

TEORIAS DA APRENDIZAGEM E CONHECIMENTO MATEMÁTICO: APORTES TEÓRICOS A PRÁTICA DOCENTE

Anderson Oramisio Santos
Adriana Mariano Rodrigues Junqueira
Guilherme Saramago de Oliveira
(UFU – Universidade Federal de Uberlândia)

Resumo

O estudo do desenvolvimento do ser humano constitui uma área do conhecimento da Psicologia cujas proposições concentram-se no esforço de compreender o homem em todos os seus aspectos, englobando fases desde o nascimento até o seu mais completo grau de maturidade e estabilidade. O objetivo dessa pesquisa é investigar os as teorias da aprendizagem em atividades pedagógicas e práticas escolares, buscando provocar reflexões para o professor, para que ocorra o processo de ensino e aprendizagem em Matemática nas series iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, uma abordagem a partir dos aportes teóricos que englobam teóricos comportamentalistas e cognitivistas como: Piaget, Skinner, Vygotsky, Ausubel, dentre outros que corroboram com as reflexões desse tema e do ensino de matemática. Ao se apresentar as teorias, discute-se sua inserção na educação e suas implicações no desenvolvimento do conhecimento matemático nas series iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: teorias da aprendizagem; conhecimento matemático; formação docente.

Abstract

Theories of Learning and Knowledge Mathematical: Contributions Theoretical Teacher Practice

The study of human development is an area of knowledge of psychology, whose propositions are concentrated in the effort to understand man in all its aspects, covering stages from birth to its fullest degree of maturity and stability. The objective of this research is to investigate the learning theories in teaching practices and school activities, seeking to provoke reflections to the teacher, to occur the process of teaching and learning in mathematics in the initial series of elementary school. This is a bibliographic research, an approach from the theoretical contributions which include behavioral and cognitive theorists such as Piaget, Skinner, Vygotsky, Ausubel, among others corroborates with the reflections of this issue and math education. By presenting the theories, discusses their inclusion in education and its implications in the development of mathematical knowledge in the initial series of elementary school.

Keywords: learning theories; mathematical knowledge; teacher training.

Introdução

Pensar no processo de ensino e aprendizagem significa considerar uma variedade de aspectos que se correlacionam. Os aspectos cognitivos do ensinar e aprender figuram como os mais importantes nesse processo, mas juntamente estão relacionados a forma que se ensina, a forma que se aprende e os processos formativos-educativos e manipulativos que são elaborados e reelaborados para efetivação do processo de ensinar e aprender.

Quando o foco passa a ser o ensinar e aprender Matemática, a questão ganha um caráter ainda mais marcante. A Matemática atualmente apresenta um imaginário negativo e muitas das vezes, predispõe-se as pessoas dificuldades em aprender Matemática, ou a esperar pelo fracasso escolar. As crenças dos professores e da própria família dos alunos caracterizam a Matemática como “muito importante” e “muito difícil”. Pesquisar o processo de ensino e aprendizagem nas series iniciais do Ensino Fundamental tem sido um dos desafios de pesquisadores da área da Educação Matemática. Embora já exista um número considerável de produções e pesquisas sobre o tema, os resultados referentes aos supostos fracassos escolares em relação a

Matemática parecem apresentar a necessidade de ampliarmos tais reflexões do ponto de vista teórico-metodológico, de aspectos cognitivos e psicológicos que influenciam diretamente na aprendizagem dos alunos.

As reflexões em torno dos princípios de aprendizagem, ao elencar fatores psicológicos, sociais e contextuais acentuados para a compreensão da ambientação da sala de aula, ao desenvolver métodos e práticas pedagógicas, a Psicologia Educacional constitui-se como um mecanismo eficiente para que os professores compreendam a dimensão psicossocial intrínseco ao processo de ensino-aprendizagem, norteando-os na prática pedagógica, na organização e sistematização da avaliação e da intervenção no espaço escolar.

Nos estudos de psicologia da educação, didática da educação e metodologias do ensino de Matemática, postulam uma concepção de educação em que o aluno é um sujeito ativo, principal agente da construção de seu conhecimento. Isto porque, diante de desafios no ensinar e aprender é propiciado ao aluno buscar diálogos, novas informações, situações e objetos de aprendizagens, ampliando seus conhecimentos que envolvem conceitos, habilidades e competências para a aprendizagem em Matemática.

Assim, tendo como enfoque o ensino e a aprendizagem em Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o objetivo desse trabalho é investigar os aportes das teorias da aprendizagem em atividades pedagógicas e práticas escolares, buscando compreender reflexões e intervenções pelo professor, para que ocorra o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

A pesquisa em tela foi motivada pelas constantes inquietações com o ensino e aprendizagem em Matemática em sala de aula, pela desmotivação dos alunos e professores, pela mecanização nas formas de ensinar e aprender Matemática, pelos resultados insuficientes dos alunos, obtidos nas avaliações da aprendizagem, nos ritmos e estilos de aprendizagem, vimos a necessidade de buscar apontamentos nas teorias da aprendizagem, para nortear a organização do trabalho pedagógico do professor nas aulas de Matemática. A proposta não é direcionar o trabalho para o construtivismo, mas discutir, algumas implicações das teorias de aprendizagem no ensinar e aprender Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Visando elucidar o tema colocado por nossa prática pedagógica, condicionado por tantas interfaces que remontam a história da psicologia, foram organizados, a partir de uma pesquisa

bibliográfica, os principais aportes trazidos pelas teorias cognitivistas - behavioristas, os processos formativos e educativos na aprendizagem Matemática.

Teorias da Aprendizagem em Educação

Já na Educação e Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental é importante que o professor observe e compreenda como as crianças aprendem, as condições e objetos necessários para a aprendizagem, bem como identificar qual é o papel do professor nesse processo. As teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento a ser elaborado, do meio culturalmente em que a criança está inserida.

Para Moreira (2011), teoria de aprendizagem significa uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento chamada de aprendizagem, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas. Assim, o mesmo autor define como teoria de aprendizagem como:

Uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem. Representa o ponto de vista de um autor/pesquisador sobre como interpretar o tema aprendizagem, quais as variáveis independentes, dependentes e intervenientes. Tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona como funciona. (Moreira, 2011).

A aprendizagem não seria apenas inteligência e construção de conhecimento propriamente dito, mas identificação pessoal, caráter, formação humana, socialização e relação através da interação entre grupo de pessoas. Na aprendizagem escolar, é possível identificar alguns elementos centrais, para que o desenvolvimento da prática escolar: o aluno, o professor, as diversas situações e objetos de aprendizagem, e a participação da família no acompanhamento, na orientação dos alunos.

As teorias de aprendizagem surgem para compreender o desenvolvimento cognitivo humano e conseqüentemente tem auxiliado na formação do professor e na sistematização do trabalho pedagógico em sala de aula, buscando apontar dinâmicas nos atos de ensinar e aprender, partindo da evolução cognitiva do indivíduo para

tentar explicar a relação que se dá entre a informação pré-existente e o novo conhecimento.

No contexto escolar atualmente é difícil o professor defender as concepções, tendências ou teorias da aprendizagem, entretanto, isso não acontece na prática, quando se trata do processo de ensinar/aprender Matemática, razão pela qual as abordagens das teorias da aprendizagem contribuem significativamente para que o professor possa refletir sobre os seus métodos e práticas pedagógicas.

As teorias da aprendizagem se caracterizam como uma área bem específica dentro da psicologia teórica na tentativa de fundamentar como surge a natureza essencial do processo de aprendizado. Serão apresentadas a seguir as principais teorias behavioristas ou comportamentalistas e as teorias cognitivas a que procuram compreender e explicar o processo de aprendizagem e não pretendemos esgotar nossas discussões no tocante a aprendizagem Matemática.

Behaviorismo a aprendizagem Matemática

O Behaviorismo em busca de uma identidade como ciência, desenvolveu estudos e pesquisas no campo da

psicologia, buscando caracterizar e identificar o comportamento em relação ao meio. Os teóricos das behavioristas chegaram aos termos “resposta” e “estímulo” para se referirem aquilo que o organismo faz e às variáveis ambientais que interagem com o sujeito.

A abordagem comportamentalista ou behaviorista tem por objetivo analisar os processos de aprendizagem, desconsiderando os aspectos internos mentais dos sujeitos, focando no comportamento observável. Nessa concepção Behaviorista ou behaviorismo, assevera-se que a aprendizagem da criança ocorre por meio de estímulos e respostas, ou seja, agentes ambientais que modelam ou moldam o comportamento do indivíduo e o encaminham para uma resposta já determinada ou almejada por meio de aproximações sucessivas.

Apesar de Watson (1878-1958), ter sido o grande precursor do Behaviorismo, B. F. Skinner (1904-1990), foi um dos discípulos behavioristas que teve seus estudos amplamente divulgados, inclusive no Brasil, cuja teoria foi inaugurada e permanece presente em todos os discursos da educação.

Para Skinner (2009), a aprendizagem da criança concentra-se na aquisição de novos comportamentos, através de estímulos e respostas, de modo

que se torna mecanizada. Os alunos são sujeitos passivos do processo de ensino aprendizagem, onde recebem o conhecimento que é transferido pelo professor. Não há um diálogo entre o sujeito e o conhecimento, esse conhecimento não é construído pela criança.

A Teoria Behaviorista de Skinner foi bem difundida na educação no Brasil, e apoiada na década de 70 pela “tendência tecnicista” traduzida pelos métodos de ensino programado, as formas de controle e organização das situações de aprendizagem, o controle sobre o professor que ensinava, o conteúdo a ser ministrado e o controle do aluno que estava em processos de aprendizagem, que continua presente nas escolas, nas salas de aulas, nas aulas de Matemática e amigo incansável do livro didático.

A prática escolar fundamentada no behaviorismo apresenta planejamento escolar rígido, organização e execução pedagógica das atividades sob a responsabilidade do professor que ainda julga e utiliza diversos argumentos para reforçar positivamente os comportamentos ensinados em sala de aula.

Esta percepção destaca ainda, a necessidade de reforço, a importância de assegurar oportunidades em sala de aula para que o aluno tenha condições de emitir

os comportamentos esperados para os objetivos estabelecidos. Assim, ensinar consiste em explicar (até a exaustão) e aprender consiste em repetir, memorizar (ou exercitar) todos os conteúdos ensinados até ser capaz de reproduzi-lo fielmente da forma que foi repassado pelo professor em aulas e dias anteriores.

No ensino da Matemática quando apresenta a abordagem comportamentalista como concepção de aprendizagem é muito próximo do estado atual nas escolas, com a sequência: definições, exemplos e exercícios dirigidos, muitos exercícios de fixação, dominando as salas de aula. Assim, o professor “ensina”, apresenta as definições, depois “dá” exemplos e uma série de exercícios do mesmo modelo dos exemplos apresentados para os alunos resolverem.

De acordo com a compreensão dos professores, a aprendizagem se dá após uma sucessão de exercícios padronizados memorizativos, a organização do ensino e aprendizagem ocorrem no reforço de exercícios repetitivos com a mesma base (padronizados) em sala de aula são apresentados para os alunos em grau de facilidade e grau de dificuldade.

Os desenvolvimentos das atividades Matemáticas em sala de aula obedecem aos mesmos caminhos trilhados pelo professor para explicação e resolução

das atividades realizadas no quadro e durante a aula expositiva com uso e apoio do livro didático.

O processo avaliativo constitui-se em provas escritas sobre os exercícios padronizados ministrados em sala de aula, com o apoio do livro didático, que são alentados em todas as aulas que antecedem as provas com atividades de revisão, aulas de revisão, e ainda os alunos são lembrados do que vai cair nas provas, ou seja, isso vai cair na prova, isso é matéria da prova, havendo um esforço para que o aluno se prepare para a prova com base no que foi ministrado em sala de aula.

No universo das salas de aulas é possível perceber nos cadernos dos alunos, nos planejamentos de aulas dos professores, em fichas de exercícios e provas, a permanência dessas práticas tidas como práticas pedagógicas, que visam a melhoria e a qualidade do ensino de Matemática e nos discursos das escolas e dos sistemas de ensino visam preparar o aluno para a vida, para a cidadania e para a produção de conhecimento.

As implicações pedagógicas, que vale destacar pressupõem-se de que as notas, conceitos, os prêmios, os elogios são elementos pré-dispostos para a aprendizagem do indivíduo. A recompensa que a criança recebe no processo de ensino e aprendizagem torna-se importante ou

condicionante para a sua aprendizagem pois a maneira como as crianças recebem o estímulo, o tipo de estímulo e a constância desses estímulos, permitem que os alunos continuem aprendendo.

Nesse aspecto o professor, deverá proporcionar ao aprendiz um reforço positivo (por exemplo, um elogio), caso o aluno tenha dado uma resposta desejada, ou um reforço negativo (por exemplo, uma punição) quando o aprendiz apresenta uma resposta indesejável.

Segundo Demo (1996, p. 47), o papel desempenhado pelo professor nas instituições definidas como de ensino tradicional ou com práticas comportamentalistas, caracterizam-se por uma “visão empobrecida do ministrador de aulas”. Neste caso, o professor é compreendido como um “simples repassador de conhecimento alheio” (Demo, 1996, p. 47), exercendo uma função extremamente limitada e um papel tipicamente burocrático e livresco em sala de aula.

Ao assumir a postura de mero repassador de conteúdos, o professor acaba por também delimitar severamente o papel do aluno, tolhendo suas possíveis e espontâneas contribuições, impedindo-o de elaborar um raciocínio mais crítico e autônomo. Assim, ao lado do simples instrutor, tem-se, então, o “discípulo que

indigere pacotes instrutivos” (Demo, 1996, p. 53). Ao lado do burocrático ministrador de aulas, tem-se, portanto, o aluno passivo e domesticado que apenas decora e nada mais faz do que compactuar com a atitude de seu professor instrutor.

Nesta realidade, o processo de ensino-aprendizagem fica reduzido a uma atividade mecânica de repetição de respostas e estruturas que, muitas vezes, encontram-se vazias de significação tanto para o professor como para o aluno. Não há reflexão, nem diálogo. Não há construção de conhecimento e nem aprendizagem.

Os pressupostos da teoria behaviorista de Skinner, presentes na formação dos professores e na prática pedagógica, também se encontra presente no âmbito dos sistemas de educação na elaboração das avaliações externas como a Provinha Brasil - Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA - Prova Brasil, e várias dentre outras que são realizadas para os alunos do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas.

A avaliações externas em questão, possuem questões que estão associadas a uma análise pedagógica de processos formativos e educativos que ocorrem na

sala de aula, através do ensino mecanizado, tecnicista, inspirados em manuais e livros didáticos com exercícios uniformizados, após uma aula expositiva, em que há o treinamento, que se explica como se faz e a forma que se chega aos resultados, ou seja, com base nos pressupostos curriculares e nas orientações normativas, os professores treinam os alunos para a realização das avaliações externas. Os resultados ou produtos das avaliações externas refletem na suposta aprendizagem que é praticada em sala de aula.

Diante das reflexões já pautadas, atualmente há várias correntes da psicologia assinalando que o behaviorismo não ocupa lugar de destaque na psicologia, embora ainda seja um tanto influente nesta esfera. Os críticos contemporâneos da psicologia e da educação, acreditam que a teoria behaviorista, limita o comportamento humano, onde o sujeito não constrói conhecimentos permanece autômato, sem participação, em todas as dimensões.

O desenvolvimento das Neurociências, que ajuda a compreender, o que ocorre na mente humana em seus processos internos, aliado à perda de prestígio dos estímulos e respostas, como causas para a conduta humana. O comportamento, as diversas formas,

ritmos, estilos de aprendizagem e o próprio contexto para as aprendizagens, permitem uma leitura maior de que esta teoria não é suficiente para explicar fenômenos da linguagem e da aprendizagem, levando o Behaviorismo a submergir entre as teorias psicológicas influentes.

Abordagens cognitivistas e o aprender

Matemática

Enquanto a abordagem comportamentalista ou behaviorismo que centra a sua atenção e estudos no comportamento humano, o cognitivismo tem a pretensão de analisar a mente, o ato de conhecer, como o homem desenvolve seu conhecimento, como o homem produz conhecimento, acerca do mundo, analisando os aspectos que intervêm no processo “estímulo/resposta”.

A partir da metade do século XX, no Brasil, surgem novas teorias nas áreas da psicologia educacional. Piaget, Vygotsky, Ausubel e Wallon precursores da psicologia cognitiva contemporânea, propõem-se que conhecimento é construído em ambientes naturais de interação social, estruturados culturalmente.

As teorias construtivistas consideram o papel ativo do sujeito e do

meio no processo de aprendizagem, sendo o conhecimento construído a partir da interação do sujeito com o meio. A teoria filosófica que fundamenta essa visão é o interacionismo, proposto pelo filósofo alemão Emanuel Kant (1724 - 1804).

A concepção cognitivista da aprendizagem é centrada no aluno. O professor assume o papel de orientador – mediador do processo de ensino-aprendizagem, o erro não é concebido como um ato de punição, é visto como parte do processo e o modo pelo qual o professor pode verificar como os alunos estão compreendendo os conteúdos estudados. A análise do erro constitui-se como um mecanismo importante e de referência para o professor, onde ele pode identificar até que ponto o aluno aprendeu a matéria e assim, possa replanejar suas aulas de modo a abordar o mesmo conteúdo de uma forma mais criativa e dinâmica.

Nessa abordagem cognitivista, é possível perceber que o aluno, constrói seu próprio aprendizado num processo de dentro para fora baseado em experiências de fundo psicológico, considera-se o papel ativo da criança e do meio no processo de aprendizagem. O conhecimento é construído a partir de interações e mediações com o meio.

É importante destacar outras características das teorias construtivistas, cuja preocupação é com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e utilização das informações, no plano da cognição. Considera ainda o conhecimento como “processo” e não como “estado”, ou seja, nenhum conhecimento pode ser considerado pronto e acabado, pois está sempre se transformando, em um processo de elaborar e reelaborar conceitos, significados e tendências, não podendo ser simplesmente transmitido entre os indivíduos, e sim construído individualmente por cada aluno ou coletivamente. São muitas as teorias baseadas nas ideias do construtivismo, destacando-se a Epistemologia Genética e a Teoria Sócio Histórica, que pautam no processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura regularidades nesse processo mental.

A epistemologia genética foi desenvolvida pelo biólogo, psicólogo e filósofo suíço Jean Piaget (1982). Para ele, o conhecimento é uma construção contínua, que começa a partir do nascimento, havendo continuidade entre os quatro estágios de desenvolvimento cognitivo:

- Sensório-motor (0 – 2 anos);

- Pré-operatório (2 – 7 anos);
- Operatório-concreto (8 – 11 anos);
- Operatório-formal (8 – 14 anos).

Segundo Piaget (1982), crescimento cognitivo da criança se dá através de *assimilação* e *acomodação*. O indivíduo constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade. Todo esquema de assimilação é construído e toda abordagem à realidade supõe um esquema de assimilação. Quando a mente assimila, ela incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio. Muitas vezes, os esquemas de ação da pessoa não conseguem assimilar determinada situação. Neste caso, a mente desiste ou se modifica.

Quando a mente se modifica, ocorre o que Piaget chama de *acomodação*. As acomodações levam à construção de novos esquemas de assimilação, promovendo, com isso, o desenvolvimento cognitivo. Para melhor explicar a acomodação e assimilação segundo Piaget, quando a criança participa ativamente de acontecimentos diários em família ou na escola, ela assimila todas as informações sobre o ambiente físico e social, transformando-as em conhecimentos adquiridos em estratégias de ações sobre o meio.

A criança ao transformar o conhecimento assimilado em uma nova

estratégia de ação, realiza a acomodação entre o organismo nos aspectos físico – mental e o ambiente no qual se vive. Através de assimilações e acomodações constantes e contínuas, cada indivíduo organiza suas noções de realidade, e o seu próprio conhecimento.

Nessa mesma direção, ainda se associa a esses postulados a adaptação, que se constitui na própria organização dos conhecimentos do meio no interior do organismo do sujeito em busca do equilíbrio.

Para Marçal (2009), traz uma definição dos atos biológicos e dos termos referenciados afirmando que:

[...] os atos biológicos são atos de adaptação ao meio e organização do meio ambiente, sempre procurando manter um equilíbrio, ou seja, a organização é inseparável da adaptação, essa que por sua vez é a essência do funcionamento intelectual. A organização é a habilidade do indivíduo de integrar as suas estruturas prévias em sistema coerentes. [...] a assimilação é o processo pelo qual uma pessoa integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias, e [...] acomodação é toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de

situações exteriores ao quais se aplicam. E [...] equilíbrio trata de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. (Marçal, 2009, p. 01).

Neste apontamento, a aprendizagem Matemática, implica em ações que caracterizam o ‘fazer Matemática’: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de ‘fatos’, geralmente na forma de definições e propriedades.

Nas pesquisas em educação Matemática, o conhecimento é construído a partir de muita investigação, exploração, descrição, que se situa em tempo e espaços educativos, com o uso de materiais de apoio, manipulativos, com a pretensão e desenvolvimento em conhecer e fazer Matemática de forma utilitária em situações do cotidiano. Professores e educadores que lidam com ensino e aprendizagem em Matemática devem conceber em sua prática pedagógica que os conceitos em Matemática não são manipulados ou absorvidos imediatamente e mecanicamente. Eles são absorvidos

gradativamente, ao longo de um período de experiências e linguagens matemáticas.

A referência das experiências Matemáticas para os alunos são as aulas de Matemática, as atividades propostas, os campos do conhecimento que serão explorados influenciando diretamente nas opiniões dos alunos, a forma como interagem com o professor e com os colegas, o que, por sua vez, influencia a Matemática que as crianças aprendem e como a aprendem.

Nas aulas de Matemática, quando é dada a oportunidade às crianças de dialogar acerca da sua compreensão sobre a Matemática, apresentando aos alunos tarefas que possuem significados, encorajando-as a resolvê-las em vez de seguirem procedimentos que tenham sido apresentados pelo professor, desenvolvendo uma gama de estratégias para alcançar a solução, constituem oportunidades para aprender Matemática.

Os alunos não só são capazes de desenvolver as suas estratégias para realizar as atividades em Matemática escolar, mas também, cada um deles tem a oportunidade de produzir o seu próprio conhecimento matemático. Isto é, o conhecimento matemático não pode ser dado aos alunos.

Nesta perspectiva, os alunos desenvolvem conceitos matemáticos

quando se entregam-se às atividades Matemáticas, incluindo a apreensão de “métodos” e explicações que veem, ou ouvem de seus professores, e dentro do próprio processo de ensino-aprendizagem. Esta observância implica que na escola sejam proporcionadas aos alunos atividades adequadas ao desenvolvimento da Matemática e não seja incorporado um discurso de Matemática para matemáticos.

As atividades adequadas fazem parte de condições para que a aprendizagem seja um processo elaboração, com o aluno construindo seu conhecimento. E dessa forma, o professor não é a figura central do processo, e sim o aluno.

É importante destacar a interação professor-aluno como que se processa entre os alunos que influenciam o que é aprendido e como é aprendido. O professor toma um papel crucial ao conduzir o desenvolvimento do que Guimarães (1992) chamou uma atmosfera de resolução de problemas, um ambiente no qual as crianças se sentem livres para conversar das suas Matemáticas.

O papel do professor é indispensável também para que se estabeleça um contrato educativo com os alunos com o objetivo de ajudar sempre os colegas em um trabalho de socialização e coletivo na aprendizagem, e que não seja

uma atividade secundária, mas sim um aspecto central do papel dos alunos (Brito, 2001). Desde que este contrato educativo seja assumido pelos alunos-professores, oportunidades para a aprendizagem, que não estão presentes no ensino tradicional-mecanizado, crescerão proporção em que os alunos colaboram entre si.

No desenvolvimento dessa prática diária em sala de aula, será possível perceber que os alunos aprendem muito mais do que Matemática neste tipo – ou qualquer tipo – de situações em sala de aula. Desenvolvem convicções sobre a Matemática, sobre o seu papel e do professor. Além disso, um sentido do que é valorizado desenvolve-se com atitudes e formas de motivação e criação.

Essa abordagem possibilita aos alunos a autonomia intelectual e motivação para dialogar acerca dos seus “métodos” de solução, sem os avaliar pela sua correção é caracterizada pelo desenvolvimento de uma autoconfiança entre o professor e os alunos. O professor atua nesse sentido como o mediador, realizando ações e interações no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Nesse quadro é possível também adicionar os pólos sujeito/objeto, a mediação do outro, do grupo, das relações sociais, que apresenta a aprendizagem em total complexidade. Desta forma, o

processo de construção do conhecimento constitui-se num quadro epistêmico para dar conta da produção dos conhecimentos. Vygotsky (1984) salienta que o caráter sociocultural do ensino e da aprendizagem se faz presente na mediação, onde o aprendiz depende inevitavelmente de outros atores, como colegas e professores principalmente.

A Teoria Sócio Histórica ou Sócio-interacionismo, representada principalmente pelo psicólogo russo Liev S. Vygotsky, que considera o desenvolvimento cognitivo ocorre através de um processo de interação social, de objetos fornecidos pela cultura. A partir desta teoria, pressupõe-se que todas as crianças podem fazer mais do que conseguiriam fazer por si sós. Pedagogicamente, a importância da escola e do professor se destacam.

O ensino de Matemática, nesta perspectiva de interação, deve mostrar a relação direta do estudado com a realidade. Atualmente, essa teoria vem sendo muito difundida, através da “Etnomatemática”, da “Resolução de Problemas”, “Uso de Jogos” e História da Matemática em suas faces e interfaces.

Vygotsky (1896-1934) traz a abordagem histórico-cultural para o centro da aprendizagem escolar. Destaca as especificidades humanas como perceber,

representar, explicar, atuar e sentir como originária da vida em sociedade. Afirma que o processo de desenvolvimento está enraizado nas ligações entre história individual e história social. Vygotsky divide o desenvolvimento em duas partes: O real, aquilo que a criança é capaz de fazer sozinha e o proximal, aquilo que a criança consegue fazer com a ajuda do outro. Assim o desenvolvimento proximal de hoje será o desenvolvimento real de amanhã. O papel do professor nessa abordagem é o de possibilitar o contato sistemático e intenso com os sistemas organizados de conhecimentos (aulas preparadas antecipadamente), fornecendo instrumentos para elaborá-los e principalmente valorizar a relação interpessoal.

Para Ausubel (1982) a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Ausubel traz o conceito de Aprendizagem Significativa, ao processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (Moreira & Masini, 2006). Em outras palavras, um novo conhecimento interage com um conhecimento que o aprendiz já

possui, assim ele pode aprender cada vez mais nessa interação, de maneira organizada estruturando-se então uma aprendizagem significativa para o sujeito aprendiz.

Um exemplo desta aprendizagem em Matemática ocorre primeiramente quando o aluno aprende as operações básicas e as aplica resolvendo expressões numéricas que envolvam todas essas operações. Dessa forma, o educando aprende e aplica seu aprendizado na estruturação de novos conhecimentos. Assim Ausubel, denomina-os conceitos de subsunçores e subsunçores relevantes que servem de suporte para novas ideias. Para Moreira & Masini (2001),

[...] a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou, simplesmente, subsunçor (subsumer), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de

conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo (Moreira & Masini, 2001, p. 17).

Em outra dimensão, tem-se a aprendizagem mecânica, que é a aprendizagem de novas informações isoladamente, sem interação com conceitos já aprendidos, ou seja, quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue vincular algo já conhecido, sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Essa aprendizagem mecânica apresenta conhecimento estático e imutável.

Na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel, o sujeito não só adquire conhecimentos relevantes para a aprendizagem Matemática, mas também compreende as informações e analisa criteriosamente. A construção das aprendizagens significativas alude a vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo.

Nessa direção, sugere-se que os alunos “realizem aprendizagens significativas por si próprios”, o que é o

mesmo que aprendam o aprender. Assim, a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito são garantidas.

Ausubel nos seus escritos, orienta-nos que é a participação ativa do sujeito, sua atividade auto estruturante, o que supõe a participação pessoal do aluno na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal.

Nestas prerrogativas, os modelos pedagógicos construtivistas apresentam um especial realce às construções prévias dos alunos na medida em que filtram, escolhem, decodificam e reelaboram informação que o indivíduo recebe do meio, passando a ser otimizada como um processo interno e pessoal que implica o aluno na construção ativa do conhecimento e que avança no tempo de acordo com os interesses e capacidades de cada aluno.

Considerações Finais

Esta pesquisa não teve como objetivo realizar um cotejamento das teorias da aprendizagem, mas pautar-se nas implicações destas teorias nas aulas de Matemática nas séries do ensino Fundamental, contribuindo de maneira

espetacular para a ação pedagógica do professor em sala de aula, facilitando na escolha de quais os elementos a serem considerados na preparação das aulas, no desenvolvimento e mobilização de saberes no processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Percebe-se também que a maioria das escolas públicas, apresenta um olhar e discurso cognitivista em suas propostas pedagógicas, mas realizando ainda práticas tradicionais e comportamentalistas/behavioristas, para forçar ou reforçar a aprendizagem dos alunos, que se constituem como formas de controle sobre o aluno e no reforço às limitações do aluno, não avançando na produção de conhecimentos sobre o sujeito cognoscente.

Nesse sentido há necessidade de discussões e de desenvolvimento de programas de formação continuada aos docentes, uma vez que grande parte dos professores ainda não consegue identificar os fundamentos básicos pertinentes para cada teoria em relação ao currículo escolar e aos conteúdos matemáticos. Os professores devem proporcionar ao seu aluno, a oportunidade de desenvolver-se de maneira autônoma e simultaneamente, deve compreender que as teorias cognitivistas se encontram presentes na prática educativa para ser além de

praticada, questionada, discutida, analisada, criticada, tornar-se vivas e latentes.

O processo de ensino e aprendizagem é algo complexo, envolvendo sujeitos, objetos, espaços – meio, professor mediador do conhecimento, além das próprias

concepções da escola e do professor sobre o ensino-aprendizagem e educação, que devem haver reflexões, para que não haja a pretensão de que apenas “explicar” verbalmente conteúdos, apresentar definições e realizar exemplos sejam auto-suficientes para que as crianças construam seu conhecimento matemático.

Referências

- Ausubel, D. P. (1982). *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.
- Brito, M. R. F. (2001). Contribuições da psicologia educacional a educação matemática. In: Brito, M. R. F. (Org.). *Psicologia da educação matemática* (pp. 49-68). Florianópolis: Insular.
- Demo, P. (1996). *Pesquisa: Princípio científico e educativo*. 4 ed. São Paulo: Cortez.
- Guimarães, H. (1992). Concepções, práticas e formação de professores. In: *IIE (ed.). Educação Matemática*. Lisboa: IIE.
- Marçal, V. E. R. (2009). *A Inteligência como Adaptação: Relação entre Acomodação e assimilação*. Disponível em <<http://vicentemarc.al.unir.br/a-inteligencia-como-adaptacaorelacao-entre-acomod>>. Acesso em 21/06/2015.
- Moreira, M. A. & Masini, E. A. F. S. (2001). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M. A. & Masini, E. A. F. S. (2006). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M. A. (2011) *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU.

Piaget, J. (1982). *O Nascimento da Inteligência na Criança*, 4ª edição, Rio de Janeiro: Zahar.

Skinner, B. F. (2009). *Ciência e Comportamento Humano*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L. S. (1984). *A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes Editora.

Os autores:

Anderson Oramisio Santos é graduado em Pedagogia, especialista em Psicopedagogia, mestre em Educação e doutorando em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. Docente da Educação Básica e de cursos de pós-graduação lato sensu em educação - Uberlândia – oramisio@hotmail.com

Adriana Mariano Rodrigues Junqueira é graduada em Pedagogia, especialista em Psicopedagogia em Contextos Escolares, mestre em Educação pela Universidade de Uberaba. Pedagoga e professora da rede municipal de ensino de Uberlândia. adrianamariano61@yahoo.com.br

Guilherme Saramago de Oliveira é doutor em Educação na Universidade Federal de Uberlândia. Professor titular na Universidade Federal de Uberlândia. Docente do Curso de Pedagogia e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia – gsoliveira@ufu.br