro horror à Matemática. (GIL, 2007).

O baixo rendimento dos alunos nos remete diretamente a pensar na prática de ensino que é desenvolvida pelos professores de Matemática em sala de aula e também no quanto o papel do professor é importante para que realmente exista a construção do conhecimento.

Pesquisas como Ball (1990), Attorps (2003), Ribeiro (2007), Barbosa (2009), entre outros, indicam que muitos professores de matemática não possuem a compreensão conceitual de muitos tópicos de matemática elementar, e por isso, acaba por privilegiar em suas aulas o desenvolvimento de habilidades algorítmicas, a memorização de regras dando menor ou nenhuma atenção ao desenvolvimento do conhecimento conceitual.

Ao tomar como exemplo e ao realizar a análise dos trabalhos de Ribeiro (2001), Gil (2007), Scariassari & Moura (2005), entre outros, percebemos que o cenário atual do ensino e, por conseqüência, da aprendizagem da álgebra, no Brasil, é preocupante por apresentar resultados insatisfatórios.

Ribeiro (2001) após realizar a análise dos resultados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo, edição de 1.997, concluiu que a Álgebra representa um problema no ensino e aprendizagem de Matemática, pois os alunos analisados apresentaram dificuldades em resolver questões básicas com equações de 1º grau. O autor também detecta a grande diferença que faz o tipo de ensino e a postura empregada pelo professor em sala de aula, no resultado do desempenho dos alunos e acredita ser importante os cursos de capacitação em ensino da Álgebra para os professores, nos quais pudessem ser oferecidas oportunidades para estudo e discussão de diferentes abordagens que pudessem ser utilizadas em sala de aula, no ensino da Álgebra.

Scarlassari & Moura (2005) identificam e relacionam algumas dificuldades que os alunos apresentam em álgebra, tais como: a não compreensão das operações elementares; a dificuldade de relacionar ou associar o que está representado; a dificuldade em contextualizar as expressões escritas na linguagem simbólica com relação aos enunciados das questões com o modo como o professor trabalha. Isso ocorre porque, em sala de aula, segundo (Sousa apud Scarlassari & Moura, 2005), os professores “ensinam os conteúdos matemáticos a partir das concepções que elaboraram enquanto se constituíam professores, na licenciatura”, se restringindo assim ao caráter pragmático da álgebra.

A Álgebra tem sido ensinada na maioria das escolas através de uma abordagem mecânica em que *o professor, em geral, parece não possuir as informações necessárias para justificar, de maneira significativa, o uso de regras e símbolos*. Tal fato contribui para instalar a rotina que os alunos adotam de decorar e aplicar os conceitos algébricos igualmente de maneira mecânica, com o único objetivo de busca de aprovação. (NETO, 2007, grifo nosso).

Barbosa (2009) detecta que os significados de equação processual-tecnicista, no qual uma equação é concebida como a sua própria resolução, e o intuitivo-pragmático, cuja equação é concebida como noção intuitiva, ligada à ideia de igualdade entre duas quantidades foram os que apareceram com mais naturalidade na imagem de conceito dos professores por ele investigados.

Percebemos que a postura do professor e a prática pedagógica por ele desenvolvida em sala de aula são de fundamental importância para se reverter um ensino pautado em manipulações mecânicas de técnicas operatórias e desprovido de significado, tanto para o professor quanto para o aluno, em um ensino eficiente. Por isso se faz necessário promover momentos de reflexão e estudo buscando alternativas que possibilitem sanar os problemas detectados no processo de ensino de conteúdos algébricos.

3. Fundamentação Teórica

Apresentaremos a seguir os principais referenciais teóricos utilizados para a realização desta pesquisa.

3.1 Multisignificados de Equação

Ribeiro (2007), em sua tese de doutoramento intitulada: "Equação e seus multisignificados no Ensino de Matemática: contribuições de um estudo epistemológico", apresenta, analisa e caracteriza os significados atribuídos à equação no ensino da matemática ao longo da História os quais denomina de multisignificados de equação. Tais multisignificados são descritos em uma outra obra do autor, da seguinte maneira:

Tabela 1. Multisignificados de Equação

Significado	Características	Exemplos
Intuitivo – Pragmático	Equação concebida como noção intuitiva, ligada à ideia de igualdade entre duas quantidades. Utilização relacionada à resolução de problema de ordem prática originários de situações do dia-a-dia.	Babilônios e Egípcios; Livros didáticos de: Bourdon e de Imenes & Lellis.
	Equação concebida como noção ligada às figuras geométricas, segmentos e	

Dedutivo – Geométrico	curvas. Utilização relacionada às relações envolvendo cálculos e operações com segmentos, com medida de lados de figuras geométricas e intersecção de curvas.	Gregos; Omar Khayyam – Geometria das Curvas
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; Bourbak.
Processual – Tecnicista	Equação concebida como a sua própria resolução – os métodos e técnicas que são utilizadas para resolvê-la. Diferentemente dos estruturalistas, não enxergam a equação como um ente matemático.	Pesquisas em Educação Matemática; Cotret (1997); 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)

Sendo assim, vale destacar que investigamos quais dos significados identificados por Ribeiro (2007) fazem parte do repertório dos professores que ensinam Matemática e como estes declaram trabalhar esses significados em suas aulas, em um ambiente de formação continuada de professores. O trabalho de Ribeiro (2007) também foi empregado, tanto para a concepção do instrumento de coleta de dados, como para a análise dos resultados obtidos.

3.2 Formação de professores

O tema “formação de professores” vem ganhando destaque em pesquisas, congressos e eventos que discutem sobre educação, como podemos perceber nas palavras de André (2010, p. 174):

Com o crescente interesse dos pesquisadores pelas questões relacionadas à formação e ao trabalho docente, interesse esse que se expressa no aumento da produção científica sobre o tema, na visibilidade adquirida pela temática na mídia, pelo recente surgimento de eventos e publicações especificamente dedicadas às questões de formação docente, torna-se cada vez mais premente uma discussão sobre como vem se configurando esse campo de estudos.

Melo (2005, p.47) afirma que “os professores, na realização de seu trabalho docente, mobilizam, produzem e ampliam seus conhecimentos, competências, habilidades, atitudes etc., constituindo assim seus saberes docentes”.

Shulman (1986) também é um dos pesquisadores que têm se debruçado sobre a questão dos conhecimentos que os professores mobilizam, quando ensinam; e seu trabalho versa sobre a natureza dos conhecimentos profissionais que servem de base ao magistério. Em nosso entender, sua contribuição é importante, por colocar em evidência a questão do conhecimento que os professores têm dos conteúdos de ensino e o modo como esses conteúdos se transformam no ensino.

Exemplos de investigações sobre formação de professores, desenvolvidas por diferentes pesquisadores, como D’Ambrosio (1996), Paiva (1997), Pires (2000), Ponte (1992) e Smole (2000), entre outros, apontam para a necessidade de a formação do professor estar pautada na articulação entre teoria e prática, no saber específico vinculado a um saber pedagógico.

Lee Shulman (1986) investigou, na década de 1980, as formas de comportamento do professor que promovem de forma mais eficaz a aprendizagem dos alunos. Sua investigação começou com a análise dos testes de competência utilizados no século passado para selecionar professores de Massachussetts, Michigan, Nebraska, Colorado e Califórnia: Shulman comprovou que o foco dos testes estava no que os professores precisavam saber para ensinar, isto é, envolvia apenas o assunto a ser ensinado, e concluiu ser o conhecimento do conteúdo a característica principal do instrumento que selecionava os professores.

Ao analisar os modelos dos testes de professores publicados na década em que ocorreu o estudo, verificou que havia um contraste com os anteriores, pois, nos mais recentes, era dada ênfase maior à capacidade de ensinar, em detrimento do conteúdo. A partir daí, começou a procurar resposta para a seguinte pergunta: por que há uma distinção nítida entre o conteúdo e o processo pedagógico?

Após pesquisar, Shulman (1986) concluiu que essa distinção nítida entre o conhecimento e a pedagogia não representava uma tradição, mas um desenvolvimento mais recente. Chamando essa ausência de foco no conteúdo de ensino "missing paradigm", ele, então, passou a investigar o que sabem os professores sobre os conteúdos de ensino; onde e quando os adquiriram; como e por que tais conteúdos se transformam no período de formação; e como são utilizados na sala de aula.

Para isso, fez, de perto, o acompanhamento de um programa de formação de professores, realizou entrevistas regulares, além de coletar dados. A partir daí, Shulman (2004, apud ALMEIDA; BIAJONE, 2007) afirma que a primeira fonte do knowledge base é o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino. Para o autor, o knowledge base vai, além do conhecimento da disciplina por si mesma, para uma dimensão do conhecimento da disciplina para o ensino.

Os professores devem não apenas ser capazes de definir para os estudantes as verdades aceitas em um domínio. Eles devem também ser capazes de explicar por que uma proposição particular é considerada justificada, porque vale a pena conhecer, e como se relaciona com outras proposições, tanto no âmbito da disciplina ou fora dela, tanto na teoria quanto na prática. (SHULMAN, 1986, p.13)

Shulman (1986, p.9) também categoriza o conhecimento docente em subject knowledge matter (“conhecimento do conteúdo da matéria”); pedagogical knowledge

matter (“conhecimento pedagógico da matéria”); curricular knowledge matter (“conhecimento curricular”).

O “conhecimento do conteúdo da matéria” refere-se às compreensões do professor acerca da estrutura da disciplina, de como ele organiza cognitivamente o conhecimento da matéria que será objeto de ensino.

O “conhecimento pedagógico da matéria” consiste nos modos de formular e apresentar o conteúdo, de forma a torná-lo compreensível aos alunos, incluindo analogias, ilustrações, exemplos, explanações e demonstrações. Este é o conhecimento que se refere à compreensão docente do que facilita ou dificulta o aprendizado discente de um conteúdo específico.

Já o “conhecimento curricular” dispõe-se a conhecer a entidade currículo como o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível, bem como a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados àqueles programas. Trata-se do “conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado, a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados a estes programas” (SHULMAN, 1986, p. 9-10).

Shulman se refere ao conhecimento da experiência por meio da classificação que ele faz dos conhecimentos necessários para os professores e que ele chama de conhecimento dos professores – teacher knowledge, criado pela experiência dos professores ou “das formas do saber dos professores”, as formas pelas quais os saberes dos conteúdos, os saberes curriculares e os saberes pedagógicos podem ser ou estar organizados para serem ensinados aos professores. (SHULMAN, 1986, p. 10-11). São três as categorias de Shulman:

O “conhecimento proposicional”, relativo à investigação didática, que pode oferecer e que reúne três tipos de proposições: princípios, máximas e normas. Os princípios são oriundos de pesquisas empíricas; as máximas são provenientes da prática, não possuem confirmação científica (ex.: quebre um pedaço de giz antes de escrever, para evitar que ele provoque ruídos no quadro); as normas referem-se aos valores, aos compromissos ideológicos e éticos de justiça, equidade etc.; eles não são teóricos nem práticos, mas normativos. Ocupam a essência do que o autor chama de “saber dos professores” e guiam o trabalho do professor, porque são ética ou moralmente corretos.

O “conhecimento de casos relativos ao conhecimento de eventos específicos”, exemplos que auxiliam a compreensão da teoria, que podem ser de três tipos: protótipos –

exemplificam os princípios teóricos; precedentes – expressam as máximas; e parábolas – expressam normas e valores.

O “conhecimento estratégico”, que diz respeito a como agir em situações dilemáticas, contraditórias, nas quais os princípios contradizem máximas e/ou normas.

Cabe destacar, na proposta de Shulman, uma contribuição importante quanto aos instrumentos oferecidos para a investigação da ação dos professores, ou seja, o domínio dos conhecimentos na ação.

Direcionando nossa discussão para a formação do professor que leciona Matemática, encontramos os trabalhos de Deborah Ball et al. (2008), que discutem a ideia de “conhecimento sobre matemática”, em contraste com o “conhecimento de matemática” e também estudam a natureza do conhecimento matemático necessário para ensinar.

Uma ampliação das categorias definidas por Shulman foi apresentada por Ball et al. (2008), estudo no qual se discute “o que mais os professores necessitam saber sobre Matemática e como e onde poderiam os professores usar tal conhecimento, na prática” (BALL et al., 2008, p.4).

Nesse sentido, Deborah Ball e seus colaboradores propõem que o conhecimento do conteúdo, apresentado por Shulman (1986), seja subdividido em: conhecimento comum do conteúdo (CCK)¹; conhecimento especializado do conteúdo (SCK)²; por sua vez, o conhecimento pedagógico do conteúdo pode ser dividido em conhecimento do conteúdo e dos estudantes (KCS)³ e conhecimento do conteúdo e do ensino (KCT)⁴. Assim, o foco da pesquisa de Ball está no que os professores precisam saber especificamente de determinado conteúdo, para viabilizar o ato de ensinar. Seus estudos procuraram investigar sobre “o que os professores fazem ao ensinar Matemática e como fazer, o que eles fazem demanda raciocínio matemático, percepções, compreensão e habilidade?” (BALL et al., 2008, p.4)

Ball et al. (2008) também concluíram que o conhecimento necessário para o ensino é diferente do que é necessário para outras ocupações ou profissões em que a matemática é utilizada (por exemplo, Física, carpintaria, alfaiataria etc.).

Ainda sobre o conhecimento do professor que ensina Matemática, Serrazina (2012) afirma que o conhecimento matemático para ensinar está interligado aos outros

¹Common content knowledge

²Specialized content knowledge.

³Knowledge of content and students.

⁴Knowledge of content and teaching.

conhecimentos (didático, curricular, dos recursos, dos alunos e do contexto). Nesse sentido, a autora afirma que:

Quando se fala em conhecimento do professor há acordo quanto ao ser indispensável saber os conteúdos matemáticos que tem de ensinar. No entanto, este conhecimento não é suficiente; para além de conhecer os conteúdos a ensinar, é também necessário ao professor saber como ensiná-los. (SERRAZINA, 2012, p.268)

Pela afirmação acima, percebemos que as ideias da autora corroboram as pesquisas de Shulman (1986) e de Ball et al. (2008), visto que todos os autores parecem concordar que o conhecimento do professor não se limita apenas a saber o conteúdo matemático; é preciso saber também como e por que ensinar.

Tal conclusão reforça a ideia de Green (2010), que afirma:

Matemáticos precisam entender o problema apenas para si mesmos; professores de matemática precisam conhecer matemática e saber como 30 mentes podem entendê-la ou (des)entendê-la, e levar cada uma dessas mentes do não saber ao domínio. (GREEN, 2010, p.12).

Outra pesquisa considerada por nós nesta revisão bibliográfica, e que vai ao encontro das nossas expectativas, é a de Chazan e Yerushalmy (2003), que, em seus estudos, pesquisaram sobre a relação entre o conhecimento do professor e o “desempenho” do aluno.

De acordo com os autores, um caminho para compreender a relação entre conhecimento dos professores e desempenho dos alunos é a concentração em uma determinada área curricular. Escolheram a álgebra, por acreditarem que a diversidade de pensamento sobre o que a constitui e sobre a forma como ela pode ser ensinada é um desafio importante na análise do conhecimento do professor no contexto da álgebra escolar.

Segundo Chazan e Yerushalmy (2003), “conhecimento” é um termo muito simples para representar a complexidade cognitiva de ensino e aprendizagem da álgebra. Para os autores, ter somente o conhecimento não basta, é preciso aliar o conhecimento ao compromisso. Eles afirmam que os professores podem até ter o conhecimento para implementar práticas sugeridas, porém a falta de compromisso pode comprometer o sucesso de tais práticas.

Sobre o conhecimento do professor, Chazan e Yerushalmy (2003) apresentam os seguintes pressupostos: professores possuem algo chamado de conhecimento; esse

conhecimento é adquirido tanto no ensino como nas experiências fora da sala de aula; ele influencia o modo como os professores atuam com os alunos e como os envolve no estudo da matemática; as intervenções realizadas em sala de aula levam a uma maior realização dos estudantes, quando os professores possuem certo tipo de conhecimento, porém os professores sem esse tipo de conhecimento não seriam capazes de ensinar de maneira eficaz.

Os autores consideram necessário examinar a relação entre o conhecimento do professor e o desempenho dos alunos, dado que acreditam existir uma conexão entre esses dois aspectos. No entanto, ressaltam que há poucos estudos que tratam desse assunto, pois a maioria das pesquisas frequentemente só avalia os níveis de conhecimento dos professores.

Tal conexão parece ser ratificada por Shulman (1987 apud ATTORPS, 2006), ao afirmar que “o ensino para compreensão depende de professores com conhecimento matemático e habilidades pedagógicas”.

Chazan e Yerushalmy (2003), analisando a relação entre o conhecimento do professor e o desempenho do aluno, afirmam que um desafio na álgebra são as abordagens múltiplas. Eles citam, por exemplo, que alguns livros populares de matemática começam com incógnitas e passam de expressões para equações lineares de uma variável; em seguida, passam para equações lineares com duas variáveis e vão para as equações não lineares com uma ou duas variáveis, que serão consideradas funções. Em contraste, mostram que uma abordagem baseada em funções pode começar com expressões e equações explícitas, como representações de funções; em seguida, pode passar para equações em uma variável, como perguntas sobre funções ou como comparações de duas funções de uma variável; e, finalmente, mais tarde, pode abordar equações implícitas com duas variáveis.

Diante dessas diferenças de abordagem da álgebra, os autores defendem a urgente necessidade de os professores compreenderem as diferentes formas pelas quais os currículos conceituam simples equações, como $3x - 2 = 12$, que pode ser considerada como um problema para encontrar um número desconhecido, para que a afirmação seja verdadeira; ou pode ser um problema sobre uma função, em que se procura a entrada para $3x - 2$, que será igual a 12. Apesar de esses pontos de vista serem semelhantes, os autores defendem a ideia de que há entre eles diferenças fundamentais que podem passar

despercebidas por aqueles cuja compreensão não está madura, além de argumentar que os professores devem descompactar seus entendimentos sobre equações, bem como descompactá-los quanto aos seus elementos constituintes, para serem capazes de reconhecer a abordagem do currículo pretendido, para tomar decisões sobre como ensinar, visando sanar as possíveis dificuldades dos alunos e apoiá-los em sua aprendizagem.

As análises e as reflexões acima discutidas permitiram-nos refletir sobre a necessidade de pensar numa formação do professor de Matemática que levante e discuta as diferentes formas de conceber a Álgebra e a noção de equação no processo de ensino da Matemática.

4. Procedimentos Metodológicos

Para atingir nosso objetivo, utilizamos uma abordagem qualitativa. Realizamos a revisão da literatura, com a leitura e o fichamento de artigos, dissertações, teses e capítulos de livros sobre a educação algébrica, álgebra, multisignificados de equação e sobre o conhecimento profissional docente. Logo após, elaboramos o curso de formação continuada e as atividades que seriam desenvolvidas nos encontros com os professores. Coletamos os dados para este estudo por meio dos seguintes instrumentos: questionários, registros escritos de observações colhidas nas sessões de formação e gravação em vídeo; e passamos para a fase das análises dos dados e das discussões.

A Formação, reiteramos, foi gravada em áudio e vídeo com a autorização dos participantes, no intuito de melhor explorar as discussões e as reflexões que surgiriam.

Achamos importante destacar as características que Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50) dão a uma investigação qualitativa:

1. “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”;
2. “A investigação qualitativa é descritiva. [...] A palavra escrita assume particular importância na abordagem qualitativa, tanto para o registro dos dados como para a disseminação dos resultados”;
3. “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. [...] Este tipo de estudo foca-se no modo como as definições (as definições que os professores têm dos alunos, as definições que os alunos têm de si próprios e dos outros) se formam”;

4. “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”;
5. “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. [...] Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador”.

Pelas características, há pouco citadas, de uma pesquisa qualitativa e pelo objetivo da nossa pesquisa – investigar, durante um processo de formação continuada no qual são discutidos os multisignificados de equação (RIBEIRO, 2007), se há a (re)construção de conhecimentos dos professores de matemática a respeito do tema –, decidimos fazer, em nossa pesquisa, encontros com um grupo de dez professores que lecionam matemática na rede estadual de Ensino de São Paulo. Foram realizados três encontros, nos quais desenvolvemos diferentes atividades, e houve muitas intervenções do pesquisador. Surgiram muitas discussões, em virtude dos questionamentos propostos, caracterizando as coletas de dados como uma pesquisa qualitativa. Apresentamos uma síntese da formação continuada que realizamos:

Tabela 2. O processo de formação

Data	Atividade Desenvolvida
17/06 (4 horas) Encontro Presencial	Realização de atividade, visando identificar quais são as concepções dos professores de Matemática sobre os processos de ensino e aprendizagem da álgebra, mais especificamente no que se refere às equações.
20/06 (4 horas) Encontro Presencial	Análise e discussão de algumas atividades do encontro anterior. Análise e discussão da concepção de álgebra proposta por USISKIN (1995). Análise das atividades propostas nos Cadernos do Aluno e do Professor de Matemática (especificamente do conteúdo sobre álgebra).
27/06 (4 horas) Encontro Presencial	Reelaboração do plano de trabalho docente, visando confrontar e identificar as diferenças das respostas que foram obtidas na atividade diagnóstica. Análise da Avaliação Final.
Período de 17/06 a 20/06 (3 horas) a distância	Leitura e discussão em grupo do artigo “Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra” (BOOTH, 1995). O grupo fará uma reflexão sobre o trabalho com álgebra a partir da leitura do artigo e da elaboração de registro das dificuldades detectadas e sugestões didáticas. Leitura do artigo: “Álgebra nos PCN”

	Fonte: www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/curso...
Período de 20/06 a 27/06(3h) a distância	Leitura do artigo: “Equação e seus multisignificados: potencialidades para a construção do conhecimento matemático” (RIBEIRO; MACHADO, 2009)
Período após o término do curso (1 hora) a distância	Preenchimento da avaliação

Fonte: Lautenschlager (2012, p.52)

5. Considerações Finais

Nestas considerações finais, apresentamos uma síntese das reflexões sobre os dados apresentados. Trazemos, ainda, nosso ponto de vista sobre os princípios que deveriam ser levados em conta para desenvolver um projeto de formação continuada de professores que ensinam Matemática, especialmente quando o objeto de discussão é a equação. Este estudo teve como ponto de partida uma pesquisa bibliográfica e a análise de trabalhos como os de Ball et al. (2008), Ribeiro (2007), Serrazina (2012) e Shulman (1986). Fundamentadas nessas investigações, organizamos uma intervenção em um curso de formação para professores que ensinam matemática.

Inicialmente, fizemos um levantamento para investigar as concepções e os conhecimentos dos sujeitos envolvidos no curso sobre os processos de ensino e aprendizagem da equação. Coletamos os dados para este estudo por meio dos seguintes instrumentos: questionários; registros escritos de observações colhidas nas sessões de formação; e gravação em vídeo, passando, em seguida, para a fase de análise dos dados e das discussões.

Com a realização desse estudo podemos perceber que a maioria dos professores investigados julgou a equação como o conteúdo mais importante em álgebra. Todos foram unânimes em considerar importante o ensino da equação, e sete deles apontam a equação como uma ferramenta para a resolução de situações-problema. Outro elemento que parece bastante contundente nas respostas dos professores é a ideia de equação vinculada à ideia de igualdade, já que a palavra igualdade é empregada por 60% deles para conceituar equação.

A partir da nossa intervenção, percebemos que os professores procuraram contemplar as diferentes concepções da álgebra (USISKIN, 1995), aplicando uma maior variedade de atividades e, em decorrência desse fato, também empregaram mais de um significado de equação, tendo o segundo relato revelado uma presença bem variada desses significados.

Tendo em vista a comprovação da importância dessa Formação, em que proporcionamos o estudo de algumas pesquisas, além da troca de experiências e de discussões fundamentadas nos estudos realizados pelo grupo, este trabalho conclui pela relevância de promover espaços que favoreçam a discussão e o estudo sobre o tema. Vale ressaltar que, por vezes, tais pesquisas não chegam até o professor por vários fatores, dentre os quais citamos, por exemplo, a falta de tempo para que o docente possa pesquisar. Consideramos que os professores (re)construíram e ampliaram o conceito de equação após a participação na Formação, e tal fato pode ser observado nas respostas obtidas na avaliação que realizaram ao final da Formação.

6. Bibliografia

ARAÚJO, Elizabeth Adorno de. *Influências das habilidades e das atitudes em relação à matemática e à escolha profissional*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 1999.

ATTORPS, I. *Teachers' Images of the "Equation" Concept*. Disponível em: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kay/sovel/vk/attorps/>. Acesso em: 06 set. 2010 às 19h58.

BALL, D. L. *What Mathematical Knowledge is Needed for Teaching Mathematics?* Mathematics Teaching and Learning to Teach Project. Michigan: School of Education, University of Michigan, 2003. p. 1-9.

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.

CHAZAN, D.; YERUSHALMY, M. *On appreciating the cognitive complexity of school algebra: Research on algebra learning and directions of curricular change*. In: KILPATRICK, J.; MARTIN, W. G.; SHIFTER D. (Ed.). *A research companion to principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2003. p. 123-135.

DIAS, M. A.; GARCIA SILVA, A. F.; LOBO DA COSTA, N.; PIETROPAOLO, R. C. M.; PRADO, M. E. B. B. *Análise da constituição de um grupo de pesquisa sobre formação de professores de matemática* In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga, DF. Anais...

LAUTENSCHLAGER, E. *Discutindo os multisignificados de equação num curso de formação continuada de professores*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, (2012) 122f.

NETO, M. O .T. *Uma proposta para a aprendizagem de conceitos algébricos a partir do material dourado*. Universidade do Estado do Pará. Disponível em: http://www.fafibe.br/revistaonline/arquivos/060-mario_uepa-uma_proposta_aprend_conc_alg.pdf
Acesso em: 09/05/2010

RIBEIRO, A. J. *Analisando o desempenho de alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001. 116p.

RIBEIRO, A. J. *Equação e seus multisignificados no ensino de Matemática: contribuições de um estudo epistemológico*. (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. 141p.

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

SANTOS, L. M. *Concepções do professor de Matemática sobre o ensino de álgebra*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SERRAZINA, M. L. M. *Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores*. Revista Eletrônica de Educação – UFSCar, São Carlos, SP, v. 6, n.1, p. 266-283, maio 2012. Disponível em <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em:

SHULMAN, L. S. *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.