

Concepções de Professores que Ensinam Matemática acerca do Cálculo Mental

Vanessa de Oliveira¹

GD1 – Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Neste projeto apresenta-se a intenção de investigar as concepções que professores que ensinam matemática no 4º e 5º anos do ensino fundamental têm acerca do cálculo mental. As compreensões que os professores têm sobre matemática são fundamentais para que o seu ensino valorize determinados aspectos e conteúdos e favoreçam a aprendizagem. Documentos oficiais que orientam as práticas pedagógicas, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais, enfatizam que o trabalho com cálculo mental deve ser incentivado. Explicitam suas potencialidades para o desenvolvimento da autonomia pelo aluno e para a produção do conhecimento matemático. Na pesquisa de mestrado pretende-se estar com esses professores que ensinam matemática num curso de extensão, analisando, mediante uma abordagem fenomenológica, suas concepções relativamente ao trabalho com o cálculo mental.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de professores; Fenomenologia; Ensino de Matemática.

Introdução

Atualmente vivemos em uma sociedade onde constantemente somos postos diante de situações que nos exigem criatividade, avaliação de possibilidades e tomadas de decisões. A prática do cálculo mental, isto é, o fazer com cálculo mental em sala de aula, pode contribuir para o desenvolvimento de tais habilidades. Essa prática exige, porém, que os docentes compreendam o cálculo mental em sua totalidade.

D'Ambrósio (1993), enfatiza que a sociedade não vê a matemática como uma ciência dinâmica que pode e deve trabalhar com a criatividade dos alunos, com suas percepções acerca das possibilidades de escolha em situações que podem ser um problema de matemática da sala de aula ou do cotidiano, mas a compreendem como uma ciência livre de erros e infalível. Porém, há a necessidade de se entender tal cenário explicitando os modos de ensinar matemática e os pressupostos que sustentam tais ações de ensino. D'Ambrosio (1993) no século passado já relatava a importância dos professores

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, e-mail: vanessadeoliveira31@yahoo.com, orientador: Dr.^a Rosa Monteiro Paulo.

compreenderem a matemática em sua totalidade bem como suas potencialidade para e em sala de aula.

A matemática é uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas. /.../ [Sendo] importante que o professor entenda que a matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade. (D'AMBROSIO, 1993, p. 35).

Isso nos leva a questionar se, em sua formação, os professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a compreendem desse modo.

Quando falamos sobre a formação matemática dos professores que atuam nos anos iniciais percebemos, através de pesquisas como Curi (2005), Cunha e Costa (2008), Diniz (2012) Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014), Mota e Megid (2014) e Serrazina (2014) que esta se encontra com muitas deficiências, que se estendem de carga horária até os conteúdos matemáticos propriamente ditos.

Curi (2005) em sua pesquisa sobre formação inicial acadêmica dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental encontrou nas ementas de cursos de graduações poucas disciplinas que envolvem o ensino de matemática e com carga horária também reduzida quando comparada a outras disciplinas. Mota e Megid (2014) nos revelam em sua pesquisa sobre formação matemática inicial desses professores que os mesmos apresentam grandes dificuldades nos conteúdos propriamente ditos relacionados à matemática e apresentam resistência quando os formadores lhe propõem pensar o fazer matemática diferente da matemática escolar exclusivamente procedimental. Essa característica também é encontrada em pesquisas sobre formação continuada dos profissionais dos anos iniciais do Ensino Fundamental, como apontam Nogueira, Pavanello e Oliveira (2014) que revelam que as carências dos professores polivalentes não se limitam apenas ao campo didático-pedagógico, abrangem também os conceitos matemáticos.

Aliada a essa formação específica dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais outros autores mostram que, de modo geral, “na formação inicial o principal problema é a inexistência de uma prática que proporcione a possibilidade de formular objetivos de intervenção prática imediata e vivências diretas de reflexão” (PONTE, 1992, p.27). Com isso pode-se interpretar que esses profissionais formados para, também, ensinar

matemática têm pouco contato com o ensino da disciplina em seus cursos de graduação, isto é, do ponto de vista da discussão teórica ou da formação como, também, não têm oportunidade de vivenciar situações de ensino na realidade escolar com a qual irão atuar posteriormente.

Por outro lado, quando nos voltamos para a formação dos docentes em atuação, isto é, para a formação continuada, destacam-se características que refletem essa formação inicial. Ou seja, tais docentes, segundo Ponte (1992), buscam propostas de atividades práticas, uma vez que consideram necessário tais atividades para melhorias no ensino da matemática. Essa busca dos professores revela um anseio pela instrumentalização. Porém, apenas instrumentalizar o professor é suficiente? Alarcão (1994) nos leva a interpretar que, para uma atuação do professor que tenha compromisso com o ensino, é preciso ir além da instrumentalização, analisando a prática e os modos pelos quais essas práticas favorecem a aprendizagem, como também aponta Serrazina (2014).

Envolvendo-se num cenário de ensino de matemática que proporcione aos alunos um ambiente de investigação e produção do conhecimento, sendo aluno e professor protagonistas desse processo, o incentivo à prática do cálculo mental, merece, segundo o que entendemos, ter, também, destaque nas práticas de ensinar matemática.

Diante de uma vivência com o ensino de Cálculo Mental no Trabalho de Conclusão de Curso na graduação pretende-se, na pesquisa de mestrado, aprofundar os estudos sobre o tema conhecendo o modo pelo qual as habilidades de cálculo mental podem favorecer a produção do conhecimento matemático e conhecer a concepção dos professores que ensinam matemática no 4º e 5º ano do ensino fundamental acerca do cálculo mental. Assim formula-se a interrogação norteadora para a pesquisa de mestrado: *“Quais as concepções que os professores que ensinam matemática no 4º e 5º ano do ensino fundamental possuem acerca do cálculo mental?”*.

Para atingir o objetivo pretende-se desenvolver a pesquisa numa abordagem qualitativa de postura fenomenológica e trabalhar com a formação continuada de professores por meio de um curso de extensão. Colocar-se-á o foco nas expressões dos docentes, buscando compreender suas concepções acerca do trabalho com o cálculo mental.

Referencial Teórico

O destaque para o cálculo mental se justifica porque, segundo Parra et al. (1996), os alunos precisam, por exemplo, desenvolver habilidades de representar o maior número possível de relações existentes entre os dados propostos em uma situação-problema seja ela em sala de aula ou na vida cotidiana. Outras habilidades desenvolvidas com a prática do cálculo mental como: atenção, concentração, memória, familiarização com os números e suas propriedades, dentre outras, possibilitam aos alunos adquirir estratégias que favoreçam a compreensão de problemas propostos. (GALVEZ et al., 2011; SANTOS, 2014).

Tal qual entendemos, o Cálculo Mental, muito mais que desenvolver procedimentos e técnicas para o cálculo, proporciona oportunidades para desenvolver a habilidade de o sujeito avaliar o que tem e o que pretende obter. Ou seja, dá abertura para articular o conhecimento produzido com uma situação de aprendizagem nova, uma vez que permite avançar em termos de estratégias de investigação e análise de possibilidades. Possibilita o trabalho investigativo que envolve levantamento de hipóteses, conjecturas, argumentação e validação.

Ainda, em defesa de um trabalho com diferentes modalidades de cálculo, incluindo o cálculo mental em sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que ele,

- possibilita o exercício de capacidades mentais como memória, dedução, análise, síntese, analogia e generalização;
- permite a descoberta de princípios matemáticos como a equivalência, a decomposição, a igualdade e a desigualdade;
- propicia o desenvolvimento de conceitos e habilidades fundamentais para aprofundar os conhecimentos matemáticos;
- favorece o desenvolvimento da criatividade, da capacidade para tomar decisões e de atitudes de segurança para resolver problemas numéricos cotidianos. (BRASIL, 1997, p.76).

Percebemos, nas leituras já realizadas, que o cálculo mental propicia o desenvolvimento de uma série de habilidades que se espera ao ensinar matemática, habilidade essas que devem envolver a criatividade e características pessoais dos alunos, de acordo com Santos (2014). E, ao ensinar matemática, a compreensão que os docentes possuem acerca da mesma influencia o modo que os mesmos ensinam matemática. Por isso torna-se essencial que as concepções dos docentes acerca de matemática, ou da produção do conhecimento

matemático, seja parte fundamental no planejamento de suas ações didáticas. Mas, como buscar por essas concepções?

A experiência vivida com ensino de matemática envolvendo o cálculo mental iniciou-se por ocasião do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura. Mediante um trabalho investigativo com alunos do 5º ano do ensino fundamental, investigou-se as estratégias de cálculo mental utilizadas em resolução de problemas. Diante do que se mostrou relevante em relação ao trabalho com cálculo mental vimos que ele possibilitou o desenvolvimento de habilidades como concentração e avaliação de circunstâncias, uso intuitivo de propriedades operatórias, análise de possibilidades e emprego de estratégias operatórias diversificadas que favorecem o desenvolvimento da autonomia pelos alunos. Com isso despertou-se o interesse para conhecer o modo pelo qual os professores que ensinam matemática compreendem o cálculo mental. Desejamos compreender as concepções de professores que ensinam matemática acerca do cálculo mental.

Aspectos Metodológicos: procedimentos de investigação e análise

A pesquisa que é explicitada neste projeto de pesquisa de mestrado tem caráter qualitativo e assume a postura fenomenológica, tendo a expectativa de que ela nos permita alcançar o objetivo mencionado.

A fenomenologia, mais do que uma opção metodológica é uma corrente filosófica que, na linha do existencialismo foi criada por Edmund Husserl, filósofo e matemático alemão. Ao se optar pela fenomenologia para se desenvolver uma pesquisa, tem-se, além dos procedimentos metodológicos, uma postura a ser assumida. Nessa postura o sujeito e objeto da pesquisa são inseparáveis. Ou seja, há algo que o pesquisador deseja conhecer e esse algo se mostra a ele, pois ele se volta intencionalmente para isso que a ele se mostra. Esse ‘algo’ a ser compreendido é o fenômeno. A fenomenologia pode ser entendida como “um pensar a realidade de modo rigoroso” (BICUDO, 1994, p.17). Ou seja, a fenomenologia busca compreender recortes da realidade através do estudo dos fenômenos. Porém, tal compreensão se dá a partir de um rigor assumido na análise e interpretação dos dados construídos pelo pesquisador que explicita os procedimentos adotados.

Como, na perspectiva fenomenológica, o ‘algo’ que se deseja compreender deve se mostrar ao pesquisador, a pesquisa se inicia com uma interrogação, no caso deste projeto de pesquisa de mestrado: Quais as concepções que os professores que ensinam matemática no 4º e 5º do ensino fundamental possuem acerca do cálculo mental ? .Tal interrogação surge das experiências do pesquisador que lhe suscita dúvidas, inquietações, provocações levando-o a questionamentos acerca de determinadas características desse ‘algo’ que lhe inquieta. Segundo Paulo, Amaral e Santiago (2010) é sob esse questionamento inicial que a pesquisa fenomenológica se orientará durante todo o seu percurso. Assim, as inquietações movimentam o pesquisador fenomenólogo; a experiência vivida leva-o a interrogar isso que lhe causa inquietação – o fenômeno – e a clareza disso que lhe inquieta permite-lhe formular uma interrogação e explicitá-la para que seja possível, aos outros, compreender sua busca.

A partir da interrogação o pesquisador conduzirá sua pesquisa tão livre quanto possível de conceitos prévios e teorias explicativas, já que se trata de uma abordagem que visa compreender as características do fenômeno e não simplesmente explicá-las. A interrogação, a insatisfação ou as dúvidas acerca do que busca compreender, orienta o pesquisador dirigindo-lhe o olhar para o que se mostra à sua compreensão. Isso, porém, não significa que não haja rigor ou estudo teórico na pesquisa fenomenológica. Significa apenas que ao focar o que deseja compreender, o fenômeno, o pesquisador não se orienta pelos estudos teóricos que expliquem o que a ele se mostra. Ele deixa se levar pelos dados, interrogando-os para que os dados lhe digam o que é relevante, o que é significativo para compreender o que se mostra. Logo, a pesquisa fenomenológica, é situada, já que se trata de um estudo sobre um fenômeno que se mostra na percepção, portanto está sujeito a alterações culturais, sociais e econômicas de acordo com o contexto em que o percebido se situa (BICUDO, 2011). Esse contexto no qual se situa o fenômeno investigado constitui a região de inquérito da pesquisa e deve orientar tanto a busca do pesquisador quanto o caminho que ele irá trilhar.

Por se tratar de uma abordagem que considera recortes da realidade, é importante captar as ações humanas que levam o pesquisador a compreender o fenômeno. Por isso a descrição dos sujeitos acerca da experiência vivida é fundamental. Essa explicitação da experiência vivida,

É uma forma de o sujeito colocar sua experiência rigorosamente como ela está acontecendo; ela contém significados da totalidade da experiência vivida, porém nem sempre totalmente explicitados no texto (MACHADO, 1994, p.39).

Com isso é possível entender que a fenomenologia é uma abordagem que investiga a experiência vivida, buscando sua compreensão e não sua explicação, sendo o foco da pesquisa o ato de compreender o fenômeno. Nesse sentido, a análise dos dados na pesquisa torna-se ponto fundamental. Boemer (1994) apoiado em trabalhos de autores que também tratam do assunto como Bicudo (1994), apresenta quatro momentos distintos que orientam a análise na pesquisa de abordagem fenomenológica:

1. Leitura inicial: nesse momento procura-se fazer uma leitura para conhecer as descrições como um todo, sem destacar aspectos relevantes, apenas compreender o sentido das descrições.
2. Unidades de significados: uma nova leitura dos dados é feita, procurando por unidades de significados, ou seja, procurando destacar do texto geral, falas, frases ou fragmentos das descrições que possuam significado, que sejam relevantes para o que o pesquisador deseja compreender.
3. Categorização: as unidades de significados vão fazendo sentido ao pesquisador que procura ver as ideias que são comuns, que convergem para algo mais abrangente do que os recortes feitos e permitem que ele expresse por meio de sentenças ou frases cujos significados revelem o interpretado.
4. Explicitação do compreendido acerca do fenômeno: nesse momento o pesquisador, ao interpretar as categorias explicita sua compreensão expondo o que é essencial ao fenômeno interrogado.

Vale destacar que o movimento de análise dos dados na pesquisa fenomenológica pode ser compreendido segundo dois aspectos importantes: o da análise ideográfica e da análise nomotética.

Na análise ideográfica o pesquisador explicita o compreendido individualmente, isto é, na descrição de cada um de seus sujeitos da pesquisa. É o movimento da leitura das descrições e do destaque das unidades de significados. Já na análise nomotética buscam-se as convergências das unidades de significados e, por meio de interpretações, vai sendo exposto os aspectos gerais, as generalizações percebidas que permitem ao pesquisador

trazer a compreensão do todo na pesquisa e dizer do modo pelo qual a interrogação pôde ser compreendida.

Como na pesquisa desejamos compreender *as concepções que os professores que ensinam matemática no 4º e 5º ano do ensino fundamental possuem acerca do cálculo mental* procuramos analisar possibilidades dessa compreensão. Segundo Garnica (2008) ao se focar as concepções não se pode, simplesmente, perguntar ao sujeito, pois as concepções não podem ser compreendida a partir do discurso. Isso porque, segundo o autor, elas são constituídas num processo dinâmico da experiência vivida. Ou seja, para compreendermos as concepções dos professores acerca do cálculo mental é preciso que esses professores estejam, efetivamente, vivenciando situações de cálculo mental num ambiente que lhes seja familiar, confortável para que as concepções sejam efetivamente implementadas.

Desse modo, na pesquisa, os dados serão constituídos a partir de um curso de extensão com um grupo de professores voluntários do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino da cidade de Guaratinguetá/SP. O foco do curso será o trabalho com o Cálculo Mental, bem como o objetivo do mesmo será promover, junto aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, um espaço de diálogo em que se possa discutir atividades que envolvam o cálculo mental e as possibilidades de seu desenvolvimento na sala de aula. O curso será constituído por atividades elaboradas pela pesquisadora a partir de atividades propostas em documentos oficiais como PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e PNAIC (Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa) e pesquisas relacionadas ao tema. O intuito é que os próprios professores participantes do curso realizem as atividades e discutam com a pesquisadora a sua viabilidade para o trabalho na sala de aula dos anos iniciais.

O curso de extensão já se encontra em andamento e os encontros são filmados (em vídeo) e posteriormente transcritos. As transcrições serão passíveis de análise e interpretação. Mediante o movimento de análise dos dados será possível explicitar a compreensão do pesquisador acerca das concepções que os docentes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental possuem acerca do cálculo mental. Ou seja, as concepções serão reveladas no movimento de fazer matemática usando o cálculo mental.

Referências

ALARCÃO, I. Ser professor reflexivo. **8º Congresso Nacional da Associação Portuguesa de Professores de inglês**. 1994. Disponível em http://www.alemdasletras.org.br/biblioteca/artigo_especializados/Ser_professor_reflexivo_Isabel_Alarcao.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2015.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa Qualitativa Segundo a Visão Fenomenológica**. 1 ed. São Paulo: Cortês, 2011

BICUDO, M. A. V. e ESPOSITO, V. H. C. (Orgs) **A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994. 233p.

BOEMER, M. R. A condução de estudos segundo a metodologia de investigação fenomenológica. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto v.2, n.1, jan. 1994. Disponível em :< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11691994000100008&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 6 jun 2015.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: SEC/SEF, 1997.

CUNHA, D.R.; COSTA, S.S.C. **O Curso de Pedagogia e a Formação Matemática para a Docência nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática: Educação matemática: possibilidades de interlocução, 2008, Rio Claro. *Anais...*Rio Claro, p. 1-10, 2008. Disponível em :< http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/297-1-A-gt1_cunha_ta.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2016.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Rev. Iberoamericana de Educacion**, v. 37, n. 5, p. 1-9, 2005. Disponível em :< <http://rieoei.org/1117.htm>>. Acesso em 10 de julho de 2016.

D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Rev. Pró-Posições**, São Paulo. vol. 4, n.10, p. 25-41, mar 1993. Disponível em :< <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf>>. Acesso em 20 de julho de 2016.

DINIZ, R.C. A matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: as professoras, suas concepções e práticas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.2, n.2,p.15-27, mai-ago. 2012. Disponível em:< <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1786/1072>>. Acesso em 17 de maio de 2016.

GALVEZ, et al. Estrategias Cognitivas para el Cálculo Mental. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. México, v.14, n. 1, mar. 2011. p. 9-40. Disponível em :< http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362011000100002>. Acesso em 17 de abril de 2016.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. **Educação e Pesquisa**. São Paulo. v. 34, n. 3, p. 495-510, 2008. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ep/v34n3/v34n3a06.pdf>>. Acesso em 19 de outubro de 2015.

MACHADO, O. V. M. **Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação, que Tem a Fenomenologia como Suporte**. In: BICUDO, M. A. V. e ESPOSITO, V. H. C. (Orgs) A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1994. p. 35-46.

MOTA, A.P.A.; MEGID, M.A.B.A. As operações aritméticas na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.3, n.4, jan-jun. 2014. p.161-180. Disponível em :< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/908/pdf_88>. Acesso em 10 de maio de 2016.

NOGUEIRA, C.M.I. ; PAVANELLO, R.G.; OLIVEIRA, L.A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão, v.3, n.4, jan.-juh. 2014. Disponível em:< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/907/pdf_87>. Acesso em 10 de maio de 2016.

PARRA, C. et al. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Ed. 18. Porto Alegre: Artmed,1996. 258 p.

PAULO, R. M. ; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de matemática. **Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.10, n 3, 2010. Disponível em:< <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/132>>. Acesso em 20 julho de 2016

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. **Rev. Educação matemática: Temas de investigação**. Editora: J.P.Ponte. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

SANTOS, D. M. **Estratégias de Cálculo Mental de alunos da 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental**. 2014. 172 f. Dissertação (Mestre em Educação Matemática) – Centro em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em :<
<http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1148/1/Dissertacao.DanielMoreira.pdf>>. Acesso em 7 de junho de 2015.

SERRAZINA, M.L. O professor que Ensina Matemática e a sua Formação: uma experiência em Portugal. **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v.39, n.4, out-dez. 2014. p.1051-1069. Disponível em :<
<http://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/45902>>. Acesso em 17 de junho de 2016.