

PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: EPISTEMOLOGIA E COMPETÊNCIAS

Pierre Pereira¹
Viviane Ache Cancian²

RESUMO

A presente pesquisa analisa a complexidade da prática pedagógica em Educação Matemática, tentando compreender a epistemologia que permeia esta prática, assim como, as competências que o professor utiliza para trabalhar os conteúdos de 5ª série no ensino fundamental de uma escola particular no interior do RS. A investigação é qualitativa e centra-se na etnometodologia. O primeiro momento foi o da observação da realidade investigada e o segundo foi o da explicitação do fazer pedagógico do professor através da entrevista.

Constatou-se que o ensino apresentado está centrado no livro, o que impossibilita em muitos momentos o desenvolvimento das competências exigidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e pelas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Licenciatura em Matemática; e ainda a necessidade de uma maior compreensão da Educação Matemática.

Palavras-Chave:

Prática Pedagógica - Educação Matemática – Epistemologia

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática, no sistema educativo, é aquele em que os estudantes mais questionam e acham mais difícil, pois os conhecimentos matemáticos são desenvolvidos como processo repetitivo e mecânico através de inúmeros exercícios, tendo muitos alunos freqüentando as aulas e a Matemática não tendo nenhum significado. Por isso, nos últimos tempos, diferentes práticas pedagógicas relacionadas ao saber da experiência, na ação docente, tem sido objeto de estudo já publicado por vários grupos de pesquisa nacionais e internacionais.

Embora haja inúmeras pesquisas desenvolvidas a respeito da educação matemática, um número significativo de professores continua priorizando a racionalidade instrumental, chegam à sala de aula, explicam o conteúdo e mandam os alunos resolverem exercícios mecanicamente e em grande quantidade. Exige-se memorização de termos específicos, a repetição e a quantidade em detrimento da qualidade. Pontes, diz que “A Matemática é ensinada de modo a ser difícil. Tudo começa pelos currículos, que apontam para a abstração precoce e privilegiam a quantidade dos assuntos em relação à qualidade da aprendizagem”. (2002, p. 250).

¹ Licenciado em Matemática – UNIFRA – pierreppereira@yahoo.com.br

² Doutora em Educação e Professora do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA- vivi.ac@terra.com.br

Essa prática pedagógica resulta num alto índice de reprovação, o que, para muitos professores, é natural e não lhes diz respeito. Sobre isso, podemos ler a seguinte fala: **“Eles não querem nada com nada”**.

Nesse sentido, frente à problemática acima esboçada, buscou-se compreender quais as competências presentes na prática pedagógica do professor investigado e quais as concepções epistemológicas que embasam a prática dos professores de matemática. Para tal realizou-se a análise à luz da Educação Matemática da prática pedagógica do professor de Matemática da escola investigada.

Para analisar a realidade vivida no contexto escolar, buscou-se, portanto, a etnometodologia, pois ela é a possibilidade de uma espécie de mergulho na escola, valorizando os sujeitos que criam e recriam a história da instituição.

A etnometodologia “é a pesquisa empírica, dos métodos que os indivíduos utilizam para dar sentido e ao mesmo tempo realizar as suas ações de todos os dias: comunicar-se, tomar decisões, raciocinar” (COULON, 1995, p.30). Desta forma buscou-se compreender no dia-a-dia de sala de aula como se dá a epistemologia da Educação Matemática.

Para tal realizou-se uma inserção na comunidade escolar, observando a prática docente do professor de Matemática, e as relações que ele estabelece com o conhecimento através das diferentes competências exigidas pelos PCNS, (Parâmetros Curriculares Nacionais), e pelas Diretrizes Curriculares para o Curso de Licenciatura em Matemática.

Após a inserção na comunidade escolar, o momento da observação, buscou-se ouvir a voz do professor de Matemática numa tentativa de explicitação dos saberes; da epistemologia que fundamenta a sua prática; das competências que se constroem no decorrer de sua prática, tanto na construção do conhecimento dos alunos, quanto na construção de sua própria formação continuada.

O DIA A DIA DA SALA DE AULA: AS COMPETÊNCIAS TRABALHADAS E DESENVOLVIDAS EM UMA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PRIVADA

A fim de situar o leitor buscar-se-á neste momento relatar, descrever o primeiro momento da pesquisa, que é o momento das observações realizadas numa 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola privada no interior do RS. Para isso fizemos um recorte da pesquisa escolhendo alguns momentos que se repetem através da rotina de sala de aula, que

expressam a sistemática adotada pelo professor, ou melhor, pela escola, através da sua proposta de trabalho.

Numa das aulas observadas o professor começou a trabalhar com as propriedades da potenciação. Ele colocou exemplos no quadro e começou a provocar os alunos.

Ex.: " $a^n \cdot a^m$ = quando nós temos bases iguais e uma multiplicação o que fazemos com os expoentes?" Os alunos ficaram agitados porque todos queriam responder ao mesmo tempo: conserva a base e soma os expoentes, assim sucessivamente para as outras propriedades da potenciação. Depois que o professor revisou as propriedades, colocou no quadro exercícios, não na forma genérica, e pediu para eles resolverem. Esta parte de potenciação os alunos não tinham dúvidas.

A radiciação foi colocada de uma forma mais informativa, para os alunos conhecerem, radiciação todas de índice dois. O professor colocou algumas raízes no quadro e começou a indagar, sendo que e os alunos responderam sem dificuldades. Porém, começaram a conversar entre si, e o professor, por sua vez, chamou a atenção, dizendo:

Depois eu dou a prova, vão mal e ficam me dizendo que eu não sabia, vocês não ficam quietos, não aproveitam para tirar as dúvidas, depois não adianta reclamar (Pedro).

No decorrer da pesquisa realizada, por nos valermos da metodologia denominada etnometodologia, iremos encontrar as falas e situações que se repetem e que se rotinizam. A busca pela disciplina, pelo silêncio é algo que toma grande tempo do professor em sala de aula, e que nos faz pensar até que ponto os alunos dão sentido e significado a Matemática trabalhada na sala de aula. Até que ponto o ensino está fazendo sentido aos alunos? Qual a importância que estes atribuem a Matemática? Questões que suscitam uma investigação maior em outro momento, pois precisamos delimitar nosso objeto de pesquisa.

Para trabalhar com as propriedades da potenciação, por exemplo, o professor precisa compreender que competências se constroem e qual a melhor forma de desenvolvê-las. "(...) enfoques epistemológicos: um que defende um ensino mais direto, indicando o que o aluno deve aprender, e outro que defende a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos. Salienta-se que se faz necessário abordar ambos os enfoques" (PCN, 1999).

O pensamento matemático a ser desenvolvido é considerado tanto como uma poderosa ferramenta para o dia-a-dia de nossas vidas, quanto um meio para o desenvolvimento das capacidades mentais que serão úteis para compreender e interpretar a realidade na qual o aluno está inserido.

Tive a oportunidade num outro momento de observar uma aula de: ângulos (rasos, agudo, obtuso). O professor começou revisar e realizar a reflexão sobre o significado de cada um dos ângulos no símbolo do colégio, que estava no livro texto.

Pedi que os alunos fizessem uns exercícios do livro: era uma casa de dois andares e nela tinha pontos marcados. Nesses pontos, os alunos deviam dizer o nome dos ângulos.

A escola observada tem um livro próprio, elaborado em São Paulo. O professor da escola recebe pronto, sem participar da sua construção. O livro tem boa fundamentação teórica e todas essas teorias são mostradas por meio de situações reais do dia-a-dia. É preciso ao adotar esta sistemática de trabalho centrada no livro didático a “(...) capacidade de expressar-se, escrita e oralmente, com clareza e precisão, capacidade de analisar e selecionar material didático e elaborar propostas alternativas”(Diretrizes Curriculares para o Curso de Licenciatura em Matemática, 1999).

Num outro momento o conteúdo desenvolvido foi frações. Com garrafas cheias de água, o professor começou a fazer relações com as frações, usou como exemplo a moeda corrente do nosso país (essas relações estão todas no livro texto da escola), dando significado para o numerador e o denominador, relações entre o maior e o menor fração. Deu-se uma regra para estabelecer essas relações. Foram dados exercícios para os alunos, e, para realizar a correção, cada um foi ao quadro. Conforme surgiam as dúvidas, o professor intervinha, explicando. Como temas, os alunos deveriam retirar do mapa do Brasil (separados em regiões e estados) dados sobre população, para fazerem relações entre maior e menor populações.

Tal propósito teve por objetivo relacionar a Matemática com a geografia, e considero uma forma interessante de mostrar aos alunos o porquê deles estarem aprendendo, e, assim, estabelecerem aplicações.

Ressalta-se, ainda, que o objetivo do ensino da matemática envolve oferecer aos alunos legítimas experiências, as quais se caracterizam pela identificação, negociação e solução de problemas. Através da vivência do processo social de tomada de decisão, os alunos terão oportunidade de analisar a matemática como uma área que envolve investigação (PCN, 1999).

As habilidades (resolução de problemas, raciocínio matemático, aplicação da matemática a situações cotidianas, atenção para razoabilidade dos resultados) podem ser desenvolvidas com auxílio outras áreas do conhecimento, desde que o educador matemático tenha consciência das relações de sua área com outras matérias, com outras áreas, fazendo, assim, uma matemática envolvente.

A Matemática não pode ser dada de uma forma mecânica, desarticulada do contexto político, social, econômico, cultural dos educandos. A construção dos diferentes conceitos,

dos conceitos matemáticos no ensino-aprendizagem é importante, os alunos se sentem importantes e conseguem estabelecer relações, dando atenção para os conteúdos, compreendendo sua importância e a relação destes com o seu mundo vivido.

E para finalizar o recorte que faço dos momentos das observações relato uma aula onde foi trabalhado divisão com vírgula.

Foi uma aula de correção de temas, para tanto, o professor pediu aos alunos que fossem ao quadro resolver as questões, chamando-os aleatoriamente. Elogiou os que acertaram e os que erraram também, por eles terem tentado resolver, e, a partir disso, apontou as questões que estavam erradas e pediu para os alunos identificarem os erros e corrigir. Ele chamou a atenção dos alunos que estavam conversando, dizendo:

Não gritem, não precisa gritar, levantem a mão que eu vou aí (Pedro).

A matemática não se limita a atos formais isolados de um contexto, mas é uma atividade humana gerada numa cultura influenciada pelas pessoas, dependendo também do ambiente trabalhado, a linguagem e as emoções.

Sob esse enfoque, os professores passam a ser mediadores entre as concepções matemáticas que os alunos têm da realidade, não podendo mais os conteúdos de matemática continuar abordados de forma compartimentalizada, fragmentada, como ainda aparece na maioria dos livros-texto.

A PRÁTICA DOCENTE NA VOZ DO PROFESSOR: EPISTEMOLOGIAS E COMPETÊNCIAS

Após o momento de observação no contexto escolar buscou-se dar voz ao professor, principal responsável pela construção do conhecimento dos alunos em sala de aula. Para iniciar começo indagando: *o que é ser professor?*

Eu me questiono muito sobre o que é ser professor. "Ser professor é você vir dar "conteudinho", pegar a matéria que os pais exigem de ti, tem que ser o outro tutor dele, ou babá ou sei lá o quê o segundo pai, a segunda mãe... carregar o aluno no colo, são 25 alunos, 30 alunos numa sala de aula, um dia um pai chegou ali, professor não sei como você consegue, eu não dou conta de um, você dá conta de 25 alunos, me explica o que é isso, o que é que é, como é que vocês conseguem dar aula".Ser professor é isso, ter essa dinâmica, ter esse entendimento, compreender o que está acontecendo, o que deve ser feito, mas os pais tem que ajudar. "O ser professor é estar aprendendo sempre com os alunos, não adianta você estar aprendendo com os alunos, eu tô ali dando aula, eu não vou apenas ensinar, vou aprender também. Diz que ser professor é ensinar, "péra aí tche", você está aprendendo sempre com os alunos, se você não souber responder, não enrola, ao ser professor e ensinar você tem que saber" (Pedro).

Observa-se que não existe clareza, fundamentação teórica para responder à pergunta, dúvidas e questionamentos são feitos pelo próprio professor. O professor de matemática pode ser considerado o principal mediador entre os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos e os alunos, um dos grandes responsáveis por possíveis transformações tanto na escola quanto na sociedade. Entende-se, por isso, que a formação clássica desse profissional, inicial e continuada, necessita ser transformada e continuada na perspectiva do desenvolvimento profissional, para que ele possa compreender de fato quais os desafios que se colocam ao ser professor.

(...) mais do que os termos aperfeiçoamento, reciclagem, formação em serviço, formação permanente, convém prestar uma atenção especial ao conceito de desenvolvimento profissional dos professores, por ser aquele que melhor se adapta à concepção atual do professor como profissional do ensino. A noção de desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre a formação inicial e aperfeiçoamento dos professores (BICUDO; GARNICA, 1995, p.55).

Ser um profissional qualificado é conhecer e admitir as limitações, pois, quanto mais se estuda à procura do aperfeiçoamento, do conhecimento, mais pontos de interrogações virão, mais questionamentos.

Na verdade, ser professor de matemática é estar sempre aprendendo com os alunos, colegas, pais, livros e meios de comunicação em geral, mas cabe ao profissional selecionar conteúdos, conceitos, informações, pois é a partir destes que o professor vai desenvolver seu trabalho tentando lhe dar significado, a fim de que os próprios alunos possam compreender e entender o porquê, para quê de tudo o que estão estudando.

Numa tentativa de fazer com que o professor revele a epistemologia presente na sua prática pedagógica questiono: *como é que você trabalha a Matemática no ensino fundamental?*

Os conteúdos do Colégio já têm o material do aluno e do professor. Esse material já vem com o gabarito, mas se o gabarito não é o suficiente, o exercício aparece resolvido de maneira dinâmica. Tem o esqueleto do exercício, se você "jogar" esse esqueleto do jeito que está programado ali para o aluno, "ele não vai entender", quem entende são os professores, então de qualquer forma, estão-se reelaborando em cima do ensino fundamental, principalmente, eu sempre estou estudando, eu olho lá para a aula que está elaborada e eu procuro analisar, investigar o exercício, o que o aluno vai me perguntar, o que ele vai ter de dúvida, esse tipo de coisa facilita um monte para você preparar as aulas e é até engraçado acontecer dúvidas que você nem imaginava que eles iam perguntar (Pedro).

O professor, além de ter que ser criativo, tem que estar preparado para as diversas situações, perguntas que vai encontrar não podendo se apegar apenas a um livro-texto para dar

sua aula. O livro-texto, ao que parece, tem de ser mais um ferramenta a ser utilizada pelo professor, ou seja, um meio e não um fim.

A matemática é uma atividade cujo primado é da atividade criativa, e pede por imaginação, intuição geométrica, experimentação, adivinhação judiciosa, tentativa e erro, uso de analogia das mais variadas, enganos e confusões. Mesmo quando um matemático está convencido de que seu resultado é correto, há muito para ser criado até encontrar a prova disso (KLINE, 1970, p.264-282).

Todo o professor de matemática sabe que o trabalho árduo é necessário e o sentido da realização deriva de esforço criativo. Nesta escola observada, a metodologia apresentada aos alunos é prática e simples, segue o proposto pelo livro didático, o que pode permitir dar significado aos conteúdos, basta saber se os alunos de fato dão o sentido que os professores visualizam e compreendem. Haja Vista, que é complicado centrar a metodologia de trabalho de sala de aula apenas no livro didático, eis que, o livro:

(...) assumiu o controle da sala de aula, tendo ocupado todos os espaço e todas as disciplinas. E que o professor o idealizador, fazendo dele o seu único instrumento de trabalho servindo como última palavra do conhecimento na área, sendo trabalhado em sala de aula como verdade absoluta e orientador das atividades (Ibidem, p.128).

Para muitos professores, o livro didático constitui-se “uma insubstituível muleta”, acabam se tornando escravos do livro, perdendo a autonomia e o senso crítico que o próprio processo de ensino-aprendizagem deveria criar.

Um dos problemas de centrar a metodologia de trabalho apenas no livro didático é que os professores acabam ignorando vários saberes que fazem parte da cultura dos alunos (culturas infantis, juvenis, da terceira idade, mundo feminino, classe trabalhadora, mundos dos pobres, mundo rural e litorâneo, etc.), ou seja, ignoram o mundo vivido pelo aluno. É importante compreender que o mundo vivido proposto pelas editoras é o mesmo para todos sendo um mundo padronizado, e que muitas vezes se distância do mundo real dos nossos educandos, que possuem um espaço-tempo distinto, próprio, singular.

Uma matemática para todos - não uma matemática tradicional, centrada em regras e com significado apenas para o professor-, onde os alunos consigam após cada conteúdo aprendido responder às perguntas "para quê?" e "por quê?", ou seja, uma Matemática que estimule o sentido investigativo e significativo de cada aluno.

Destaca-se, a partir do observado no momento das entrevistas, a importância da formação do professor de Matemática. Eis que, "vários são os autores que consideram a figura do professor como central para que as transformações que se fazem necessárias na escola e na sociedade ocorram" (BICUDO, 1999, p. 264).

Há um consenso em relação às obrigações desses profissionais no processo educativo e de sua função como agente transformador da realidade, ou seja, o compromisso do professor é dar uma direção que nos leva à superação das desigualdades sociais. Por isso, o professor tem que começar a refletir sobre a concepção de escola, uma instituição que constrói o conhecimento, que ajuda os alunos a desenvolver suas potencialidades, que ensina a pensar, que ajuda a transformar a sociedade em que vive. D'AMBROSIO acredita que “o professor de matemática deveria apresentar quatro características: visão do que venha a ser matemática, visão do que constitui a atividade matemática, visão do que constitui a aprendizagem de matemática, visão do que constitui um ambiente próprio à atividade matemática” (1993, p 35-40).

Precisamos de professores capazes de ensinar aos alunos não só os conteúdos específicos, mas também, a resolução de problemas, as aflições num contexto em que vivem. O professor deve possibilitar aos alunos a encontrarem significado e aplicabilidade nos conteúdos aprendidos.

CONCLUSÃO

Nas últimas décadas cresceram os estudos e as pesquisas que têm a aprendizagem e o ensino de cada uma das diferentes áreas de conhecimento como objetivo de estudo, mas, observou-se, na escola investigada, que o professor só tem uma ferramenta de trabalho - que é o livro didático. Embora o livro didático da escola observada seja bem elaborado, esta faz com que o professor fique de mãos atadas para explorar outras áreas do conhecimento e, com isso, outras práticas, outras vivências.

O professor tem que usar o livro didático sim; mas não só o livro, o livro tem que ser mais uma ferramenta para auxiliar suas práticas. Percebe-se, ainda, que a falta de leitura, de uma formação continuada, de estudo sobre educação, Educação Matemática, delimita o professor, fazendo com que ele, ao falar sobre educação, tenha várias dúvidas e incertezas.

Portanto, ao retomar meus objetivos iniciais, penso que a dificuldade do professor de dar conta das inúmeras competências exigidas pelos PCNS e pelas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Licenciatura em Matemática, se dá em função da falta de autonomia do professor, haja vista que a proposta pedagógica da escola investigada está centrada em uma racionalidade instrumental, técnica, que prioriza o livro didático em detrimento da criatividade do docente.

A prática pedagógica do professor ora pesquisada desenvolve algumas competências em função do que lhe é permitido, eis que sua competência está articulada à sua autonomia relativa, pois, dentro da proposta exigida pela escola ele busca desenvolver a capacidade profissional de proceder aos arranjos necessários para a ação.

Para finalizar, fica a certeza de que Educação Matemática é muito mais do que isso. Ela precisa trabalhar com uma educação voltada para a formação de cidadãos capazes, críticos, autônomos, com uma educação que transcenda as propostas mercantilistas, ou seja, com uma educação que prepare para a vida, para a construção de um outro mundo possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICUDO, Maria A.V. & GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BICUDO, Maria A.V. (org). 1999.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA JUNIOR Celestino Alves da (Orgs). **Formação do educador e avaliação educacional**. São Paulo: UNESP, 1999.

BRASIL, Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1999.

_____. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura em Matemática**. Brasília, 1999. (Versão Preliminar).

COULON, Alain. *Etnometodologia*. Petrópolis: Vozes, 1995.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1993.

MORRIS, Kline. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1970.

PONTES, J.P. da & J F. **Processo Cognitivo e Interações Sociais nas Investigações Matemáticas**. Research in contexts of practice. 2002.