



Sobre a Pesquisa Qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática

About the Qualitative Research in Mathematical Modelling in Mathematical Education

Tiago Emanuel Klüber*

Dionísio Burak**

Resumo

As pesquisas em Modelagem Matemática na Educação Matemática são realizadas há mais de três décadas no Brasil. Nesse período, é possível afirmar que há predominância da abordagem da pesquisa qualitativa. Nesse contexto, explicitamos alguns significados da pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática no Brasil. Tais significados são descortinados sob uma abordagem fenomenológica de pesquisa, sobre a questão: *como se mostra a pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* O solo para o qual a interrogação se direciona são os trabalhos publicados no III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM, realizado em 2006. As interpretações indicam fragilidades acerca do uso da abordagem qualitativa, principalmente, quanto à descrição detalhada dos procedimentos de análise, carecendo, portanto, de debates mais amplos para o avanço da pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Palavras-chave: Pesquisa Qualitativa. Fenomenologia. Modelagem Matemática na Educação Matemática.

* Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor Adjunto do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Marechal Floriano, 3518, apto. 403, Centro, CEP: 85.810-190, Cascavel, PR, Brasil. *E-mail:* tiago_kluber@yahoo.com.br.

** Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Titular do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, PR, Brasil. Professor do programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Cônego Braga, 1650, Bairro Batel, CEP: 85015-330, Guarapuava, PR, Brasil. *E-mail:* dioburak@yahoo.com.br.

Abstract

Research on Mathematical Modelling in Mathematics Education has been carried out in Brazil for over three decades. In this period of time, it's possible to confirm that the qualitative research approach is predominant. In this context, we make explicit some meanings of qualitative research in Mathematical Modelling in Mathematics Education in Brazil. Some meanings are unraveled using a phenomenological approach to the question: *How does qualitative research show itself in Mathematical Modelling in Mathematics Education?* Papers published in the III International Seminar for Research in Mathematics Education - SIPEM, held in 2006, provide the basis for the discussion. The interpretations point to fragilities with respect to the usage of qualitative approach, mainly a lack of detailed descriptions of the procedures of the analysis, which need to be more broadly debated in order to contribute to progress in research in Mathematical Modelling in Mathematics Education.

Keywords: Qualitative Research. Phenomenology. Mathematical Modelling in Mathematics Education.

1 Pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática¹

Iniciamos a seção com um excerto de Lester e Lambdin (1997, p. 419, tradução nossa), por considerá-lo pertinente ao nosso foco de pesquisa:

É importante notar que especialistas, independentemente da área, geralmente são capazes de chegar a um acordo quando expostos à crítica de um objeto em seu domínio de conhecimento. Talvez, mais importante ainda, se concordam ou discordam, é que eles são capazes de se envolver em debates e discussões, porque eles desenvolveram noções compartilhadas das dimensões de qualidade em seu campo.²

Numa perspectiva similar à enunciada é que nos inserimos nesse debate sobre a Pesquisa Qualitativa em Modelagem Matemática na Educação

¹ Com vistas a evitar a repetições, toda vez que utilizarmos o termo Modelagem será com a intenção de designar o termo Modelagem Matemática na Educação Matemática que é nosso foco de investigação.

² *It is important to note that connoisseurs, whatever their field, usually are able to come to agreement when asked to critique an object in their domain of expertise. Perhaps even more important, whether they agree or disagree they are able to engage in debate and discussion because they have developed shared notions of the dimensions of quality in their field.*

Matemática. Reconhecemos que a área ou campo³ de estudos vem solicitando compreensões compartilhadas, o que não significa uma homogeneização do processo, isto é, uma única compreensão, num sentido positivista⁴. Entretanto, um debate mais amplo torna-se condição para o seu fortalecimento e crescimento profissional e científico. O indicativo dessa tendência são algumas investigações realizadas na última década em nível internacional, como Niss (2001) e, também, por pesquisadores brasileiros dentre os quais Almeida (2006), Barbosa (2007) e Araújo (2009). Esses autores, com enfoques diferentes, evidentemente, apontam para distintos aspectos no que se refere à pesquisa em Modelagem na Educação Matemática.

Niss (2001) lança três questões concernentes à pesquisa sobre o ensino e a aprendizagem de Aplicações e Modelagem Matemática. A primeira refere-se ao que sabemos sobre essas pesquisas, a segunda àquilo que não sabemos e, a terceira que corrobora com a nossa investigação realizada, indica demandas gerais da pesquisa em Modelagem. Principalmente pela revisão apresentada pelo autor, na qual ele elenca dez categorias identificadas como demandas de pesquisa e, mais particularmente, a décima, que ele denomina por *Estudos meta-analíticos em aplicações e modelagem no âmbito da Educação Matemática*⁵ (NISS, 2001, p. 80, tradução nossa). O autor considera o próprio artigo como um exemplo de estudo meta-analítico. De certa maneira, Barbosa (2001) converge para essa preocupação ao ressaltar a necessidade de superação de um aspecto marcante na comunidade: a produção, pura e simples, de relatos de experiências. E, a partir disso, ela passe a elaborar compreensões sobre a própria pesquisa. Almeida (2006) olha especificamente para a produção do seu grupo, o que mostra a possibilidade do fortalecimento de grupos distintos com compreensões distintas acerca da Modelagem. Barbosa (2007) ensaia o entendimento da pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática como uma comunidade, em acepção ao termo usado por Kuhn (1998). Destaca

³ O uso dos termos, campo e área, como sinônimos, refere-se diretamente ao termo usado por Lester e Lambdin (1997), portanto para nós não há relação imediata com o termo cunhado por Bourdieu. Além disso, não conhecemos investigações com elementos suficientes para afirmar que a Modelagem Matemática na Educação Matemática se caracterize como campo, tal qual é usado pelo autor.

⁴ Ao nos referirmos ao positivismo, reconhecemos a presença de vertentes positivistas, porém, enfocamos características mais amplas da corrente positivista que se assenta em três teses: 1) a ciência é o único conhecimento possível e o método da ciência é o único válido [...]; 2) o método da ciência é puramente descritivo, no sentido de descrever os fatos e mostrar as relações constantes entre os fatos expressos pelas leis [...]; e 3) o método da ciência, por ser o único válido, deve ser estendido a todos os campos de investigação e indagação humana [...]. (ABBAGNANO, 2007, p. 909).

⁵ *Meta-studies of applications and modelling as a domain in mathematical education.*

a importância de a comunidade discutir os critérios de cientificidade e rigor em sua produção. Já Araújo (2009), fazendo ecoar os apontamentos de Barbosa (2007) e de Fiorentini (1996), preocupa-se com o fato de, decorrida mais de uma década da investigação realizada por este último, perdurarem os problemas de falta de rigor metodológico nas investigações em Modelagem. Compreendemos ser importante ressaltar que esse artigo aparece no Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, no Grupo de Trabalho 10 (GT-10), que se dedica às questões de Modelagem. Assim, já se constituiu numa preocupação exposta à avaliação da comunidade. Algumas dessas questões podem ser encontradas no relatório do GT, que está disponível na página da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) (BARBOSA; ARAÚJO; CALDEIRA, 2009).

De maneira mais ampla, pode-se aceitar que as afirmações desses autores convergem para uma preocupação comum, ou seja, um olhar crítico para o como se tem desenvolvido as investigações nesse campo de estudos. Mais ainda, mostra o encaminhamento da comunidade para a demanda de pesquisa indicada por Niss (2001) e no relatório do GT de Modelagem da SBEM.

Concernente ao nosso fenômeno investigado: *a pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática*; consideramos pertinente passar à discussão acerca dele, articulando-o com os seus campos de confluência, a Educação e Educação Matemática.

No âmbito da pesquisa em Educação, diversas investigações dizem assumir uma abordagem qualitativa. Esta, entre outras possibilidades, pode ser entendida como um paradigma que tem crenças e princípios básicos como, por exemplo, a complexidade dos fenômenos e a não neutralidade do sujeito (TREMBLAY, 2010). Nesse bojo, por assim dizer, a sua assunção tornou-se bastante comum nas últimas décadas, tendo como um de seus principais argumentos o distanciamento de abordagens de pesquisa estritamente quantitativas, cunhadas em uma tradição empírico-analítica. (BRITO; LEONARDOS, 2001). De maneira análoga, podemos dizer que a pesquisa em Educação Matemática, no Brasil, também partilha deste contexto no que se refere à adoção dos diferentes tipos e abordagens de pesquisa qualitativa. E, de acordo com Lester e Lambdin (1997), essa é uma característica que oscila em âmbito internacional desde a década de 1980.

Por um lado, o confronto mencionado anteriormente com as pesquisas fundamentadas epistemologicamente na quantificação se deu como uma forma de resistência à tradição de pesquisa de herança positivista, na qual *conhecer é*

sinônimo de quantificar (SOUSA SANTOS, 2005). E, ainda mais, as qualidades do objeto são desconsideradas e passam a imperar as quantidades, muitas vezes, fragmentando a compreensão do todo que é focado. Por outro lado, no contexto da pesquisa qualitativa significa dizer que há um resgate do diálogo com a tradição e com o senso comum no âmbito da ciência, dito de outro modo: as qualidades dos objetos são levadas em consideração e, por isso, pode romper com o sentido de fragmentação. No entanto, não podemos pensar de maneira ingênua que, pelo simples fato de ser a pesquisa qualitativa uma forma de resistência, ela seja melhor que outra abordagem. Em outras palavras, um avanço metodológico, em termos de rigor, pode ficar de lado e recair no senso comum do ponto de vista da argumentação dos resultados de pesquisa. Carecemos de uma compreensão mais ampla dessa relação entre o qualitativo e a pesquisa. Diante disso, cabe uma interrogação: *de que modo pensar o qualitativo?* Evidentemente, é um tema vasto e, pela concepção de conhecimento assumida na fenomenologia, entendemos que não pode ser esgotado pelo motivo de a percepção do fenômeno se dar em perfis, e ele ser sempre passível de uma compreensão mais ampla. Contudo, isso não quer dizer que o tema não possa ser olhado, investigado e situado de maneira rigorosa. Assim, tendo como fenômeno *a Pesquisa Qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática*, consideramos pertinente avançar na discussão, realizando a análise de alguns dos elementos referentes a ele, numa rede imediata de significados que podem ser aprofundados. Portanto, a discussão aqui trabalhada não é um referencial teórico, mas uma primeira incursão com vistas ao entendimento mais amplo do significado do fenômeno focado.

Essa afirmação é corroborada por Garnica (1997, p. 116), quando diz:

O que é dito na descrição aponta para a vivência do fenômeno que se quer compreender, e a compreensão desse fenômeno fica tanto mais clara quanto maior for o esforço de perscrutá-lo, em análises. É a trajetória cujo itinerário é dado pela busca “às coisas mesmas”, iniciado pelo movimento de *epoché*, no qual o fenômeno é posto em suspensão, quando o pesquisador se despe de referenciais teóricos prévios. Ficam, é claro, os pressupostos vivenciais - ou o pré-vivido, pré-reflexivo -, que ligam pesquisador e pesquisado, o que impede o cômodo distanciamento que possibilita a neutralidade.

Para Bicudo (2006) não é possível falar do qualitativo sem entender a

dimensão do quantitativo, ou seja, são duas acepções distintas que convivem na rede de significados da pesquisa. “O *quantitativo* tem a ver com o *objetivo* passível de ser mensurado [...]. O *qualitativo* engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões.” (BICUDO, 2006, p. 105-106, grifos da autora). Esse é um dos motivos de, muitas vezes, na pesquisa qualitativa, a discussão sobre *rigor* ficar de lado, pois esse termo encontraria mais consistência e enraizamento nos pressupostos da pesquisa quantitativa, numa associação ao rigor da prova matemática. Mas será que é possível falar em rigor na pesquisa qualitativa? O que seria esse rigor? Em que ele se sustenta se não tem como bases o rigor e a lógica, próprios da prova matemática? Sem a pretensão de dar uma resposta final a essas questões, mas considerando-as como eixos de nosso trabalho, trazemos a preocupação de André (2001) que lança um questionamento sobre a *qualidade da pesquisa qualitativa em Educação*, por meio de uma reflexão em busca por rigor e qualidade nessa modalidade de pesquisa. A autora faz as seguintes afirmações, concernentes aos possíveis critérios para a melhoria da qualidade dos trabalhos produzidos na área.

Dentre esses critérios, destaca-se a importância de que os trabalhos apresentem relevância científica e social, ou seja, estejam inseridos num quadro teórico em que fiquem evidentes a sua contribuição ao conhecimento já disponível e a opção por temas engajados na prática social. Há também uma cobrança para que as pesquisas tenham um objeto bem definido, que os objetivos ou questões sejam claramente formulados, que a metodologia seja adequada aos objetivos e os procedimentos metodológicos suficientemente descritos e justificados. A análise deve ser densa, fundamentada trazendo evidências ou as provas das afirmações e conclusões. Consideramos que deve ficar evidente o avanço do conhecimento, ou seja, o que cada estudo acrescentou ao já conhecido ou sabido. Esses seriam os critérios gerais, utilizados para julgar os trabalhos científicos [...]. (ANDRÉ, 2001, p. 59).

Mais particularmente, no campo da Educação Matemática, Lester e Lambdin (1997) se aproximam das preocupações apresentadas por André (2001) no campo da Educação. Os autores esboçam critérios, que, em certo sentido, indicam a busca de rigor e qualidade, para o desenvolvimento de pesquisas no campo, quais sejam: 1) relevância – contribuição para o campo profissional e científico; 2) coerência – articulação entre a questão de pesquisa, o referencial

e os métodos de coleta e análise de dados; 3) competência – formulação adequada do problema e descrição das etapas da pesquisa; 4) acessibilidade – elucidação das bases teóricas bem como dos procedimentos de coleta e análise de dados; 5) ética – sobre a forma de abordagem dos sujeitos, fidedignidade, confidencialidade e divulgação dos resultados e 5) credibilidade – possibilidade de o leitor comparar os resultados discutidos com um relatório de pesquisa crível.

Sobre a pesquisa em Modelagem, Niss (2001), numa acepção mais geral, porém não menos significativa, indica três elementos que considera invariáveis para o entendimento da noção de pesquisa. Em primeiro lugar, argumenta sobre a definição clara de uma questão de pesquisa que não seja retórica, isto é, que envolva um objeto definido e delimitado. Porém, afirma que, na prática, as questões nem sempre estão explícitas, mas se forem reconhecidas, mesmo implicitamente, conservam a sua validade. Em segundo, que as questões não fiquem restritas às pessoas que as elaboram, mas que sejam sustentadas para produzir conhecimento ainda não existente no campo. Por fim, defende que as respostas às perguntas formuladas não podem ser obtidas trivialmente. Por esse motivo, carecem de *consciência metodológica*, o que equivale a dizer que a procura por respostas precisa ser desenvolvida de maneira sistemática e reflexiva, além de que as respostas devem passar pelo escrutínio e controle dos pares.

Ao concluir esta seção, percebe-se certa convergência nos critérios apresentados pelos diferentes autores. Pelo exposto, fica indicado que o desenvolvimento do nosso campo de estudos solicita discussões mais amplas sobre seus fundamentos teórico-práticos de pesquisa. Desse modo, sustentamos o contexto que a nossa investigação se inseriu. Por fim, gostaríamos de lembrar que os critérios apresentados não serão os critérios por nós utilizados nas interpretações, pois assumimos a postura fenomenológica que será apresentada, minimamente, a seguir. Contudo, eles podem aparecer, o que não invalida a nossa opção.

2 Caracterização da metodologia e procedimentos

Numa perspectiva epistemológica e mesmo ontológica da pesquisa qualitativa, Bicudo (2006) mostra uma possibilidade de proceder de maneira rigorosa. Mais especificamente, mostra a diferença entre *a pesquisa qualitativa* e *a pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica*. Quanto à última, a coisa não é tida em si mesma, isto é, é sempre correlata à consciência que é um todo absoluto e que não possui nada fora de si. Consciência é

intencionalidade, é dirigida para... , voltada a... . O que se modifica, aqui, é a concepção de realidade, que é sempre construída e não pré-dada.

Esses princípios diferenciam a atitude fenomenológica da atitude natural, ou seja, nesta, a coisa é assumida como dada em si mesma, e, naquela, é sempre correlata à consciência. Assim, a abordagem fenomenológica dá destaque à descrição como uma forma de compreender a própria compreensão. “Descrição dos atos da consciência, o que significa dos atos vivenciais aos quais está atento, percebendo-os em ação. Sempre é uma descrição daquele que *percebe* e para quem o mundo faz sentido.” (BICUDO, 2006, p. 111, grifos da autora). Nestas condições, emerge a necessidade de considerar a linguagem, e, por meio da hermenêutica que privilegia o significado social e histórico, compreender os significados atribuídos “[...] às manifestações do que, uma vez, foi compreendido na percepção, mas que se materializou nas palavras, constituindo o que Paulo Freire chama de palavra encarnada, nos textos, nos monumentos, enfim, na obra cultural” (BICUDO, 2006, p. 112).

Assumindo tal postura de investigação fenomenológica, tendo como solo a Modelagem Matemática na Educação Matemática, é que lançamos uma interrogação sobre a *pesquisa qualitativa em trabalhos de Modelagem Matemática*. Podemos, então, sintetizar sob uma questão central o caminho a ser perseguido: *Como se mostra a pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Na abordagem fenomenológica de pesquisa, a explicitação da interrogação é um dos pontos mais importantes da investigação, uma vez que é ela (a interrogação) que dá a direção a ser seguida para que, interrogando de forma permanente, se possa compreender mais e melhor o fenômeno focado. Compreensão que se dá por meio de uma hermenêutica, que visa *ex-por* os sentidos contidos nas falas objetivadas pela linguagem (PALMER, 1996). A hermenêutica não é um simples procedimento; antes, é uma forma de interrogar o dito implicitamente no texto, valendo-se do solo histórico que é o *mundo-vida*⁶. Assim, questões acerca *do ser da pesquisa qualitativa* emergem de um constante inquirir o fenômeno. Porém, de uma maneira diferente daquela concebida na *atitude natural*, em que os fenômenos a ser conhecidos são tomados como pré-existentes, e na qual “[...] acredita-se espontaneamente que

⁶ Mundo da vida ou mundo-vida. Índice único e solo de nossa inscrição prática, sensível e comunitária enquanto sujeitos encarnados. Nasce da necessidade vital de reenraizar as abstrações científicas em seu ambiente imediato e prático. (DEPRAZ, 2008, p.119). Segundo Husserl o mundo da vida é a temática do *Lebenswelt*, “o mundo da experiência pré-dado imediatamente antes de toda operação lógica (apud FERRAZ, 2004, p. 356).

as coisas exteriores existem tais como se as vê; portanto, natural e espontaneamente, ‘põe-se’ o mundo” (CHAUÍ, 1996, p. 10, grifos da autora). Na *atitude fenomenológica*, a coisa é tida como *correlata à consciência*, ou seja, não está além de sua manifestação ao sujeito que a percebe. De maneira mais simples, significa dizer que não é possível falar diretamente do objeto como o pretendido na atitude natural, mas só podemos falar dele retrospectivamente. Significando reconhecer que a consciência é um todo absoluto e que não possui nada fora de si, e a reflexão que fazemos sobre ele (o objeto intencional ou fenômeno) é um voltar-se à própria consciência que se torna passível de reflexão (BICUDO, 1999, 2000 e 2006).

Essa rápida consideração acerca de alguns aspectos fundantes da atitude fenomenológica permite-nos explicitar como procedemos⁷ nessa investigação, olhando o fenômeno: *a pesquisa qualitativa em Modelagem*. Esses procedimentos revelam, em certo sentido, o dito no parágrafo anterior, ou seja, buscam esclarecer o movimento de investigação realizado por nós. O lócus escolhido para essa empreitada foi o III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) (2006)⁸, o qual congrega o Grupo de Trabalho – Modelagem Matemática – GT-10, por constituir-se num evento que tem como foco principal *a pesquisa em Educação Matemática*.

Assim, compreendemos, no que se refere aos textos estudados, que a referida edição do evento traz, em seu movimento, o passado e o presente, por estar situado temporalmente no *mundo-vida*, que é o solo de todas as nossas experiências. Trazem consigo a tradição de uma comunidade que, no passado, teve domínio ideológico, mas ainda se presentifica na tradição de pesquisa, semelhantemente ao entendimento de Kluth (2005). Sobre isso, Palmer (1996, p. 180), esclarece que: “a tradição não se coloca contra nós; ela é algo em que nos situamos e pelo qual existimos; em grande parte é um meio tão transparente que nos é invisível – tão invisível como a água o é para o peixe.”

Retomando o significado do GT, ressaltamos que na edição de 2009

⁷ Os procedimentos aqui realizados estão em consonância com aqueles desenvolvidos pelo grupo de pesquisa Fenomenologia em Educação Matemática (FEM), UNESP, *campus* Rio Claro. Porém, há um distanciamento, tendo em vista que o grupo focou a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. Além disso, os dados aqui analisados são aqueles que ficaram sob nossa incumbência no momento em que efetuamos as primeiras análises.

⁸ Tendo em vista que a nossa pretensão é buscar os sentidos e significados da pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática, esse evento não pode ser considerado defasado, pois a tradição de uma pesquisa não muda rapidamente numa comunidade. Se o nosso olhar estivesse dirigido aos temas de pesquisa, teríamos de olhar a última edição do evento, o que não procede para o fenômeno aqui explicitado.

foram publicados 14 relatórios de pesquisas, concluídas ou em andamento, e, sobre elas, efetuamos um movimento analítico, considerando: 1) *a experiência vivida* ao ler e reler os textos publicados; 2) a sua presença para nós, que se tornou *objeto intencional* de reflexão e 3) *a não interpretação prévia* do que se mostrou para nós à luz da pergunta: *Como se mostra a pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Estes três pilares solicitaram que procedêssemos a uma descrição detalhada dessa experiência vivida com o texto, de seus sentidos que se doavam a nós, no processo hermenêutico de interpretação. Portanto, as descrições, fiéis ao máximo às ideias expostas nos textos, foram postas em *epoché*, isto é, suspensas por um ato de interrogar, de dar um passo atrás, sobre o que já era *presença* para nós. Dessas descrições, construímos *unidades de significado* por meio da *análise ideográfica*⁹ que permite desvelar os sentidos expressos na escrita para o pesquisador no ato de interrogar o texto sob a pergunta diretriz. E, partindo da análise ideográfica, chegamos à construção de categorias mais amplas, denominadas núcleos de ideias, conforme Bicudo e Klüber (2011). Essas categorias maiores, em que buscávamos por convergências entre as unidades de significado, são obtidas a partir de uma *análise nomotética*¹⁰ o que pode levar à construção de uma *matriz nomotética* como um procedimento originado da abordagem fenomenológica. Tal tipo de categorização é mais do que um simples encontro de palavras similares, mas, antes de tudo, é uma articulação criteriosa e rigorosa de unidades que conduzem a uma compreensão mais ampla no contexto histórico, cultural, social, antropológico, epistemológico e sociológico, o que, sem dúvida, exige grande esforço do pesquisador que assume a fenomenologia como concepção. Aqui, cabe ressaltar, de acordo com Martins e Bicudo (1989, p. 106), que

A ciência empírica despreza a análise ideográfica, dando preferência, indiscutivelmente, à análise nomotética. No caso da análise qualitativa, a abordagem nomotética, apenas, é praticamente impossível, pois os dados com que vai lidar provêm da análise ideográfica ou estrutura psicológica individual.

Afirmção que auxilia-nos a pensar na articulação *parte-todo* e *todo-parte* de modo a superar a premissa cartesiana de que o todo é igual à soma das partes. Em cada uma das unidades é possível encontrar relação com o todo e,

⁹ Transcrição de ideias que são invariantes nos depoimentos ou textos interrogados.

¹⁰ Possibilidade de agregar ideias distintas em categorias que versem sobre um mesmo sentido.

ao entrelaçar esses significados expressos e impressos na linguagem, é possível encontrar interpretações abrangentes a partir de significados individuais, contudo, sem ter a pretensão de abarcar o todo, uma vez que se assume a *imanência* e *transcendência* dos modos de compreensão do fenômeno que se dá em perspectivas. A imanência se refere às características do objeto intencional que se mantém no fluxo temporal, e a transcendência diz respeito ao que ainda não se desvelou sobre ele. “A imanência significa que cada vivido, embora forme um fluxo infinito com os demais, é em si completo e acabado. A imaginação transcendental consiste em atribuir à multiplicidade transcendente da coisa o caráter acabado que cada vivido possui.” (CHAUÍ, 1996, p. 11). É nesse sentido que o objeto intencional é uno e múltiplo, ou seja, podemos falar de aspectos comuns, mas podemos compreendê-lo sob aspectos idiossincráticos de sua manifestação, de acordo com o vivido e o modo como o sujeito se volta para o fenômeno.

As considerações até aqui esboçadas permitem que adentremos no que diz respeito às unidades de significado. Portanto, focar a pesquisa qualitativa em Modelagem, a partir dos textos publicados no SIPEM, requer considerar questionamentos do tipo: 1) Qual a modalidade de pesquisa que se sobressai nos trabalhos de Modelagem Matemática? 2) Quais são os procedimentos utilizados para efetivação dessa modalidade de pesquisa?

2.1 Análise: unidades de significado e núcleos de ideias

Para a construção das unidades de significado, uma vez lidos, diversas vezes, todos os 14 trabalhos e respondidas às questões apresentadas acima como descritores do dado nos textos, passamos a enumerar para cada uma delas, por meio da análise ideográfica, as unidades de significado (US). Elas são representadas por três números: o primeiro indica a ordem do texto, o segundo a pergunta, e o terceiro a US. Por exemplo, no primeiro texto, na primeira pergunta, tem-se a primeira unidade de significado, sendo identificada da seguinte forma (1.1.1)¹¹.

O primeiro quadro analítico se refere à categorização das pesquisas em ensaio teórico, pesquisa qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa, conforme emergiram dos trabalhos.

¹¹ Essa é uma nova categorização e caracterização das unidades de significado, uma vez que outra maneira foi utilizada no artigo mencionado na nota 7. Assim, em vista de buscarmos olhar o fenômeno sob outra perspectiva, a forma de análise e interpretação de dados foi reconfigurada tanto pela pergunta quanto pela perspectiva outra do fenômeno.

Esse primeiro quadro, apresentado a seguir, nos remete a trabalharmos apenas com os textos do 1 ao 5 e do 7 ao 11, uma vez que, segundo seus autores ou indicativos do texto, a modalidade de pesquisa foi identificada como qualitativa.

| Unidades de significado | Convergência das Unidades (Primeira Redução) | Núcleos de Ideias (Segunda Redução) |
|-------------------------|--|---|
| 14.1.1 | Ensaio Teórico | Investigações teóricas sobre Modelagem Matemática |
| 13.1.1 | Meta-análise | |
| 1.1.1 3.1.1 8.1.1 | Questionário Aberto | Qualitativa |
| 8.1.2 | Observação Participante | |
| 5.1.1 | Descrição e análise direta de depoimentos | |
| 7.1.1 | Relato de Experiência | |
| 11.1.1 | | |
| 2.1.1 4.1.1 9.1.1 | Descrição de depoimentos e construção de categorias | |
| 6.1.1 12.1.1 | Aplica questionário e relata discussão de resultados com os sujeitos | Pesquisa Quali-quantitativa |

Quadro 1 - Modalidade de pesquisa

Assim, um segundo quadro pode ser apresentado, levando-se em consideração a questão: *quais são os procedimentos utilizados para a efetivação da pesquisa?* No entanto, antes deste quadro em que são apresentadas as convergências, há um exemplo do quadro contendo a identificação do GT e o número do artigo em que emergiram as unidades de significado, permitindo a construção do quadro apresentado acima e o subsequente a este:

| Unidades de Significado | Artigos | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.7 | 10.8 | 10.9 |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Busca relatar as características do ambiente de apr. gerado pela MM | | | | | 4.2.1 | | | | |
| Problematiza a comunicação e os discursos entre professores e alunos no ambiente de MM | | | | | | | | | 9.2.1 |
| Busca compreender a dinâmica das discussões matemáticas, técnicas e reflexivas no ambiente de MM | | | | | | | | | 9.2.2 |
| Relatam as atividades referentes à implantação e implementação de um CVM (centro virtual de MM) para auxiliar aos profs. pesquisadores que visam trabalhar com MM | | | | | | | | | |
| Busca construir um ambiente computacional para atividades de MM que solicite e facilite a apr. colaborativa | | | | | | | | | |
| Busca compreender como os alunos participam das atividades de MM | | | | | | | | | |
| Apresenta introdução dando uma ideia geral do texto e da pesquisa | | | 2.2.1 | | | | | | |
| Apresenta uma revisão sobre MM | 1.2.1 | 2.2.2 | | 4.2.2 | 5.2.1 | | | | |
| Apresenta uma discussão sobre MM e temas transversais | | | | | | | | 8.2.1 | |

Quadro 2 - Análise do texto: unidades de significado

| 1ª Asserção | Unidades | Núcleos de ideias |
|---|---|---|
| Núcleo 1 | | |
| O relato de experiência ou de atividades é um dos procedimentos usados | 4.2.1, 10.2.1, 10.2.2, 7.2.7, 5.2.6, 5.2.8, 4.2.4, 4.2.5, 10.2.7, 10.2.8, 10.2.9, 10.2.10, 10.2.11, 10.2.12, 10.2.13, 10.2.14 | Relato da Experiência |
| Descrição de Atividades desenvolvidas pelos alunos | 3.2.2, 9.2.4, 5.2.9 | |
| Núcleo 2 | | |
| A construção de um ambiente virtual de Modelagem Pautado na Colaboração | 10.1.2 | |
| Núcleo 3 | | |
| Explicitam procedimentos de pesquisa | 2.2.1, 11.2.5 | Da redação do artigo de pesquisa |
| Revisão teórica sobre Modelagem Matemática e outros temas correlatos, como temas transversais, utilização da Modelagem no Ensino, Tecnologias | 11.2., 2.2.2, 4.2.2, 5.2.1, 11.2.2, 8.2.1, 10.2.3, 11.2.4, 10.2.5, 2.2.6, 5.2.4, 7.2.1, 7.2.2, 3.2.5 | |
| Explicitam procedimentos da pesquisa no resumo e corpo do artigo | 2.2.11, 9.2.10 | |
| Apresenta problema de pesquisa de forma explícita | 8.2.2 | |
| Apresentam objetivo geral ou específico | 1.2.2, 8.2.3 | |
| Não explicita procedimentos de análise | 4.2.8, 7.2.9 | |
| Núcleo 4 | | |
| Utilização de questionário no início ou fim da pesquisa de campo | 1.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 1.2.4, 1.2.5, 4.2.3, 5.2.2, 5.2.3, 8.2.6, 8.2.7, 11.2.6 | Utilização de recursos para coleta de dados |
| Utilização de Material escrito produzido pelos alunos | 3.2.3, 9.2.5 | |
| Utilização de entrevistas | 2.2.4, 2.2.5, 11.2.7 | |
| Utilização de vídeo-gravações e transcrição | 3.2.4, 9.2.7 | |
| Coleta de dados na própria disciplina ou o pesquisador é o professor da disciplina | 3.2.1, 9.2.3, 2.2.7, 3.2.6, 1.2.9, 2.2.10, 3.2.7, 8.2.16, 9.2.9 | |
| Problematização de discursos no ambiente de pesquisa é outro recurso utilizado | 9.2.1, 9.2.2 | |
| Condução da Pesquisa por meio de procedimentos de modelagem como procedimentos de pesquisa | 1.2.6, 8.2.10, 8.2.11, 1.2.10, 8.2.17 | |
| Núcleo 5 | | |
| Explicitam quais foram os atores da pesquisa | 5.2.7, 10.2.6 | Dos sujeitos envolvidos na Pesquisa |
| Núcleo 6 | | |
| Transcrição de depoimentos | 4.2.6, 8.2.12 | Procedimentos de análise e interpretação |
| Interpretação de episódios transcritos | 4.2.7, 8.2.13, 9.2.8 | |
| Compreensão do ambiente de pesquisa | 11.2.1 | |
| Análise de depoimentos, discussão de relatos | 7.2.8, 7.2.10 | |
| Construção de Categorias analíticas | 2.2.8, 2.2.9, 4.1.1 | |
| Cruzamento das descrições com o referencial teórico sobre interação discursiva | 9.2.6 | |
| Descrição e Análise das atividades de campo de Modelagem | 2.2.3, 11.2.3, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 5.2.5 | |
| Núcleo 7 | | |
| Assume uma abordagem de pesquisa qualitativa específica | 1.2.7, 1.2.8, 8.2.14, 8.2.15, 11.2.8 | Delineamentos de Pesquisa Qualitativa |

Quadro 3 - Núcleos de ideias

3 Interpretações - sobre o sentido que se revela a partir dos núcleos de ideias

Inicialmente, analisando para o quadro 1, no qual apresentamos a convergência entre a modalidade de pesquisa, observa-se que há a *predominância da abordagem de pesquisa qualitativa nos trabalhos de Modelagem Matemática*. Constatação que aponta para uma tendência forte na área, indicando que a maioria das investigações se filia à pesquisa qualitativa como principal modo de investigação. Por esse motivo, é possível que muitos dos problemas apontados por André (2001) e Araújo (2009) se façam presentes nas pesquisas sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Outro aspecto relevante diz respeito aos procedimentos de pesquisa que são utilizados, ou seja, eles dão a caracterização da modalidade de pesquisa, pois, mesmo que os artigos anunciem a adesão à pesquisa qualitativa, eles assumem-na a partir de seus instrumentos, o questionário aberto e a observação participante, e, no geral, não apresentam compreensões mais abrangentes sobre a abordagem qualitativa.

Essa forma de caracterizar a pesquisa qualitativa, pelo uso de questionário, nos remete a uma explicitação sobre o uso do termo qualitativo. Em Bogdan e Biklen (1994, p. 16), “Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico”. Com isso, o simples uso do questionário pode não ser condição suficiente para caracterizar uma pesquisa como qualitativa. Essa interpretação não invalida o uso do questionário, mas solicita que, nas investigações, pormenores acerca dos fundamentos e conceitos sejam explicitados. Em Educação, a investigação qualitativa é, frequentemente, denominada de naturalista, pois o pesquisador geralmente está presente nos locais onde se verificam os fenômenos nos quais mantêm interesse; além disso, incluindo aquilo que diz respeito ao comportamento natural das pessoas: conversar, comer, observar, entre outros. Assim, as pesquisas que têm como *locus* a sala de aula parecem estar associadas à perspectiva naturalística, sobretudo porque as atividades com a Modelagem Matemática, geralmente, são desenvolvidas nesse contexto.

Cabe ressaltar, ainda, a predominância das descrições de atividades e relatos de experiência com Modelagem Matemática, o que aponta para um modo específico de se fazer pesquisa qualitativa com essa tendência em Educação Matemática. Estas primeiras interpretações conduzem a um olhar

mais atento para os núcleos de ideias expressados nos quadro 3. Nele estão contidos os invariantes referentes ao fenômeno – *pesquisa qualitativa em Modelagem*.

A observação que gera o relato de experiência é um recurso fortemente utilizado nas pesquisas qualitativas em Modelagem Matemática, talvez, associando-se ao fato de a Modelagem ser defendida por vários autores como uma prática educativa que precisa ser vivenciada por aqueles que dela querem se utilizar em sala aula. Essa característica também pode apontar para uma fragilidade nas investigações, uma vez que podem ficar imersas na simples descrição de atividades sem uma preocupação com a análise e interpretação aprofundadas dos dados. O relato de experiência aparece com uma forma de descrição do ambiente da pesquisa propriamente dito, o que pode indicar, além de outras coisas, uma permanência nas questões iniciais sobre a pesquisa em Modelagem Matemática, mais particularmente, naquelas referentes a aspectos do seu desenvolvimento em sala de aula, no como se pode fazer Modelagem, na organização das atividades, na aceitação dos professores, dos alunos e do referencial teórico que subsidia a pesquisa. Essa interpretação converge para o indicado por Niss (2001), sobre a necessidade de novos focos de pesquisa no campo, com vistas à superação de questões iniciais e pouco genuínas. O relato da pesquisa se confunde, em alguns casos, com o relato da atividade de Modelagem, o que mostra falta de clareza sobre a diferenciação de um relatório de pesquisa e um relatório das atividades realizadas no plano de execução da pesquisa.

Referente aos *recursos utilizados para a coleta de dados* há uma diversificação de procedimentos e instrumentos de coleta e registro. Os procedimentos prioritários são a observação direta, os depoimentos escritos e a entrevista em diferentes modos. Os instrumentos de coleta e registro mais utilizados são a vídeo-gravação, material escrito pelos participantes, falas tematizadas e problematizadas no ambiente da investigação. Quando um trabalho utiliza o questionário, esse instrumento torna-se o principal recurso sobre o qual os autores se debruçam para realizar as suas análises e interpretações, decorrendo de entrevista ou de depoimentos.

Dessa forma, são privilegiados alguns aspectos envolvidos no processo em detrimento de outros; por exemplo, usar o questionário para interpretações diretas, sem cruzar os demais dados coletados em campo. Nossa interpretação não tem a pretensão de dizer que os autores não fazem esse cruzamento, mas apontar para a ausência de clareza na escrita apresentada no artigo. Assim, a

pesquisa qualitativa pode se confundir com a coleta de dados por meio do questionário, o que, em certo sentido, prejudicaria a qualidade das pesquisas, que ficam sem sustentação posterior em termos analíticos. Esse modo de realizar a investigação pode estar associado a uma visão mais empirista do conhecimento, que pode, igualmente, ser corroborada pelas atividades de Modelagem, que são experienciais e, em sua maioria, desenvolvidas no âmbito da prática de sala de aula. Indica, ainda, a ausência de reflexão epistemológica sobre a pesquisa. Pelo fato de se recorrer, em grande parte, ao uso do questionário, é preciso atentar para a forma de questionário a ser aplicado. Um modo de ser compreendido, cujo não é único e nem definitivo, é o apresentado por Bogdan e Biklen (1994), ou seja, para ambos, na investigação qualitativa não se recorre, usualmente, ao emprego de questionário estruturado, pois, possivelmente, um dos motivos consiste em não contemplar a perspectiva pessoal do sujeito, levando-o a ter que se adequar a questões previamente elaboradas. Esse é um dos pontos fortes das pesquisas apresentadas, pois, em sua maioria, deixam o questionário aberto, favorecendo a manifestação autêntica do sujeito. A partir dos artigos estudados é possível destacar que o texto analisado no questionário segue uma linha epistemológica afinada com o realismo, ou seja: *“A separação preliminar de sujeito e objeto, tão axiomática no realismo, torna-se o fundamento filosófico e o contexto da interpretação literária”* (PALMER, 1996, p. 17). Tal afirmação não significa dizermos que esse modo não é válido, mas que é predominante. Nessa direção também emergem questões sobre rigor e qualidade em pesquisa, no que concerne ao modo como se compreende sujeito e objeto, na relação da pesquisa qualitativa, para além de uma posição dominante, além de questionar se ela é coerente a uma investigação predominantemente Humana e Social. Mais radicalmente, inspirados por Palmer, indagamos: *Quais as consequências de chamar um texto produzido num questionário não de objeto, mas de obra, a qual é impregnada pela marca do humano e, portanto, não é um objeto da natureza?*

Outro recurso bastante utilizado nas pesquisas qualitativas em Modelagem Matemática é o material escrito pelos participantes. Diferentemente dos trabalhos que privilegiam o questionário, ele é um recurso auxiliar e menos comum na coleta de dados. É possível perceber, no trabalho 9, por exemplo, que há um cruzamento entre o relato ou descrição da pesquisa (U.S 9.2.4), os discursos tematizados no ambiente (U.S 9.2.1 e 9.2.2) e o material escrito produzido pelos alunos (U.S 9.2.5), ainda, tendo como recurso auxiliar a vídeo-gravação (U.S 9.2.7). Ao analisarmos, somos conduzidos a interpretar que, nesse

tipo de trabalho, emerge uma preocupação com a qualidade da pesquisa nessa área, indo além de impressões iniciais e buscando, em diversificadas formas de coleta e cruzamento de dados, uma consistência sobre o investigar qualitativamente para a produção de resultados consistentes. Contudo, não significa que uma pesquisa é frágil ao assumir apenas um procedimento de coleta ou instrumento, mas o modo como isso se mostrou neste núcleo, ou seja, a pouca convergência entre interrogação e procedimentos tende a fragilizar a investigação.

Os discursos tomados no ambiente de pesquisa são uma idiossincrasia em relação aos demais trabalhos e evidenciam uma forma de desenvolver a pesquisa qualitativa, tendo a comunicação em atividades de Modelagem como principal objeto de pesquisa (U.S 9.2.1, 9.2.2). Pelo motivo de a comunicação ser reconhecida como objeto a ser tematizado, abre-se um horizonte de investigação do qualitativo, das expressões, da fala autêntica dos sujeitos produtores e produtos de sua linguagem. Os procedimentos e o problema desta investigação revelam a possibilidade de avanço para o campo, pois permitem ir além das questões comuns já postas pela comunidade, isto é, problematiza o papel da linguagem no contexto da Modelagem na Educação Matemática. Essa também se constitui em uma abordagem mais consistente e rigorosa de pesquisa qualitativa, haja vista permitir variações nos instrumentos de coleta e análise, bem como o fato de um dos principais temas a ser investigado em Educação Matemática ser a Comunicação em/com Matemática. Esse é o tipo de pesquisa que pode trazer contribuições mais profícuas para campo, evidentemente que com outros temas, porém, com a mesma clareza para situar a investigação.

Em várias pesquisas, o professor da disciplina é o próprio pesquisador, o que nos remete a pensar nos aspectos da não neutralidade do investigador que assume a pesquisa qualitativa. O professor pode adentrar ao ambiente de pesquisa e – *por ele e com ele se constituir*. Contudo, o simples fato de ele estar como pesquisador não dissolve a premissa de neutralidade, uma vez que a mesma depende dos pressupostos epistemológicos e ontológicos assumidos, o que nem sempre fica claro para o professor-pesquisador. Outro contraponto deve ser feito acerca da forma que o pesquisador se põe nesse contexto. Na maioria das vezes, ele desenvolve atividades de Modelagem em sala de aula, mas não se preocupa com o rigor na coleta de dados, na análise e na interpretação desses dados. As unidades de significado (1.2.6, 8.2.10, 8.2.11, 1.2.10, 8.2.17) revelam que os procedimentos de pesquisa se confundem com etapas ou encaminhamentos sugeridos na literatura sobre o tema Modelagem, pressupondo fragilidade acerca

da consistência interna de pesquisa.

Apenas dois dos trabalhos analisados explicitam quais foram *os sujeitos envolvidos na pesquisa* conforme as unidades (5.2.7, 10.2.6). Apesar de vários dos artigos se referirem a estudantes de Ensino Fundamental, Médio, Superior ou com professores em formação inicial ou continuada, a caracterização dos sujeitos da pesquisa, enquanto uma atitude metodológica da pesquisa de campo, não é explícita nos trabalhos de Modelagem, o que pode indicar uma falta de problematização acerca dos sujeitos constituintes da pesquisa. Quando da realização de uma pesquisa de campo, é importante conhecer os sujeitos investigados, o seu contexto e os seus anseios, por exemplo, por meio de depoimentos. Como se está trabalhando com o fenômeno situado, faz-se importante conhecer o contexto em que o depoente está imerso, para que na análise efetuada possam ser agendados os aspectos históricos, culturais e sociais.

Quanto aos *procedimentos de análise e interpretação*, a análise direta das descrições tornou-se o principal instrumento nos trabalhos publicados no SIPEM, conforme as unidades (2.2.3, 11.2.3, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 5.2.5). Essa análise direta se deu sem um procedimento analítico explicitado no trabalho de pesquisa e, com isso, as falas ou material transcrito, *ipsis litteris*, foram interpretados como dados, portanto, como objetivos. Por meio dela, são inferidas considerações de distintas naturezas, como as potencialidades das atividades de Modelagem em sala de aula. Em vários desses trabalhos, a descrição ou o relato são tomados de maneira imediata, como já contendo informações passíveis de interpretações. A partir dessa constatação, podemos afirmar que muitos trabalhos avançam de maneira incipiente em termos de pesquisa aprofundada, haja vista, na maioria das vezes, apenas repetem os resultados já consolidados sobre a pesquisa em Modelagem, e mesmo indicados no referencial teórico. O fato de apenas repetirem não é valorativamente ruim, mas, tendo em vista que essa é a principal característica presente nos trabalhos, pode configurar a falta de clareza epistemológica sobre fundamentos que possam orientar os distintos modos de efetuar a pesquisa qualitativa, incidindo diretamente nos resultados de pesquisa. Nossa interpretação é sustentada pelas análises apresentadas nos quadros 1 e 3, pois apenas os trabalhos de número 2 e 9 utilizam diferentes formas para a interpretação dos dados, como a construção de categorias analíticas e o cruzamento explícito com o referencial teórico.

Sobre *os delineamentos de pesquisa qualitativa*, apenas alguns trabalhos resolvem enunciar suas escolhas, e a principal é a pesquisa-ação com observação participante. Apesar de os trabalhos se pautarem por esse

delineamento, não ficam explícitos, nos textos, os modos de proceder próprios da pesquisa-ação. Essa análise permite-nos chegar à última categoria (núcleo de ideias) que emergiu em nossa investigação a qual denominamos – *da redação do artigo de pesquisa*.

Essa categoria ou núcleo de ideias tornou-se significativo ao efetuarmos a análise, da qual se percebeu que, no processo de redação de artigo, também se descortinam os modos de pensar e fazer a pesquisa qualitativa. A preocupação em deixar explícitos, na redação do artigo, os procedimentos assumidos na pesquisa, aparece apenas nos textos 2, 9 e 11. O problema de pesquisa, já enunciado, aparece apenas no trabalho de número 8, e, nos demais trabalhos, o objetivo de pesquisa é tomado como problema de pesquisa. Outro elemento bastante forte em todos os artigos é uma revisão teórica sobre a Modelagem, sobre o tema que foi desenvolvido no trabalho com a Modelagem ou outro referencial teórico utilizado para a pesquisa. Se o tema escolhido foi drogas, há uma ampla descrição da atividade investigativa sobre esse assunto. Ao observar investigações de Modelagem Matemática, no campo da matemática aplicada, constata-se que tal prática é comum. Frente ao exposto, pode-se investigar se esse modo de proceder está associado à referida prática. Dessas análises, interpretamos que uma atenção maior aos elementos da pesquisa pode ser dada para que os trabalhos tornem-se mais consistentes e rigorosos, sem comprometer o processo e os resultados.

4 Sobre o sentido mais abrangente da pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática na Educação Matemática

Enfocar o fenômeno *a pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática* permitiu que compreensões sobre o qualitativo fossem desveladas. No universo daquilo que se pretende qualitativo, as descrições e relatos, por meio da presença do pesquisador que não busca neutralidade, constituem-se no eixo principal dessas investigações. O rigor, enquanto busca incessante por expressar claramente o que se faz na investigação, não se fez presente, de maneira intensa, como uma preocupação nesses trabalhos, o que enseja uma filiação oposicionista extremada à pesquisa de cunho quantitativo, na qual o rigor está baseado em procedimentos e explicações matemáticas, ou por puro e simples desconhecimento. Evidentemente, não se deve ter a pretensão de rigor em termos matemáticos, mas como uma maneira de oferecer credibilidade e consistência aos processos descritos e aos resultados alcançados. Sendo a

subjetividade um conceito que sustenta a pesquisa qualitativa, não se pode pensar que falar de um lugar individualizado é o suficiente para investigar qualitativamente. A subjetividade é sustentada num solo específico, que se constitui do pré-científico e do científico, ou seja, tem história e contexto. Assim, não podemos fugir da busca de critérios ou fundamentos que melhor alinhem o entendimento de pesquisa qualitativa, mesmo em sua pluralidade. Ressaltamos que não é questão de enquadrar ou homogeneizar essa modalidade de pesquisa, mas de fomentar um debate que conduza à sua maior valorização, com vistas a sensibilizar, e nos unirmos àqueles que, de uma forma ou outra, já alertaram a comunidade. E, ao mesmo tempo, tão imperativa para produzir avanços e credibilidade no campo da Educação Matemática e de suas tendências.

O movimento objetivador, que passa pela intersubjetividade na comunicação efetiva entre os sujeitos, carece de uma adesão mais atenta em termos da pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática. O confronto imediato dos dados com as teorias tem se dado predominantemente, e, por esse motivo, o rigor em termos de critérios analíticos e interpretativos acaba sendo minimizado. Em algum sentido, essa interpretação corrobora a preocupação de Lester e Lambdin (1997), André (2001) acerca do rigor e da qualidade da pesquisa qualitativa em Educação Matemática e Educação. No entanto, vai além do apontado pelos autores ao descortinar, de maneira específica no âmbito da pesquisa qualitativa em Modelagem Matemática, as fragilidades e até mesmo algumas incoerências no desenvolvimento das investigações. O que fica é o convite ao debate mais amplo, que já se inicia de maneira mais sistemática ao se pensar a Modelagem Matemática na Educação Matemática, conforme indicado na primeira seção deste artigo.

Agradecimentos

Agradecemos à Professora Maria Aparecida Viggiani Bicudo por, gentilmente, ceder os dados iniciais da pesquisa, e pela leitura e sugestões sobre a primeira versão do trabalho submetido. Agradecemos, também, ao Grupo Fenomenologia na Educação Matemática pelo acolhimento e discussões realizadas durante a investigação, bem como pelos procedimentos compartilhados.

Referências

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução de Alfredo Bosi. Versão e tradução de Ivone Castilho Benedetti. São Paulo: Martins fontes, 2007.

ALMEIDA, L. M. W. Algumas reflexões sobre a pesquisa em Modelagem Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia – SP. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2006. p. 1-12.

ANDRÉ, M. Pesquisa qualitativa em Educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.113. p. 51-64, jul. 2001.

ARAÚJO, J. L. Pesquisas sobre Modelagem em eventos científicos recentes de educação matemática no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga – DF. **Anais...** Taguatinga: UCB, 2009. p. 1-14.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2001, p. 1-15.

BARBOSA, J. C. Sobre a pesquisa em modelagem matemática no Brasil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto/Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. p. 82-103.

BARBOSA, J. C.; ARAÚJO, J. de L.; CALDEIRA, A. D.; GT 10 – Modelagem Matemática: relatório das sessões do GT10. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga. **Anais...** Taguatinga: SBEM: 2009. p. 1-8. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio_ivsipem.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2011.

BICUDO, M. A. V. Contribuição da fenomenologia à Educação. In: _____; CAPPELLETTI, I. F (Orgs). **Fenomenologia uma visão abrangente da educação**. São Paulo: Olho D'Água, 1999, p. 11-52.

BICUDO, M. A. V. A Pesquisa Qualitativa Fenomenológica à procura de procedimentos rigorosos. In: _____. **Fenomenologia: Confrontos e Avanços**. São Paulo: Cortez, 2000. p. 70-102.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 101-113. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 144, p. 902-925, set./dez. 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto, 1994.

BRITO, A. X.; LEONARDOS, A. C. A Identidade das Pesquisas Qualitativas: construção de um quadro analítico. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 113. p. 7-38, jul. 2001.

CHAUÍ, M. S. Vida e Obra. In: HUSSERL, E. **Husserl: Investigações lógicas – sexta investigação (elementos de uma elucidação fenomenológica do conhecimento)**. Seleção e tradução de Zeljko Loparic e Andréa Maria Altino de Campos Loparic. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Coleção Os Pensadores).

DEPRAZ, N. **Compreender Husserl**. Tradução de Fábio dos Santos. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. (Série Compreender).

FERRAZ, M. S. A. Lições do mundo-da-vida: o último Husserl e a crítica ao objetivismo. **Scientiae Zúdia**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 355-72, jul-set., 2004.

FIORENTINI, D. Brazilian research in mathematical modelling. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 8th, 1996, Sevilla. **Anais...** Sevilla: ICMI, 1996. p. 1-20.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface**, Botucatu, v. 1, n. 1, p.109-122, ago. 1997.

KLUTH, V. S. **Estruturas da Álgebra**: investigação fenomenológica sobre a construção do seu conhecimento. 2005. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005. Disponível em: <www.sepq.org.br>. Acesso em: 09 jul. 2011.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 5.ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LESTER, F. K.; LAMBDIN, D. V. The ship to Theseus and other metaphors for thinking about what we value in mathematics education research. In: SIERPINSKA, A.; KILPATRICK, J. (Eds.), **Mathematics education as a research domain: a search for identity: an ICMI Study**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997. p. 415-425.

MARTINS, J.; BICUDO, M.A.V. **A pesquisa qualitativa em Psicologia**: fundamentos e recursos básicos. São Paulo: Educ/Moraes, 1989.

NISS, M. Issues and problems of research on the teaching and learning of applications and modelling. In: MATOS, J. F.; BLUM, W.; HOUSTON, S. K.; CARREIRA, S. P. (Eds.). **Modelling and mathematics education – ICTMA 9**: applications in science and technology. Chichester: Horwood Publishing, 2001. p. 72-88.

PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Tradução de Maria Luísa Ribeiro Ferreira. Lisboa: Edições 70, 1996. (Coleção O Saber da Filosofia).

SOUSA SANTOS, B. V. de. **Um discurso sobre as ciências**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TREMBLAY, M-A. Reflexões sobre uma trajetória pessoal pela diversidade de objetos de pesquisa. In: POUPART, J. **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Tradução de Ana Cristina Arantes Nasser. 2. ed. Petrópolis, Vozes, 2010.

Submetido em Setembro de 2010.

Aprovado em Março de 2012.

ISSN (versão impressa) 0104-9739

ISSN (versão online) 2176-2988

GEPEM

GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

GEPEW

Boletim Gepem

59

2011

ANO XXXV

RIO DE JANEIRO – RJ

P. 1 - 152

JUL. / DEZ. 2011