

## **CONCEPÇÕES E CRENÇAS DE PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA E AS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DA DISCIPLINA NA SALA DE AULA**

## **TEACHERS' CONCEPTIONS AND BELIEFS ABOUT MATHEMATICS AND THE IMPLICATIONS FOR TEACHING THE SUBJECT IN THE CLASSROOM**

## **CONCEPCIONES Y CREENCIAS DE LOS PROFESORES SOBRE LAS MATEMÁTICAS Y SUS IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA EN EL AULA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-281>

**Data de submissão:** 26/08/2025

**Data de publicação:** 26/09/2025

**Adelmo Carvalho da Silva**

Prof. Titular

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

E-mail: Adelmo.silva@ufmt.br

### **RESUMO**

Este artigo, resultado dos estudos e discussões teóricas de um grupo de pesquisa que investiga as Práticas Pedagógicas de Professores que Ensinam Matemática, objetiva teorizar sobre as crenças e concepções sobre a matemática de professores que ensinam na Educação Básica e como essas influenciam as suas práticas pedagógicas ao ensinarem a disciplina. A base teórica utilizada e as reflexões sobre ela conduziram a afirmação de que no processo de desenvolvimento da prática pedagógica os professores utilizam dos conhecimentos e das concepções, adquiridos no percurso da formação inicial, para planejar e desenvolver as suas ações na sala de aula. A forma de desenvolvimento da prática pedagógica e a reflexão crítica sobre ela, determina as escolhas dos objetivos, os métodos, as atividades, as tarefas a serem realizadas e os objetivos a serem alcançados no processo de ensinar e aprender matemática na escola.

**Palavras-chave:** Concepções. Crenças. Ensino e Aprendizagem da Matemática.

### **ABSTRACT**

This article, the result of studies and theoretical discussions by a research group investigating the Pedagogical Practices of Teachers who Teach Mathematics, aims to theorize about the beliefs and conceptions about mathematics of teachers who teach in Basic Education and how these influence their pedagogical practices when teaching the subject. The theoretical basis used and the reflections on it led to the affirmation that in the process of developing pedagogical practice, teachers use the knowledge and conceptions acquired during their initial training to plan and develop their actions in the classroom. The way in which pedagogical practice is developed and critical reflection on it determines the choices of objectives, methods, activities, tasks to be performed and goals to be achieved in the process of teaching and learning mathematics at school.

**Keywords:** Conceptions. Beliefs. Teaching and Learning of Mathematics.

### **RESUMEN**

Este artículo, resultado de estudios y debates teóricos de un grupo de investigación sobre las Prácticas Pedagógicas del Profesorado de Matemáticas, busca teorizar las creencias y concepciones sobre las

matemáticas del profesorado de primaria y cómo estas influyen en sus prácticas pedagógicas. El marco teórico utilizado y las reflexiones al respecto permiten afirmar que, en el proceso de desarrollo de las prácticas pedagógicas, el profesorado utiliza los conocimientos y las concepciones adquiridos durante su formación inicial para planificar y desarrollar sus acciones en el aula. La forma en que se desarrollan las prácticas pedagógicas y la reflexión crítica sobre ellas determinan la elección de objetivos, métodos, actividades, tareas a realizar y las metas a alcanzar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las escuelas.

**Palabras clave:** Concepciones. Creencias. Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao analisar a literatura sobre o tema, confirma-se que os termos “crenças” e “conhecimento”, por estarem intimamente ligados, não são fáceis de se distinguir. Parece apropriado afirmar que o aspecto “que estabelece limites” está centrado na estrutura cognitiva de cada um e nas suas relações com o contexto social. No entanto, pode-se fazer algumas afirmações sobre o assunto, mesmo sabendo que elas estarão sujeitas à crítica.

As crenças se caracterizam por poderem assumir diversos graus de convicção e pontos de vista. No conhecimento, tal asseveração perde o sentido, pois ele é consensual, exige bom senso, científicidade. As crenças, por sua vez, não são necessariamente consensuais e são independentes da sua validade, em termos lógicos, ao contrário do conhecimento, que requer obediência a proposições verdadeiras. Elas pertencem, no caso dos professores, a um universo mental interior e ambíguo dos mesmos e que se integram a este universo os seus saberes, o que eles crêem, sentem, as experiências passadas, os propósitos, tanto pessoais como profissionais. Zabalza (1994, p. 40) explica que as crenças podem ser

[...] uma declaração hipotética ou inferencial acerca de um objeto, capaz de ser precedida pela frase “creio que...” que descreve o objeto como verdadeiro ou falso, correto ou incorreto, que o avalia bom ou mau, que predispõe para atuar, provavelmente de forma diferente consoante condições diferentes.

Uma outra definição que ajuda a explicar o conceito de crenças emerge, como afirma o mesmo autor, na informação que uma pessoa possui para vincular um objeto a algum atributo esperado; a crença está normalmente em inter-relação com uma dimensão de probabilidade subjetiva.

A partir dessas afirmações, é possível observar que as crenças dos professores sobre o ensino podem variar em virtude do conteúdo, da sala de aula, do contexto histórico, da formação inicial ou continuada. É por isso que seu estudo é importante para a compreensão sobre o pensar e agir do professor que ensina matemática. Da mesma forma, este é um dos motivos da relevância de se estudar os diários/registros dos professores. Neles está escrito o que o professor pensa sobre a Matemática, ensino, aprendizagem, e crê-se que, a partir deles, seja possível vislumbrar as concepções e crenças dos educadores e compreender a influência destas no processo de ensinar-aprender Matemática.

É importante destacar que, ao se discutir as diferenças entre crenças e conhecimentos, deve ficar nítido que o **conhecimento exige um caráter mais objetivo do próprio conhecimento**, enquanto as **crenças, mais subjetivo, temporal, histórico e cultural**. O conhecimento deve obedecer às leis da evidência e rigorosidade, enquanto as crenças são muitas vezes tidas ou justificadas por razões que não obedecem a tais critérios. O que não se pode perder de vista é que a atuação dos

professores na sala de aula é dirigida pelos seus pensamentos, juízos, crenças, concepções e teorias implícitas.

O presente texto está organizado em 3 seções, além da introdução e das considerações finais. A primeira seção disserta sobre os termos concepções e crenças; a segunda aborda a discussão sobre as tendências atuais no ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; na terceira seção discute sobre concepções e o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

## 2 CONCEPÇÕES E CRENÇAS

Ao discutir as crenças, conhecimento e concepções, Ponte (1994) considera que as *crenças* são verdades pessoais, não controvertidas, defendidas por todos e derivadas da experiência ou da fantasia, tendo componentes afetivos e avaliativos muito fortes. O *conhecimento* é entendido como uma rede ampla de conceitos, imagens e habilidades inteligentes que os seres humanos possuem. As concepções são marcos organizativos que servem de suporte aos conceitos e que têm essencialmente uma natureza dedutiva. Concepções e crenças são partes do conhecimento.

Vila e Callejo (2006, p. 48-49), afirmam que as crenças

[...] são um tipo de conhecimento subjetivo referente a um conteúdo específico sobre o qual versam; têm um forte componente cognitivo, que predomina sobre o afetivo, e estão ligadas a situações. Embora tenham um alto grau de estabilidade, podem evoluir graças ao confronto com experiências que podem desestabilizá-las: as crenças vão sendo construídas e transformadas ao longo de toda a vida.

Ernest (1991), ao discutir sobre as concepções e crenças dos professores de matemática, utiliza os termos concepções, crenças e opiniões referindo-se à natureza da Matemática e a seu processo de ensino-aprendizagem. Para o autor, “[...] os conteúdos ou esquemas mentais dos professores de matemática incluem o conhecimento de matemática, as crenças sobre a matemática e seu ensino e aprendizagem e outros fatores” (p. 249). O autor afirma que os componentes principais das crenças dos professores de Matemática são: sua opinião ou concepção sobre a natureza da matemática; seu modelo ou opinião sobre a natureza do ensino de matemática; seu modelo ou opinião sobre o processo de aprendizagem da mesma. Finaliza afirmando que a concepção do professor sobre a natureza da Matemática é seu sistema de crenças relativamente como um todo.

No que se refere à matemática, Vila e Callejo (2006) consideram que as crenças distinguem-se das concepções por seu conteúdo: enquanto as concepções referem-se às ideias associadas a conceitos matemáticos concretos, as crenças referem-se às ideias associadas a atividades e processos matemáticos, à forma de conceber a atividade matemática, aos sujeitos que exercem a atividade

matemática e ao ensino e à aprendizagem desta ciência; possuem um forte componente cognitivo, que predomina sobre o afetivo, e estão ligadas a situações e contextos específicos.

Na visão dos autores citados, a origem das crenças pode estar, de acordo com esses autores, na experiência, na observação direta ou em determinadas informações – às vezes, algumas crenças são inferidas de outras. Ademais as crenças de um sujeito não são isoladas umas das outras, mas relacionadas, formando um sistema de crenças. A estrutura dos sistemas de crenças dá lugar a diversos graus de consistência e de estabilidade, o que permite explicar tanto comportamentos e práticas contraditórias como resistências à mudança. As crenças de um indivíduo regulam sua estrutura de conhecimento, afetam as práticas e seu pensamento, atuando por vezes como uma força inerte. As práticas, quando desenvolvidas de forma crítica, configuram, modificam ou consolidam suas crenças. E este movimento crenças↔práticas age como determinante para a estruturação do pensamento do professor sobre o processo de ensinar e aprender matemática na sala de aula. Neste sentido, toma-se como correta a afirmação de que as crenças são fundamentais para a ressignificação e transformação da ação prática e reflexiva do professor sobre a matemática e seu ensino.

Vila e Callejo (2006) a origem das crenças se explicam a partir de três perspectivas: primeira - podem ser entendidas como sendo **verdades pessoais e intransferíveis de cada um**, que derivam da experiência ou da fantasia e que têm um componente afetivo e de avaliação; segunda - podem originar-se também pelo **tipo de atividades, inalteradas, nutridas de estereótipos, propostas nas aulas de Matemática** e que estão presentes na cultura escolar, ou se devem à própria organização dos conteúdos, que muitas vezes são apresentados de forma fragmentada e estanque; a terceira - as crenças podem originar-se, ainda, **nos diversos espaços de socialização**, incluindo o contexto familiar, os contextos de comunicação, a participação em clubes e associações, os mitos sociais que envolvem a disciplina e que determinam de forma contundente aspectos relativos a ela e ao seu ensino.

Vila e Callejo (2006), embasados nos trabalhos de Fishbein e Ajzen (1975), apontam três níveis de crenças importantes: crenças descriptivas; crenças inferenciais e crenças informativas.

As **crenças descriptivas** emergem do contato direto com os objetos e também da observação direta e da experiência. Essas crenças exercem muita influência sobre as práticas educativas, pois os professores creditam a elas um alto grau de certeza e validade através da experiência prática. O segundo tipo, relativo às **crenças inferenciais**, tem sua base sustentada nas crenças descriptivas, pois suas origens estão nas relações previamente apreendidas ou na utilização dos sistemas formais de codificação. As **crenças informativas**, são oriundas de informações do exterior, de outros sujeitos do contexto social, da formação. Assim, para Vila e Callejo (2006, p. 50), “*as crenças têm sua origem na*

*experiência, na observação direta, ou provêm de informações e, às vezes, são inferidas de outras crenças”* (grifo dos autores).

Ponte (1992) e Vila e Callejo (2006) esclarecem que, ao lado do termo “crenças”, surge uma outra expressão, “sistemas de crenças”. Os sistemas de crenças possuem uma natureza dinâmica: sofrem modificações e reestruturações à medida que os indivíduos confrontam as suas crenças com as suas experiências. Essa vertente adquire um papel mais significativo para o desenvolvimento da prática educativa, pois se pode visualizar uma reflexão sobre as “certezas” implícitas nas crenças. Esta confrontação, normalmente, acontece com mais ênfase nos momentos de formação continuada dos professores, quando eles discutem suas práticas, as aprendizagens dos alunos, os métodos utilizados no processo de ensino. Ou, ainda, em momentos de reflexão individual sobre a ação, a autorreflexão, consciente e deliberada.

Entender as crenças no âmbito da prática pedagógica dos professores de matemática é compreender o papel delas como promotoras da prática pedagógica realizada pelos educadores no espaço escolar como organizadora do pensamento e da prática do professor, bem como compreender a influência que elas exercem sobre a aprendizagem dos alunos.

Destaca-se também o estudo de Llinares (1991, p. 46), que, ao teorizar sobre as crenças dos professores sobre a Matemática e seu ensino, embasado em Chirstiansen e Walther (1986), pondera que a forma como um professor analisa e considera as relações que se estabelecem em uma situação de ensino depende não só do seu conhecimento do conteúdo, mas também de outros fatores, como suas concepções/crenças sobre as Matemáticas, o ensino e a aprendizagem e suas competências como professor. O autor supracitado, norteado em Peterson; Fennema; Carpenter e Loef (1989), é muito assertivo ao afirmar que as crenças mantidas pelos professores do Ensino Fundamental influem no que ensinam e como ensinam. As crenças dos professores sobre a Matemática, o ensino e a aprendizagem podem mostrar como pensam sobre a matéria, o ensino e a aprendizagem e possivelmente caracterizam o que aprendem e o modo como ensinam a partir de suas próprias experiências.

Nessa perspectiva, Vila e Callejo (2006, p. 44) afirmam que as **crenças são importantes por duas razões**. A primeira, delas é que elas estão presentes nos três níveis do currículo: pretendido ou normativo, lecionado e realizado. O quadro abaixo fornece uma explicação resumida sobre essa ideia.

Quadro nº 1. Níveis do currículo e tipos de crenças.

Níveis de currículo	Tipos de crenças	Quem as mantém
Curriculum pretendido	Posições epistemológicas e teóricas explícitas acerca do que é a Matemática, de seu ensino e de sua aprendizagem.	Planejadores do currículo nacional e estadual. Departamentos ou seminários de Matemática. Professores (nível de planejamento).
Curriculum lecionado	Crenças explícitas dos professores; Crenças implícitas que fazem parte do currículo oculto: cultura da sala de aula (valores, formas de proceder, etc.), critérios para a seleção de atividades, de materiais, para a avaliação, a intervenção educativa, etc.	Professores (nível de desenvolvimento do currículo).
Curriculum realizado	Crenças explícitas e implícitas dos alunos, às vezes não-desejadas pelos professores.	Alunos.

Fonte: Adaptado de Villa e Callejo (2006)

Percebe-se que as crenças apresentadas no quadro anterior possuem relações entre si, mas não de forma hierarquizada. Os autores supracitados, constatam ainda que há estreita relação entre crenças e práticas. As crenças dos professores exercem grande influência no modo como os alunos aprendem e utilizam a matemática e, às vezes, são um entrave para a aprendizagem; regulam as decisões dos professores e o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação dos processos de ensino/aprendizagem. Esta seria a segunda razão para a importância das crenças. Analisando as ideias apresentadas, pode-se conjecturar que as crenças são essenciais para se entender o processo de agir, pensar e agir dos professores na sala de aula.

Observam também (p.45-46) que as crenças desenvolvidas pelos professores, além de influenciarem nas suas práticas, porque influenciam seu pensamento e ação, ainda formam um círculo difícil de romper. Assim, afirmam os autores que

[...] as experiências de ensino dos professores influem em suas crenças e essas crenças medeiam sua intervenção educativa; as experiências de aprendizagem dos alunos influem em suas crenças e, por sua vez, estas medeiam sua maneira de abordar e realizar atividades matemáticas. Vila e Callejo (2006, p. 45 A 46)

Para romper com este círculo é imperioso que os envolvidos no processo de ensinar, nos momentos de formação inicial ou continuada e de reflexão sobre o trabalho docente, a prática, façam uma reflexão crítica sobre suas crenças e as práticas desencadeadas por estas crenças, consideradas como não apropriadas para o desenvolvimento da atividade mais autêntica em Matemática.

Ao discutir os sistemas de crenças em Matemática, Thompson (1992) cita três dimensões a respeito delas: (a) uma crença nunca é totalmente independente das restantes; (b) as crenças possuem diferentes graus de convicção; (c) elas se associam em grupos mais ou menos isolados dos outros

grupos de crenças, evitando-se confrontações indesejadas entre crenças contraditórias. Pergunta-se, neste ponto: A reflexão crítica – de preferência nos momentos de formação docente – sobre a Matemática, seu ensino, a prática realizada na sala de aula e a avaliação da aprendizagem contribuiria para romper com um sistema de crenças que pode prejudicar o bom desempenho do processo de ensinar e aprender Matemática?

Além do conceito de “sistemas de crenças”, Thompson (1992) se refere ao de “concepções”, tidas como “uma estrutura mental mais genérica que abrange as crenças, os significados, os conceitos, as proposições, as regras, as imagens mentais, as preferências e o gosto dos professores. A autora utiliza também o termo “concepções” como abrangendo as crenças, as descrenças e os conceitos que os professores possuem relativamente à Matemática e ao seu ensino. Assim, em sua opinião, as concepções e as crenças funcionam como espécies de “filtros” através dos quais os objetos são apreciados pelo indivíduo.

A autora citada (p.132) vê a noção do termo como sendo mais ampla e define, especificamente, a concepção do professor sobre a natureza da Matemática afirmando que ela pode ser

[...] vista como as crenças conscientes ou subconscientes daquele professor, os conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências relacionados com a disciplina. Estas crenças, conceitos, opiniões e preferências constituem os rudimentos de uma filosofia da matemática. Thompson (1992, P. 132)

Nessa óptica, é completamente aceitável a afirmação de que os professores possuem um “modo próprio de olhar o mundo”, a Matemática, a sua aprendizagem e o seu ensino, e tudo isso vai influenciar na sua forma de ensinar. As concepções funcionam como um meio que ajuda a definir e a formar esse “modo de olhar”, determinando “a maneira como o professor os entende ou percebe”. Essa “maneira” pode ser positiva ou negativa, evidentemente; isso vai depender da formação do professor, de suas crenças e concepções sobre o ensino, do entendimento sobre a sua profissionalização, de como o professor considera, “vê”, sente e acredita.

Giordan e Vecchi (1996), por sua vez, consideraram que as concepções não podem ser compreendidas como um produto, mas constituem-se como um processo decorrente de uma atividade de elaboração. Ponderaram também que elas, dependem do sistema subjacente que compõem seu quadro de significação.

Desta forma, concepção é então um processo, através do qual a pessoa que aprende estrutura progressivamente os seus conhecimentos. Esse processo pessoal se constrói numa relação dialética do sujeito com o seu meio social e nela entram as ideias de diferentes naturezas, que são partes da vida

social do sujeito. As concepções, como processo de uma atividade de construção mental do real, se produzem nas relações que o sujeito mantém com os outros, no meio social.

Insiste-se na necessidade de se compreender que algumas das concepções e das crenças dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática decorrem da visão que eles têm acerca desta ciência. Vistas sob este viés, torna-se evidente que as concepções e crenças exercem uma influência muito grande no modo como os professores pensam e ensinam; elas incidem em seus comportamentos, tornam estes verdadeiros, contribuem para a sua explicação e, além disso, possuem elementos suficientes que motivam a transformação da prática.

Dessa forma, pode-se perceber o quanto essas crenças e concepções se refletem na prática, pois norteiam/definem os objetivos que os docentes consideram necessários para serem atingidos pelos seus alunos, o papel que eles mesmos desempenham e o que consideram caber aos aprendizes enquanto intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, as tarefas que indicam como adequadas à sala de aula, as abordagens que defendem para o ensino e as estratégias e métodos que utilizam. Exercem, ainda, grande influência na forma como o professor ensina, aprende e aplica a Matemática. Interferem nos procedimentos matemáticos a que ele recorre para ensinar, no papel e no propósito da escola em geral, nos objetivos desejáveis do ensino desta disciplina, nas abordagens pedagógicas adquiridas durante a formação inicial e continuada, no papel do professor, na própria noção do que sejam os procedimentos matemáticos legítimos, na sua perspectiva do que é o conhecimento matemático dos alunos, de como estes aprendem Matemática e do que são resultados aceitáveis do ensino, no modo de avaliar os discentes e os resultados que ele obtém ao longo da realização da prática pedagógica em sala de aula.

Estas são algumas das componentes que dizem respeito às concepções dos educadores acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática. Por isso, *a priori*, pode-se afirmar que as concepções e crenças dos professores são gestadas e regradas por elementos culturais (incluindo os adquiridos na formação), sociais e cognitivos relacionados a ciência/área do conhecimento e, por sua vez, influenciam fortemente sobre a prática pedagógica.

Importa ainda considerar que as concepções e as crenças dos professores acerca da Matemática e do seu ensino refletem também a sua visão sobre os conhecimentos matemáticos dos seus alunos, sobre o que estes aprendem e como utilizam a Matemática e, ainda mais, sobre os papéis e as finalidades da escola em geral.

Parece apropriada a afirmação, portanto, de que as crenças dos docentes sobre a Matemática e seu ensino, bem como sobre a aprendizagem dos alunos, estão arraigadas nos fundamentos da sua visão acerca da própria Matemática e da sua natureza, na visualização da mesma enquanto ciência,

disciplina a ser ensinada na escola, utilização na vida cotidiana e acadêmica do aluno enquanto sujeito de aprendizagem. As crenças matemáticas, juntamente com as concepções que ele possui acerca da Matemática, formam um sistema regulador da estrutura do seu conhecimento matemático. Outro ponto que não deve passar despercebido é que a relação entre concepções e práticas é influenciada pelo contexto social e político e pela necessidade da utilização de conhecimentos operacionais.

Nessa perspectiva, poder-se-ia afirmar que as concepções acerca do ensino e da aprendizagem tendem a ser mais o resultado dos anos de experiência prática do professor do que de algum tipo de estudo, formal ou informal. Seriam elas importantes para desencadear reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, influenciando na forma de agir, pensar e agir sobre e na prática? Quanto a esta visão, porém, Vila e Callejo (2006, p. 52) esclarecem que as crenças “[...] influem na forma como se aprende, se ensina e se aplica a matemática; por sua vez, a forma de aprender e utilizar a matemática configura as crenças”.

O que não se pode negar é que as crenças, as concepções, os saberes e conhecimentos dos professores, bem como a reflexão que eles fazem de todos estes elementos nos momentos de formação inicial e/ou continuada e no desenvolvimento da prática pedagógica, influenciam e determinam, de forma positiva ou negativa, o modo como eles refletem sobre a Matemática, ensinam, avaliam e compreendem a aprendizagem de seus alunos.

Neste sentido, toma-se como base que as concepções são um marco organizativo de natureza metacognitiva, implícito no pensamento do professor, que incide sobre suas crenças, determinando sua tomada de decisão e seu agir na prática. Como processo de uma atividade de construção mental do real elas são produzidas nas relações que os professores mantêm com os outros sujeitos sociais.

Entender a prática do professor que ensina matemática, na direção que este trabalho visualiza, implica, antes de mais nada, ter clareza, ou alguns elementos norteadores, sobre a sua formação inicial e as suas concepções acerca desta disciplina. Ao se compreender a forma pela qual o educador entende a Matemática e desenvolve o ensino desta no âmbito da sala de aula, torna-se possível visualizar as suas concepções acerca deste ensino, da realização de sua prática e da aprendizagem dos discentes.

Os estudos sobre as crenças e as concepções dos professores assumiram grande importância no início dos anos oitenta, década marcada pelo crescente interesse de se colocar no centro das pesquisas e propostas de ensino a figura do docente e todos os aspectos inerentes a ele como objeto de estudo. Nesse movimento de efervescência da pesquisa na área de Matemática, o professor tornou-se cada vez mais o foco das atenções dos investigadores e começou a ser visto como tendo crenças e concepções que determinam, ou pelo menos influenciam decisivamente, na forma como desempenha as suas atividades docentes. Surgiram, aqui, naturalmente, as grandes preocupações em compreender

tais elementos, as mudanças das concepções e práticas do professor, que continuam a ser em muitos casos tomadas como um obstáculo ou, pelo menos, um elemento que freqüentemente resiste às inovações tendentes à melhoria do sistema educacional.

O estudo das concepções baseia-se na ideia de que existe uma essência conceitual que insere um papel determinante no pensamento e na ação dos professores, essência que constitui uma forma de ver o mundo, de organizá-lo, de pensar.

Referindo-se às concepções, Zabalza (1994, p. 40), dotou este conceito de

[...] características dinâmicas e flexíveis que são vulneráveis logicamente, que variam e que podem entrar em contradição consigo mesmas (não são estruturas lógicas, mas antes princípios de ação modeláveis conforme a situação). Através das concepções dos professores, pode-se compreender o seu universo e as suas ações. A concepção é aquilo que o professor, num dado momento, dá por deliberado e que orienta a sua ação, explícita e implicitamente.

Nessa óptica, pode-se emitir juízo de valor, de que as concepções possuem natureza essencialmente cognitiva. Agem atuando como uma espécie de filtro para aquilo que o professor julga ser pertinente para o desenvolvimento de sua docência, o que implica refletir sobre o objeto de ensino. Estruturam o sentido que atribuímos às coisas; e não seriam o sentido e a intencionalidade educativa elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento prático e reflexivo do professor?

Em seu aspecto negativo, as concepções atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades, propostas, problemas práticos ou teóricos, limitando as possibilidades de atuação e compreensão do professor. Pode-se afirmar, ainda, que as mesmas se formam num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração de nossa experiência prática) e social (resultando do confronto de nossas elaborações cotidianas com as dos outros).

Em relação a matemática, Ponte (1992) observa que as nossas concepções são influenciadas e mantidas pelas experiências práticas que nos habituamos a reconhecer, tais como as experiências que tivemos enquanto alunos e professores, pelas atitudes que formamos, pelo conhecimento que construímos, pelas influências socioculturais e também pelas representações sociais dominantes. A compreensão desses fatores é importante e determinante no estudo sobre a formação docente, as crenças, as reflexões sobre o ensino e o processo ensino-aprendizagem dos alunos.

Ao abordar as concepções sobre a Matemática, Vila e Callejo (2006, p. 42) explicam que, ao longo da história, os matemáticos contemplaram a área de diferentes perspectivas. Entender estas perspectivas contribui para que se possa ter uma visão mais ampla sobre a Matemática e seu ensino, seu desenvolvimento e prática pedagógica na sala de aula. Auxilia também, na compreensão de como a sociedade, as pessoas comuns e a escola, enquanto instituição de ensino (tanto nos aspectos

formativos – ensino/aprendizagem – como também na formação docente) passaram a ver esta disciplina e as implicações disto na vida de cada sujeito.

De acordo com Ponte (1992), os estudos sobre as concepções e as crenças dos professores de Matemática são numerosos e resultaram da relevância que foi atribuída a elas por inúmeros investigadores em domínios curriculares variados. O autor citado relata que Thompson (1992), na sua revisão da literatura sobre concepções e crenças dos professores acerca da Matemática, destaca quatro classificações possíveis sobre o tema, a saber, por ordem cronológica de aparecimento, as de Skemp (1978), Copes (1979), Lerman (1983) e Ernest (1988). Vale ressaltar, que estas classificações mostram-se esclarecedoras para o estudo proposto, pois a partir delas se poderá identificar e interpretar a vertente/modelo de crenças, atitudes, correntes que os professores pesquisados utilizam para nortear a sua prática pedagógica e avaliar a aprendizagem matemática dos alunos.

Contribuindo para a clarificação da temática apresentada, Copes (1979) propõe quatro tipos de concepções acerca da Matemática: a absolutista, a multiplista, a relativista e a dinâmica.

Na primeira, a concepção **absolutista**, a Matemática é vista como uma coleção de fatos cuja veracidade é passível de ser verificada no mundo dos objetos físicos. Nesta concepção, a Matemática se caracteriza pela lógica formal e pelo predomínio da razão em termos absolutos. Esta ideia de que ela é um conjunto de verdades absolutas tem preponderado na prática dos professores, estando o ensino está embasado na ideia do acúmulo de conhecimentos pelos alunos. É a visão defendida pela pedagogia tradicional. Desvaloriza-se a cultura, o social, a interação com os outros. Nada se pode criar e, muito menos, dar razão aos conhecimentos prévios dos alunos no campo do saber matemático.

Na segunda concepção a, **multipista**, os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos. Admite-se a coexistência de sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si.

A concepção **relativista** surgiu quando se deixou de tentar provar a consistência lógica dos diferentes sistemas não-euclidianos e se passou a aceitar a sua coexistência como sendo todos igualmente válidos.

Finalmente, a concepção **dinâmica** caracteriza-se pela adesão a um sistema ou a uma abordagem particular definidos no âmbito da concepção relativista da Matemática.

O estudo de Lerman (1983), por seu lado, adianta duas concepções acerca da Matemática: a absolutista e a falibilista. Afirma que, do ponto de vista da concepção **absolutista**, toda “[...] a Matemática se baseia em fundações universais e absolutas”. Na perspectiva da concepção **falibilista**, “[...] a Matemática desenvolve-se através de conjecturas, de provas e de refutações, e a incerteza é aceita como inerente à disciplina” (THOMPSON, 1992, p. 132).

Ernest (1988) considera três concepções acerca da Matemática: a concepção baseada na resolução de problemas; a platônica e a instrumentalista.

A primeira concepção, relativa à **resolução de problemas**, vê a Matemática como um campo humano de conhecimentos em continuada expansão e invenção e como um processo a que se acrescenta um corpo/conjunto de conhecimentos. Se o ensino é centrado na resolução de problemas, o professor não impõe a solução. Esta é buscada, em conjunto, pelo grupo de aprendentes que testa hipóteses e as refuta, se for o caso. O conhecimento matemático desenvolve-se a partir das correções e envolve o grupo de alunos e professor, em um constante movimento de aprender a aprender matemática, leitura e interpretação e escrita.

A concepção **platônica**, que se situa em oposição à primeira, vê esta disciplina como um corpo de conhecimentos estático, como um produto imutável. A Matemática é descoberta, não é uma criação.

A terceira e última concepção, a **instrumentalista**, considera a Matemática como uma caixa de ferramentas, onde se acumulam fatos, regras, que serão usados pelos “capacitados” na procura de alguma justificação que lhe é externa.

Como se afirmou, todas estas tendências e concepções ocuparam seu lugar de destaque na matemática, na história desta ciência e no seu ensino. Todavia, interessa a este estudo a análise e compreensão de uma concepção sobre a matemática que a torne mais humana, de acesso a todos, sem perder, contudo, o seu rigor e sua linguagem. Tendo em vista o que se expôs, admite-se a compreensão de uma Matemática entendida como possuidora um corpo de conhecimento relacional, baseado numa perspectiva construtivista e de resolução de problemas práticos e teóricos, distante das concepções platônica, instrumentalista, absolutista, formalista, multiplista, relativista, dinâmica e falibilista.

### **3 TENDÊNCIAS ATUAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Ao se ler qualquer documento teórico sobre história da educação, das ideias pedagógicas, currículos e programas, formação de professores, constata-se ter havido uma grande evolução da educação, principalmente a partir da segunda metade do século XX. Novos paradigmas educacionais mudaram a forma de realizar pesquisas no campo educacional – o foco passou a ser o ensino-aprendizagem, a formação inicial e continuada, a sala de aula, a relação com a sociedade e não apenas os aspectos didáticos e metodológicos –, a maneira de ver e conceber a prática pedagógica, a aprendizagem dos alunos, a formação dos professores, o currículo, a escola. Esse terreno fértil possibilitou a germinação de novas tendências da educação, sobretudo no campo da educação matemática.

Em relação ao ensino e à pesquisa na área da Matemática, o documento do NCTM, (1998; 1991) afirma que o quadro da evolução de uma sociedade industrial para uma sociedade de informação tem acarretado, de forma bastante contundente, mudanças não só nos aspectos da Matemática que se consideram fundamentais para os alunos, como nos conceitos e processos que estes devem dominar. Neste contexto, adquire consistência a orientação, para todos os envolvidos, sobre a necessidade de conduzir o educando a aprender a aprender Matemática, toma corpo para os educadores envolvidos com o ensino desta ciência, cônscios destas transformações e do movimento de mudanças em torno da educação matemática a perspectiva de que aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas. Tal enfoque torna-se evidente nas origens das orientações curriculares que têm se afirmado nas últimas décadas. Questionando a visão tradicional do que são as competências básicas em Matemática, essas orientações definem novas finalidades e objetivos para o ensino desta disciplina.

No que se refere aos Anos Iniciais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) consideram que as finalidades do ensino da Matemática envolvem dimensões de caráter prático, formativo, cultural e da cidadania. Na perspectiva deste documento, a dimensão de **caráter prático** deve expressar-se não somente na aquisição de conhecimentos essenciais para a resolução de problemas do dia a dia, mas também no desenvolvimento de capacidades fundamentais numa sociedade cada vez mais tecnológica, que tem a escola inserida nas tecnologias da informação.

O caráter **ensino/formativo** da Matemática, por sua vez, deve ter reflexos tanto em aspectos/capacidades cognitivos abstratos e formais, de raciocínio, abstração, dedução, reflexão e análise – contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio e das capacidades de comunicação e resolução de problemas – como também em aspectos sociais e afetivos, promovendo a independência e a autoconfiança, assim como o prazer em realizar atividades matemáticas.

Se concebermos a Matemática como sendo um **patrimônio cultural** e ligada ao progresso da humanidade, deve-se considerar que é importante e fundamental que os alunos do referido ciclo se apercebam destes aspectos significativos da disciplina.

Finalmente, por caráter voltado para a **cidadania** deve-se entender que a sociedade está cada vez mais matematizada, e o ensino desta disciplina deve contribuir para que os alunos se tornem cidadãos independentes, críticos e confiantes nos aspectos que se relacionam com a Matemática.

No entanto, é oportuno relembrar, que a formação matemática em nível de Educação Básica esteve durante muito tempo identificada com a aquisição de procedimentos de cálculo com destaque à resolução mecânica de atividades. Atualmente, muitos educadores e pesquisadores defendem que a prioridade às tradicionais competências de cálculo, no contexto da sala de aula, além de não corresponder às necessidades do desenvolvimento daqueles que se encontram no processo de aprender

Matemática, não se coaduna com as exigências da sociedade atual. É importante deixar claro, contudo, que esta observação não significa que o desenvolvimento das competências de cálculo não seja importante; deve, no entanto, ser pensado de uma outra forma.

Decorrendo esta mudança de enfoque, a importância do desenvolvimento deste tipo de competência residirá na possibilidade, para o aprendiz poder usar uma variedade de formas de cálculo e de saber fazer a escolha apropriada consoante a situação. Nessa perspectiva, o cálculo integra-se à atividade matemática; as competências de cálculo devem estar ligadas ao trabalho com situações concretas e à capacidade do aluno para decidir, de acordo com a complexidade da situação, se deve resolver a situação usando o cálculo mental, a calculadora ou os algoritmos das operações. Dessa forma, o desenvolvimento das competências de cálculo deve, assim, levar em conta os conhecimentos, as capacidades e atitudes que se pretendem desenvolver no aprendiz.

Admitindo a relevância do desenvolvimento das capacidades de raciocínio matemático, os documentos oficiais que versam sobre as propostas curriculares para a Matemática reconhecem a importância de se desenvolver a capacidade de resolução de problemas na Educação Básica. Dando especial atenção à compreensão matemática, as atuais orientações curriculares desta área reforçam o valor da realização desse tipo de atividade. No entanto, para o NCTM (1998), o grande desafio que se apresenta para esta tendência consiste em ajudar as crianças a desenvolverem uma atitude positiva face à resolução de problemas, a aplicar uma variedade de estratégias adaptando-as a novas situações e a adquirir hábitos de reflexão sobre o seu pensamento matemático. O documento, bem como o estudo de Ponte e Serrazina (2000), salientam, ainda, a necessidade de os alunos desenvolverem a disposição para formular, representar, abstrair e generalizar em situações dentro e fora da Matemática. Segundo estes autores, tanto a resolução de problemas como as atividades de investigação, pelas suas características, podem alargar-se a muitos domínios, facilitando e, por vezes, exigindo, uma abordagem interdisciplinar, fundamental neste nível de ensino.

Associada à resolução de problemas e a investigações, é também valorizada a comunicação matemática, por constituir uma forma de ajudar as crianças a articular, clarificar, organizar e consolidar o seu pensamento (NCTM, 1998). A representação é considerada fundamental não só como uma forma de mostrar o trabalho da criança como também por facilitar a compreensão das ideias matemáticas.

Além de todos estes aspectos do raciocínio matemático referidos, um outro que, atualmente, parece ganhar certa atenção é o que se relaciona à prova matemática. De acordo com NCTM (1998), as crianças devem fazer conjecturas e tirar conclusões que sejam lógicas e defensáveis do seu ponto de vista, testando-as através de exemplos. O mesmo documento refere que o principal objetivo a se

atingir com este tipo de trabalho, no nível de ensino em pauta, consiste em ajudar as crianças a desenvolverem meios para dar sentido à Matemática e de os usar de uma forma flexível em novas situações.

Uma segunda orientação para o ensino da Matemática nos anos iniciais relaciona-se com o uso da tecnologia. Nessa vertente ganha relevância o uso da calculadora e do computador. O NCTM (1998), considera que a utilização do uso da calculadora permite às crianças explorarem os números e padrões, focarem-se nos processos da resolução de problemas e investigarem aplicações reais. O documento enfatiza ainda que o uso do computador é considerado como sendo um contributo fundamental no ensino da Matemática deste nível de ensino, ao permitir, por exemplo, manipular representações visuais.

O recurso a materiais manipuláveis também é visto como imprescindível no processo de alfabetização matemática, ao lado das tecnologias. Utilizados como suporte das tarefas escolares, os materiais manipuláveis permitem realizar experiências em torno de situações problemáticas, facilitando o desenvolvimento dos conceitos.

Uma outra tendência do ensino da Matemática, na Educação Básica, mais relacionada aos aspectos didáticos, consiste no reconhecimento e utilização dos conhecimentos prévios que os alunos trazem para a aula. Trata-se de um conhecimento-base considerável, construído informalmente a partir das suas experiências sociais. Importa ainda lembrar que desde muito cedo, as crianças interessam-se por questões relacionadas com a Matemática e gradualmente desenvolvem um conjunto de ideias acerca dos números, padrões, formas, dados e tamanhos, por meio das experiências adquiridas no dia a dia.

É a partir destas ideias que os alunos devem desenvolver novas compreensões, uma vez que as novas aprendizagens são mais bem construídas se tiverem por base aprendizagens anteriores, em um contexto no qual se valorize, por parte de quem ensina, a linguagem materna e a linguagem matemática, além da articulação da Matemática com outras áreas do conhecimento.

#### **4 CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Defende-se a ideia de que o ensino de Matemática quando se pretende uma aprendizagem significativa, deve ir além de simples técnicas para aplicação em exercícios padronizados. Neste sentido, vale relembrar alguns pontos fundamentais. Tal ensino implica, segundo Rivière (1995), um diálogo entre os conhecimentos prévios e os novos, bem como a importância dos conceitos e habilidades informais. Neste sentido, ele deve oferecer, ainda, meios que garantam ao aluno a compreensão dos conteúdos, através de reflexões, análises, construções e reconstruções, sobretudo de

conceitos, ideias e enunciados matemáticos. Esta participação dos educandos, numa variedade de situações significativas e conceituais, é condição essencial para que eles se tornem sujeitos das transformações desejadas. Uma formação matemática comprometida com a formação do cidadão subentende a integração dos conhecimentos dessa ciência com os de outras áreas, principalmente com os de língua materna, promovendo o desenvolvimento integral do indivíduo.

A aprendizagem da Matemática é, em boa parte, um processo de abstração progressiva e conduz, ao longo do tempo, à construção de conceitos cujas referências intuitivas são maiores e mais distantes. Este segmento vetorial de abstração é produzido continuamente na Matemática e abrange desde os conceitos mais elementares aos mais complexos.

No entanto, é preciso ter clareza de que as ideias apontadas acima nem sempre são reais no contexto escolar. Revière (1995) constata que a experiência da Matemática escolar não é fonte de satisfações, senão de frustrações e sentimentos autodepreciativos. Muitas pessoas desenvolvem, em sua vida escolar, atitudes negativas em relação à Matemática, e suas escolhas escolares e profissionais são condicionadas por suas dificuldades para dominá-la.

As experiências matemáticas pessoais, escolares e culturais de qualquer sujeito podem servir de ferramenta para tais comprovações. As experiências negativas com a Matemática e sua aprendizagem implicam fortemente na vida das pessoas; influenciam na escolha da formação, na área de atuação no mercado de trabalho, na pesquisa, na seleção de grupos de amizades.

O que se percebe, ao investigar a prática dos professores, é que, historicamente, algumas concepções que nem sempre assumem caráter positivo em relação ao processo ensino-aprendizagem de Matemática sempre estiveram presentes no contexto da sala de aula, ou seja, na prática dos professores, bem como no currículo e na formação inicial ou continuada.

Dentre estas concepções pode-se destacar a de que o **aluno é um sujeito sem conhecimento**, “**mente vazia**”, que precisa receber conhecimentos do professor. A base desta concepção encontra-se no ideário de que o discente, ao entrar em contato com o novo objeto de conhecimento, tem sua mente vazia, e a melhor forma de conduzi-lo à aprendizagem do conhecimento matemático é “encher” a mesma. No que se refere ao processo de ensinar, visando ao sucesso no desenvolvimento de sua prática, o educador centra todos os seus esforços em definições, por transmissão de informações de dados. Nesta concepção o desenvolvimento das atividades práticas passa primeiramente pela comunicação do professor sobre o objeto de aprendizagem, pela demonstração de aplicação através de exemplos ou de exercícios resolvidos; o reforço relativo ao conteúdo a ser aprendido é feito por meio de uma lista de exercícios, objetivando-se apenas a fixação do mesmo; a avaliação da

aprendizagem matemática é feita através de notas quantitativas. Ressalta-se que o sucesso e os limites desse modelo estão embasados na comunicação entre professor e aluno.

Outra concepção que se destaca afirma que a **aprendizagem como sendo adquirida por etapas**. Esta vertente encontra sua base teórica na linha comportamental; apoia-se na ideia de que é possível mudar o comportamento da criança a partir de estímulos e respostas positivas. A prática pedagógica do professor orienta-se nas seguintes direções: a) definição precisa dos objetivos de aprendizagem a ser alcançados ao final de cada aula, semana, semestre ou ano letivo; b) elaboração precisa das situações em que o aluno será levado a apresentar o novo comportamento, o qual vai demonstrar que os objetivos específicos foram atingidos e que será objeto de uma recompensa, manifestada, pelo professor; c) oferecimento de situações sistemáticas de treinamento, objetivando que esse novo comportamento seja consolidado. O erro jamais pode ser entendido como algo não significativo para o professor rever sua postura didática, mas sim como elemento de reforço ao aumento e intensidade do jogo didático.

Quanto mais o aluno errar, mais rápido será a progressão de quantidade e dificuldade dos conteúdos apresentados. Pode-se afirmar que os limites desta concepção estão pautados na fragmentação da aprendizagem em pequenas etapas intermediárias, a qual dificulta que os alunos se apropriem do que eles estão fazendo e compreendam o significado sobre o que ele está fazendo. Destaca-se ainda como ponto negativo a diretividade do ensino, uma vez que o aluno, ao aprender apenas uma etapa do objeto de ensino, não se garante a ele compreensão da totalidade do conhecimento em questão e, muito menos, a habilidade de entendê-lo em outras situações de aprendizagem.

A **Concepção sócioconstrutivista**, cujo suporte está essencialmente assentado na psicologia genética de Piaget e nas pesquisas realizadas na área da Didática da Matemática, principalmente as originadas dos trabalhos de Brousseau e Vergnaud, tem como premissa o argumento de que o conhecimento é construído tendo como base o próprio processo histórico. Os conhecimentos são construídos/compreendidos como respostas a problemas específicos. Nesta vertente, o sujeito, para resolver um problema, precisa construir suas próprias ferramentas. Algumas ideias, adquirem papel importante como a ideia de (a) *ação* – a aquisição do conhecimento está diretamente ligada à interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Para aprender é necessário que o sujeito seja ativo, que se envolva com o problema posto e não apenas com a explicação do professor; (b) *desequilíbrio* – a transição entre as fases de conhecimento A→B dá-se por um processo de desequilíbrio. Neste processo, para que haja a aquisição de um novo conhecimento – o conhecimento B – A é colocado em questão, gerando-se então um novo equilíbrio; (c) *representação espontânea* – fundamentada em

Bachelard, esta ideia parte do princípio de que o aluno sempre inicia uma aprendizagem com uma certa bagagem de representações, as quais ele mobiliza no momento de resolver um determinado problema. São os conhecimentos prévios, apreendidos no contexto sóciocultural; (d) *conflito sóciocognitivo* – as interações sociais entre os alunos podem influenciar significativamente a aprendizagem matemática dos mesmos. A estratégia didática consiste em colocar o aluno frente a um obstáculo, o que gera o aparecimento do conflito interno ao sujeito, objetivando a abstração necessária para a compreensão do conceito matemático. Não obstante, este conflito pode ser gerado no contexto da própria situação de aprendizagem, o meio, ou também no debate entre os participantes, criando as situações de aprendizagem “situações-problema”.

Dentre as concepções apresentadas, esta se destaca por permitir que o aluno, no momento de sua aprendizagem, utilize seus conhecimentos prévios, tome consciência das deficiências desse conhecimento e finalmente, permite que o educando, numa relação com os outros sujeitos, construa novos conhecimentos e chegue à generalização adequada dos conceitos matemáticos.

Entender estas concepções é importante, pois nos possibilita compreender que, no processo de realizar o ensino-aprendizagem da Matemática com uma visão de conjunto, objetivando uma aprendizagem significativa e prazerosa para os educandos, terão grande importância o reconhecimento e uso dos conhecimentos prévios, as “situações-problemas”, as interações sociais na sala de aula, o reconhecimento da Matemática com outras áreas, a participação dos alunos em atividades que envolvam as tecnologias, a comunicação, organização e tratamento dos dados, a compreensão dos processos de cálculo, da história da Matemática, o uso de materiais concretos, os jogos, a resolução de problemas, entre outras possibilidades, que os auxiliarão a perceber o caráter ferramental da Matemática, sua natureza formativa e sua beleza, assim como a aprender esta ciência.

Contudo, encontra-se em Gómez-Granell (2003, p.274), que também discute a aprendizagem da Matemática, a visão de saber matemática que mais se aproxima do objeto de estudo do presente trabalho. Para ela, saber matemática implica dominar os símbolos formais independentemente das situações específicas e, ao mesmo tempo, poder devolver a tais símbolos o seu significado referencial e então usá-los nas situações-problemas que assim o requeiram. Um ensino efetivo da Matemática demanda a compreensão do que os estudantes conhecem para estimulá-los e conduzi-los a uma boa aprendizagem.

Percebe-se que o primeiro impacto, diante das afirmações dessa autora, é de que a aprendizagem matemática ocorre e deve ocorrer através de um árduo exercício de pensamento e reflexão sobre a Matemática, seus conceitos abstratos e sua linguagem própria. Convém lembrar, todavia, que a ela se refere ao saber matemático científico, escolar.

Porém, ao se aprofundar a discussão, não apenas nos âmbitos psicológico e pedagógico, mas também cultural, constatar-se-á que aprender Matemática não é algo tão difícil, mas sim, muitas vezes, carregado de entusiasmo, alegria, prazer. Muitos alunos a aprendem! A aprendizagem matemática é, de fato, uma construção socialmente mediada, entretanto não se pode ignorar que até mesmo nas situações mais simples da vida, no cotidiano, nas conversas informais, a Matemática exige uma certa organização interna de ideias para a resolução de problemas, cálculos ou situações que a envolvam. Esta observação não a torna menos importante, porém mais humana, mais próxima da cultura, mais significativa. É importante destacar que, para além das dimensões científica e tecnológica, a Matemática se consolida como um fundamental componente da cultura geral do cidadão, que pode ser observado na linguagem corrente, na imprensa, nas leis, na propaganda, nos jogos, nas brincadeiras e em muitas outras situações do dia a dia.

Aprender Matemática implica, como se vê, certa habilidade, ou um conjunto de habilidades, para que se possa ter compreensão das ideias e conceitos matemáticos exigidos. Trata-se de capacidades que podem e devem ser desenvolvidas, ampliadas e tornadas significativas no contexto da sala de aula.

Esta aprendizagem envolve também, segundo Pais (2001), a estimulação do aluno no momento da realização de tarefas educativas intencionais, voltadas para instigá-lo a investigação científica. Este processo se realiza no reconhecimento da necessidade e na compreensão do valor do raciocínio lógico e argumentativo do aluno, um dos princípios básicos para que ocorram atividade e a aprendizagem matemática no contexto escolar.

Importa, ainda, motivar no aprendiz o hábito de fazer uso de seu raciocínio e de despertar nele o prazer pela resolução de problemas e por atividades matemáticas desafiadoras, ou melhor, incitá-lo à busca do conhecimento matemático.

Ademais, não se pode perder o foco, de acordo com propostas do PCNs de Matemática (BRASIL, 1997, p. 38), de “[...] que o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos”. O exposto nesse documento conduz a afirmar que aprender Matemática é minimamente contribuir para a formação cidadã do educando.

Colaborando com o debate, Orunbia, Rochera e Barberà (2004), consideram que a aprendizagem da Matemática, especialmente a escolar, dá-se em um processo progressivo e socialmente mediado. Esta ideia encontra acolhida, no contexto desta pesquisa, que sustenta a ideia de que os alunos não aprendem apenas recebendo e acumulando passivamente informação do local

onde estão inseridos, mas o fazem em um processo ativo de elaboração de significados e de atribuição de sentidos; trata-se de um processo que, antes de ser pragmático, mecânico, realiza-se mediante a interação, a negociação e a comunicação com outras pessoas em contextos particulares culturalmente definidos, entre os quais se inclui a sala de aula e nos quais determinados artefatos e instrumentos culturais também desempenham um papel decisivo.

Os autores supracitados (p.332 - 333) afirmam ainda que nesse processo dois aspectos merecem ser observados. O primeiro coloca ênfase na aprendizagem cultural do educando; se refere à “importância dos conhecimentos informais/cotidianos dos alunos” como elementos fundamentais para ancorar a nova informação a ser aprendida. Quanto ao professor, deve nortear de acordo com estes elementos o processo de ensino e aprendizagem. O segundo aspecto consiste em que a melhor forma de se aprender Matemática é fazê-lo dentro de um contexto relevante de aplicação e tomada de decisões específicas. Nesta vertente, de acordo com os autores em foco, a resolução de problemas contribui para dar sentido ao uso da Matemática no contexto da escola, pois ela privilegia a aprendizagem em um contexto de significação e tomada de consciência do conhecimento matemático, contribuindo para a compreensão tanto dos conhecimentos prévios quanto dos que o aluno está em vias de aprender. Também é necessário ressaltar que, nesta perspectiva, a aprendizagem matemática do discente é vista como um processo em construção, que requer dele uma ampla participação em uma multiplicidade de contextos.

Em se tratando do educador, não atentar adequadamente para a relação entre desenvolvimento e aprendizagem pode trazer consequências negativas para o ensino e suas implicações na prática pedagógica, para a aprendizagem do conteúdo. Não permite perceber, por exemplo, que o processo de aquisição do conhecimento não é linear nem progressivo, isto é, tanto pode avançar progressivamente como também regredir/estagnar de forma drástica.

A experiência escolar e a aprendizagem matemática são ações que vêm somar ao fazer/agir do indivíduo, isto é, inserem-se em um processo contínuo de desenvolvimento que se iniciou antes do seu processo de escolarização, de modo que ele já detém certas formas de compreensão da atividade matemática e já faz uso de sistemas expressivos e simbólicos. Em consequência, o desenvolvimento das habilidades lingüísticas deveria se realizar de maneira integrada e conjunta com as atividades matemáticas. Vygotsky (1991) enfatiza que nas crianças, desde muito cedo, a linguagem contribui de forma significativa para a aprendizagem. Isso inclui a aprendizagem de ideias, enunciados e conceitos matemáticos.

Resumidamente, a discussão sobre o problema da aprendizagem matemática deve considerar como teses centrais da ação na situação de ensino e aprendizagem as seguintes perspectivas:

consideração, no trabalho pedagógico com a Matemática, dos aportes socioculturais dos aprendentes para criar condições de se considerar na Matemática escolar situações vivenciadas por eles fora da escola, o que se poderia denominar de Matemática cultural, isto é, as diversas formas de matematização desenvolvidas pelos diversos grupos sociais, de modo a permitir a interação entre essas duas formas de pensamento matemático.

Não obstante, importa ressaltar que, talvez, a mais importante implicação teórico-metodológica de uma proposta de ensino e aprendizagem significativa em Matemática consista na compreensão do educador como mediador crítico do processo de construção do conhecimento do aluno, criando situações didático-pedagógicas para que a criança exercente a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados. Neste sentido, o “velho” modelo de acumulação de conhecimentos deve dar lugar a um ensino capaz de assegurar a aquisição dos mecanismos e dos métodos que possibilitem a descoberta, a seleção e a utilização de novos conhecimentos.

Observa-se, também, que garantir a compreensão e o aprendizado pressupõe que se renuncie a uma exaustividade impossível de ser alcançada; que se ensine os alunos a discriminar e a organizar a informação; e que se enfatize o domínio de critérios para conseguir selecionar, dentro de um conjunto de possibilidades, o que é pertinente e o que é prioritário. Implica repensar sobre o que, como e por que se ensina uma determinada disciplina, um conteúdo. Exige, ainda, que se repense a natureza da ciência/área a que se pretende ensinar, sua especificidade formativa. Requer uma reflexão crítica sobre os processos de ensinar e aprender.

Acrescenta-se a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997, p. 37), na discussão da temática *aprender e ensinar Matemática no Ensino Fundamental* propõe que numa reflexão sobre o ensino da Matemática é importante, primeiramente, que o professor possa

[...] identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações; conhecer a história de vida dos alunos, sua vivência de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais; ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

A ideia de reflexão sobre os processos de aprender e ensinar Matemática preconizada pelos PCNs vai além de pensar para resolver problemas que emergem no contexto da sala de aula. A asseveração para esta afirmativa está na justificativa de que, para identificar as características, métodos, aplicações, conhecer a história de vida dos alunos, ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática e seu ensino, é imprescindível, para além de um pensar simplista sobre o que e

para que ensinar Matemática, no sentido de reproduzir o que está prescrito em propostas curriculares, um pensamento crítico sobre a Matemática.

Convém ressaltar que a reflexão, originada na formação inicial, ganha lugar de prestígio no desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo do professor já nos momentos de formação continuada (HTPC) e na sala de aula. Entende-se, aqui, a reflexão como sendo capaz de influenciar mudanças positivas na ação do professor e na escola.

## 5 CONSIDERAÇÕES

Em relação às concepções das professoras sobre a matemática, assevera-se que o modelo de ensino utilizado nos processos formativos influencia a maneira com que elas concebem e ensinam matemática, definindo e determinando a sua prática docente. As concepções e as crenças dos professores agem como orientadoras das ações e reflexões sobre as práticas desenvolvidas na sala de aula. A forma de desenvolvimento dessa prática determina as escolhas dos objetivos, os métodos, as atividades, as tarefas a serem realizadas e os objetivos a serem alcançados pelos alunos.

Os professores se utilizam de seus conhecimentos e concepções adquiridos na formação inicial para planejar e desenvolver as suas ações práticas no desenvolvimento de sua docência; entretanto, a experiência prática, norteada na reflexão sobre a ação, age como redefinidora da prática pedagógica.

Neste sentido, confirmou-se que no processo de aprender e ensinar matemática não há predomínio do conhecimento matemático sobre os conhecimentos adquiridos no contexto social, posto que ambos assumem lugar de extrema importância e complexidade no processo de aprendizagem matemática dos alunos.

Aceitar esta concepção possibilita aceitar a compreensão de que a aquisição do conhecimento matemático pela criança se consolida num processo complexo, mediado por relações sociais e culturais.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Parâmetros curriculares Nacionais – Matemática. Brasília: MEC, 1997.
- CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de La Didactique: perspectives apportées par un aproche anthropologique. In: **Recherches em Didactique des mathématiques**. V.12, nº 1, p. 73-112, 1992.
- ERNEST, P. **The philosophy of mathematics education**. Bristol: The Falmer Press. 1988.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**. Publicação do Círculo de Estudo, memória e pesquisa em educação matemática da faculdade de educação da universidade estadual de campinas. Ano. 3, n.4, novembro de 1995, p.1-37.
- GARCIA-MILÀ, M. O ensino e a aprendizagem das ciências físico-naturais: uma perspectiva psicológica. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIOS, J e colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, Vol. 2, 2004. p. 355-369.
- GIORDAN, André; VECCHI, Gerard de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GÓMEZ-GRANEL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A; TOLCHINSKY, L. (Orgs.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 2003. (p.257-282).
- HUTE, J.C. S; BRAVO, J.A.F. Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas para a construção do conhecimento matemático. In. \_\_\_\_\_. **O ensino da matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2006. (p.15-105).
- KAMII, C. **Desvendando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas, São Paulo: Papirus, 1995.
- KAMII, C; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. 6 ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1992
- LOVELL, K. **O desenvolvimento dos conceitos Matemáticos e científicos na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C, (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. 6 ed. São Paulo: Ática, 1999.
- MAURI, T. O que faz com que os alunos aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C, (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. 6 ed. São Paulo: Ática, 1999.
- National Council of Teachers of Mathematics. Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar. Lisboa: APM e IIE, 1991.

National Council of Teachers of Mathematics. Principles and standards for school mathematics: Discussion draft. Reston, VA: NCTM, 1998.

ORTON, A. **Didáctica de las matemáticas:** cuestiones, teoría y práctica en el aula. 4 ed. Madrid: Morata, 2003

ORUNBIA, J; ROCERA, M. J; BARBERÀ, E. O ensino e a aprendizagem da matemática: uma perspectiva psicológica. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIOS, J e colaboradores.

**Desenvolvimento psicológico e educação:** psicologia da educação escolar. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, Vol. 2, 2004. p. 327-341.

PAIS, L, C. **Didática da matemática:** uma análise da influência francesa. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PIAGET, J. **Equilibração das estruturas cognitivas.** Rio de Janeiro, Zahar. 1976.

PONTE, J.P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: **Educação Matemática. Temas de Investigação.** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. (p. 185-239).

PONTE, J.P.; SERRAZINA, M.L. **Didáctica da matemática do 1º ciclo.** Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

POZO, J, I.; MONERE, C.; CASTELLÓ, M. O uso estratégico do conhecimento. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIOS, J e colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação:** psicologia da educação escolar. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, Vol. 2, 2004. (p. 145-160).

RIVIÈRE, A. Problemas e dificuldades na aprendizagem da matemática: uma perspectiva cognitiva. In: COLL, C; PALACIOS, J; MARCHESI, A. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação:** necessidades educativas especiais e a aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, v. 3, 1995. p.131-156.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, C, (Org.). **O construtivismo na sala de aula.** 6 ed. São Paulo: Ática, 1999.

SKEMP, R. **Relational understanding and instrumental understanding.** Arithmetic Teacher, November, 1978

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: D. Grouws, **Handbook of research on mathematics teaching and learning.** N.Y.: Macmillan, 1992.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZABALZA, A . M. **Diários de aula:** contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Portugal: Porto Editora. 1994