

METODOLOGIA DE PESQUISA E OS EXPERIMENTOS DE ENSINO: A VISÃO DO PESQUISADOR.

Fernanda Cesar Bonafini ¹ – IBMEC SÃO PAULO

Resumo

Este trabalho surgiu da necessidade de partilhar algumas experiências que tive, informações e reflexões que desenvolvi sobre metodologia de pesquisa qualitativa e os Experimentos de Ensino (EE), durante o processo de pesquisar e preparar uma dissertação. Sob este ponto de vista a pesquisa é considerada uma relação entre os sujeitos, na qual o pesquisador é uma parte integrante do processo investigativo. Essas idéias têm implicações nas características processuais e éticas do fazer pesquisa em Educação Matemática (Ciências Humanas) que se refletem na relação pesquisador-pesquisado, nos próprios instrumentos utilizados e na análise de dados. Com isso, são apresentadas algumas preocupações, dificuldades e desafios enfrentadas por pesquisadores no trabalho de campo, caracterizado pelo caminhar do pesquisador. Posteriormente, são discutidas as potencialidades da estratégia dos Experimentos de Ensino e como ela pode ser útil não apenas para as conclusões a respeito daquilo que se investiga, mas também como ela pode proporcionar reflexões, amadurecimento e auto-avaliação para pesquisadores, dentro de um contexto ético. Este trabalho analisa as atitudes, os medos, as expectativas e os sentimentos como produtos gerados pelo desenvolvimento dessas investigações e, que muitas vezes, não são traduzíveis nos relatos finais das pesquisas (dissertações ou teses). Destaco também, o potencial dos EE nas pesquisas qualitativas, visando contribuir com as discussões relativas à adoção desse tipo de metodologia no campo educacional.

Palavras Chaves: Metodologia de Pesquisa Qualitativa, Experimentos de Ensino, Educação Matemática.

Abstract

This paper was developed with the intention of sharing experiences, information and reflections from what I learned about qualitative research and Teaching Experiments (TE), during my dissertation development. From this standpoint, the research is seen as a relationship between different players, in which the researcher is an integrant part of the investigative process. These ideas have implications for the procedural characteristics and ethical aspects of researching in Mathematics Education (Human Sciences) that are reflected on the researcher-participant relationship, on the instruments utilized and on the data analysis. Some concerns are then presented, such as the difficulties and challenges faced by researchers conducting fieldwork, which are characterized by a researcher's stroll. Further, the potential of the Teaching Experiments strategy will be discussed and it will be verified how useful it can be not only for the conclusion of what is being investigated but also for providing researchers with reflections, maturity and self-assessment within an ethical context. This research paper examines the attitudes, the fears, the expectations and the feelings as products created by the development of these investigations that often times are not translated in the final reports of research (dissertations or theses). I also point out the potential of TE in qualitative researches with the objective of contributing with the discussions around the adoption of this type of methodology in the education field.

¹ Email: fbonafini@yahoo.com fernandacbl@isp.edu.br. Coordenadora Adjunta dos MBAs Finanças e Executivo e Professora-Tutora do Pré-MBA de Matemática Aplicada do Ibmecc São Paulo. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PGEM) da UNESP/Rio Claro e membro do GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática, coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. Home Page: www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html.

1 – A PERSPECTIVA QUALITATIVA: O CAMINHAR DO PESQUISADOR

Em linhas gerais, as pesquisas qualitativas preocupam-se em desenvolver ou aplicar conceitos descrevendo os significados das ações para os atores envolvidos, estudando, assim, casos particulares. Nesta perspectiva, a escolha de um método sempre depende dos pressupostos que orientam o pesquisador ao eleger a pergunta de pesquisa. Em consonância com Araújo e Borba (2004), acredito que a escolha dos procedimentos deve estar em harmonia com uma visão epistemológica e esta, por sua vez, deve ser consistente com o modo de coleta e análise dos dados.

Em termos metodológicos, observando as pesquisas realizadas pelo GPIMEM (SOUZA, 1996; VILLARREAL, 1999; SCHEFFER, 2001; BENEDETTI, 2003; BONAFINI, 2004), pode-se resumidamente dizer que: seu aspecto (*design*) possui característica descritiva e exploratória; utilizam-se de um número reduzido de participantes; são utilizadas categorias (temas) para guiar a coleta e a análise dos dados referenciando-se à literatura pertinente ou as categorias são pós-estabelecidas, de acordo com os dados coletados, acrescentando ou não novas categorias às já existentes e, a observação é largamente utilizada.

Por estarem centradas em Educação Matemática, o objetivo principal destas pesquisas, é buscar entender como se dá a matemática apresentada por esses atores, quando esses fazem uso de algum recurso tecnológico. Neste artigo, acrescento neste cenário o olhar para a importância de mais um ator: o pesquisador.

Este tem sua importância no momento em que destaca o que é fundamental para a pesquisa. Para isso é necessário que ele tenha entendimento do assunto no qual está trabalhando e tenha flexibilidade na interação com os participantes. Como visto no relato de Benedetti (2003), o pesquisador qualitativo combina determinação e confiança para desafiar seus próprios preconceitos, julgamentos e idéias preestabelecidas. Desta forma, nota-se que não existem caminhos claramente definidos, a riqueza da descoberta está justamente no inusitado para o pesquisador, devendo ele estar aberto a múltiplas possibilidades do desenvolvimento da pesquisa, convivendo com dúvidas, enganos, recomeços e reflexões.

Quanto ao planejamento da investigação, percebe-se que este, nas pesquisas qualitativas, deve ser mais flexível, permitindo alguns reencaminhamentos de estratégias, buscando sempre um modo de delinear respostas à pergunta diretriz.

Ressalto que o ato de pesquisar em si é um processo de aprendizagem, e esta ocorre no pesquisador pelas descobertas próprias que esse faz durante o desenvolvimento da pesquisa. É possível dizer que após a inserção em campo, o pesquisador reflete, com base nos dados que vai coletando, sobre o que virá (seus próximos passos). Esta reflexão pode desencadear em uma mudança na postura do pesquisador na condução da atividade, uma alteração na ficha de trabalho, na duração ou na repetição de alguma tarefa.

Esses momentos de reflexão ocorreram nas pesquisas realizadas por membros do GPIMEM e foram compartilhados em reuniões de grupo semanais, de modo a melhorar nossas performances em campo. Nesses encontros havia relatos detalhados das últimas ocorrências em campo de cada pesquisa; análises de pequenos trechos das atividades; das fichas de trabalho; da revisão de literatura entre outras. No GPIMEM aprendemos que o conhecimento é o produto de um coletivo pensante, e que posturas pré-fixadas não fazem parte desta maneira de produzir conhecimento.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, é necessário que o pesquisador componha o seu “quebra-cabeça²”. É nessa composição que o pesquisador define o que fará na coleta de dados, utilizando métodos e o registro desse processo, para que seja possível, posteriormente, organizar, interpretar e analisar tais dados, de acordo com a literatura pertinente.

2 Conforme Bonafini (2004) este termo vem significar a imagem do processo de pesquisa qualitativa feita pelo pesquisador.

Na coleta de dados das pesquisas feitas pelo GPIMEM, é possível notar a interação entre os atores humanos e não humanos. O pesquisador, por sua vez, estimula os participantes com relação ao conteúdo que está sendo trabalhado. Desta forma, os significados emergem da interação entre os atores (humanos e não humanos), levando em consideração o contexto da coleta.

Ainda com relação a essa interação, ao olhar para os dados de pesquisa de Benedetti (2003) e Bonafini (2004) é possível notar a cooperação dos participantes e as habilidades pessoais desses pesquisadores na condução das atividades. Destaca-se a afinidade gerada, pela pesquisa, entre os participantes e pesquisadores. Esses autores acreditam que esta afinidade e cooperação estejam estreitamente ligadas a riqueza dos dados obtidos nestas investigações. Desta forma, é possível notar, nos pesquisadores, falas do tipo: “O que você acha...?”, “O que acontece se...?”, “Fale a respeito...”, propiciando aos sujeitos um papel de destaque nas atividades.

Durante a coleta de dados, uma questão que preocupa os pesquisadores iniciantes é quando deixar o campo e passar para outras etapas. Observa-se que há um período no qual os dados começam a se repetir e o pesquisador já consegue articular argumentos descritivos da realidade com certa desenvoltura ou, em outras palavras, as respostas que se buscava, começam a aflorar durante a reincidente coleta de dados.

Após a coleta, os dados qualitativos devem ser organizados, de modo que a análise se torne um processo. A literatura de metodologia (BOGDAN e BIKLEN, 1994; GOLDENBERG, 2000; DENZIN e LINCOLN, 2000; ALVES-MAZZOTTI e GEWAMDSZNADJDER, 2001) indica que devemos organizar os dados em categorias, o que facilita a atribuição de significados, ou a interpretação da realidade pesquisada. Para o pesquisador, destaco a análise dos dados (organizar e interpretar) também como um processo de aprendizagem visando chegar à compreensão do fenômeno estudado.

Em minha vivência durante o mestrado, muitas vezes, encarei a análise de dados, como um processo angustiante. Isso porque neste processo, muitas perguntas afloram no pesquisador, dentre elas: quais são os dados relevantes? Entre tantas informações, quais serão descartadas? Deveria escolher somente uma “dupla” (parte dos dados), qual seria?

Agora, terminado o processo de pesquisa, tenho claro que esses momentos de angústias têm sua importância no processo de amadurecimento do pesquisador, ou seja, nestes momentos o importante é não perder de vista o objetivo da pesquisa, a pergunta que está se buscando responder. Vale lembrar, que o processo de diálogo com os pares e orientador tem extrema valia durante o desenvolvimento da pesquisa e principalmente neste período.

Apesar de querer, nesse artigo, dar “dicas” de como transpor certos obstáculos que se apresentam na pesquisa, concluí que não há uma receita a seguir, ou seja, cada pesquisador irá desenvolver o seu próprio estilo para conduzir suas intervenções em campo, e posteriormente, sua técnica para selecionar tais dados. É sempre importante que o pesquisador tenha uma visão de conjunto, um difícil movimento onde, ao mesmo tempo, sua atenção está no foco, no detalhe dos dados, e também está no contexto, na pergunta diretriz.

Uma dessas barreiras que surgem durante a pesquisa é a transcrição das atividades gravadas. Neste momento o dilema transcrição versus tempo demandado surge ao pesquisador.

Quando passei por esse momento, consultei diversos pesquisadores e as diretrizes eram diversas. Alguns sugeriram que assistisse ao vídeo e que transcrevesse somente o que julgasse pertinente. Outros diziam que, na dúvida, deveria transcrever literalmente tudo, e em meio a essa transcrição, os dados me seriam revelados.

Optei por transcrever, em sua totalidade, a gravação das atividades. Notei que este procedimento revela aspectos que tornam difícil distinguir a coleta da análise, no processo de pesquisa. Ao transcrever dos dados, é possível observar que, nós pesquisadores reformulamos interpretações, revemos categorias e podemos retornar ao referencial teórico.

Transcrever uma atividade logo após o seu término tem a vantagem de dar maior fidelidade à transcrição, bem como aprimorar a condução das atividades seguintes. Caso contrário, o acúmulo de atividades realizadas pode dificultar a lembrança de elementos que ocorrem no processo, mas não são captados pelos instrumentos de registro.

São comuns as dúvidas sobre o que é possível filtrar ou se é necessário transcrever até os momentos de descontração. Por isto, como em qualquer momento da pesquisa qualitativa, o investigador deve manter sempre em mente o objetivo da pesquisa.

Foi no ato de transcrever os dados que me senti imersa nas falas transcritas. Essa imersão é de suma importância, tanto para a análise, como no decorrer da coleta. Nesta ação, as categorias que emergem, e também as descobertas que a literatura proporciona, em um movimento necessário de idas e vindas, dão ao processo um sabor especial, porque revelam ao pesquisador o seu objeto de investigação.

Há muitas maneiras de organizar o conjunto de dados em pesquisa qualitativa. Contudo, é muito freqüente que o pesquisador “visite” seus dados, em tentativas que se repetem diversas vezes; blocos ou trechos dos textos vão sendo “descobertos”, associados a palavras que representam as principais categorias ou temas. Logo após, em um processo de refinamento, busca-se a essência dos conteúdos que podem responder ao problema ou objetivos propostos inicialmente na pesquisa.

A cada trecho de dados, mesmo naqueles que nos são muito familiares, dependendo da pergunta de pesquisa, há inúmeros aspectos que podemos descobrir. Junte-se a isto o fato de cada pesquisador fazer descobertas de maneira ímpar, peculiar. Como visto no GPIEM, é possível que diferentes pesquisadores, com diferentes perguntas de pesquisa, analisem os mesmos dados, como por exemplo: Borba, Meneghetti e Hermini (1997) e Malheiros (2004), e obtenham respostas para suas investigações.

Assim, a redação formal da pesquisa (dissertação ou tese) é um registro de algumas formas possíveis de compor as interpretações do pesquisador. Como os dados não são “dados”, ou seja, não falam por si, esses devem ser articulados com os referenciais teóricos e conjecturas que norteiam a pesquisa, de modo a compor um cenário consistente.

Com isso, o ato de escrever é recorrente, pois exige revisões e sucessivas versões, até que se encontre o texto final (julgado inicialmente pelo pesquisador). É neste processo de “escultura” que descobrimos novas sutilezas no conjunto das informações, as quais chamamos de “dados”. A intenção é levar os leitores a entender a lógica que articula as conjecturas, os referenciais e os dados, em interpretações claras e coerentes. À pergunta são agregadas as evidências que foram descobertas no campo e sustentadas (ou contrapostas) pelo que já é conhecido na literatura.

Tendo apresentado o caminhar do pesquisador na pesquisa qualitativa, nas próximas seções são apresentados o detalhamento dos Experimentos de Ensino, bem como as considerações éticas emergente da relação pesquisador e pesquisados e, por fim, são tecidas algumas reflexões da pesquisadora acerca deste estudo.

2 – SOBRE OS EXPERIMENTOS DE ENSINO (EE)

Situados dentro da perspectiva qualitativa, nesta seção descrevo a estratégia utilizada em diversas pesquisas do GPIEM: os Experimentos de Ensino (EE).

Estes são uma sequência de episódios de ensino buscando a “[...] exploração e explicação da **atividade matemática dos estudantes**” (STEFFE e THOMPSON, 2000, p. 273). Com relação à postura do professor-pesquisador em investigar a atividade matemática dos estudantes, Steffe e Thompson (2000, p. 278) declaram “que os pesquisadores não adotam essa posição somente no começo de um Experimento de Ensino. Mais do que isso, eles mantêm essa posição durante todo o percurso do experimento”.

Segundo Steffe e Thompson (2000) os episódios de ensino devem conter: um **agente educador**, um ou mais alunos participantes, uma **testemunha do episódio de ensino** e um método de **registro dos episódios**.

Na pesquisa de Bonafini (2004), o agente educador foi a professora-pesquisadora, a figura da testemunha ficou caracterizada por alguns membros do GPIEM que além de filmarem também observaram a maioria das atividades. Para os registros dos episódios, têm-se as filmagens e as fichas de trabalho. Os autores afirmam que tais registros podem ser utilizados

tanto no preparo de episódios subseqüentes, quanto na condução de uma análise conceitual retrospectiva dos Experimentos de Ensino.

Durante os EE, os pesquisadores procuram explorar o raciocínio dos estudantes, sempre se perguntando: “o que essa pessoa [aluno] pode estar pensando, para que suas ações façam sentido do seu ponto de vista?...” (STEFFE e THOMPSON, 2000, p. 294), isso se visualiza tanto na pesquisa de Bonafini (2004), como na pesquisa de Benedetti (2003) quando os professores (pesquisadores) perguntam aos alunos “o que acontecerá se...”. Sendo assim, o professor-pesquisador pode encontrar os alunos operando de maneiras inesperadas e aparentemente novas. Há, ainda, ocasiões quando o observador (testemunha) fará, por qualquer motivo, uma interpretação da ação do aluno diferente da interpretação do professor-pesquisador. O observador pode captar elementos importantes das ações dos alunos que aparentemente passaram despercebidas pelo professor-pesquisador. Nestes casos, o observador comporá uma outra opinião e, caberá ao professor-pesquisador acatar ou rejeitar esse ponto de vista.

Nas atividades realizadas em Bonafini (2004), muitas vezes, as testemunhas auxiliaram no procedimento de coleta, ora modificando a disposição dos alunos, visando uma maior interação com a professora, ora advertindo/elogiando a professora sobre algum procedimento executado, sugerindo mudanças no encaminhamento da atividade, entre outras contribuições.

É possível perceber que, mesmo esses pesquisadores³ não estando preocupados com os resultados finais apresentados em relatórios, em consonância com Steffe e Thompson (2000), isso não quer dizer que as atividades realizadas não tenham o objetivo de contribuir para o aprendizado dos alunos. Em particular, o objetivo é observar as explorações que os alunos fazem **espontaneamente** e utilizá-las de modo a responder à pergunta de pesquisa.

Quanto ao termo **espontâneo**, vale salientar que, sob meu ponto de vista, o aprendizado pode ser espontâneo nos alunos, mas ele é provocado pelo pesquisador que, muitas vezes, age intencionalmente. Steffe e Thompson (2000) afirmam que, em um Experimento de Ensino, a intenção do professor-pesquisador não está centralizada no fato de os alunos aprenderem a resolver um único problema; ao invés disso, o interesse estará em que os alunos entendam o que estão fazendo em consequência de suas atividades matemáticas. Especificamente em Bonafini (2004), o objetivo era que os alunos entendessem e relacionassem a Matemática e a Física presentes nas atividades que integrem o uso do sistema CBL⁴.

Nos Experimentos de Ensino, o pesquisador age constantemente buscando uma possibilidade de um resultado ou encaminhamento diferente daquele que o estudante possa estar fazendo. Com isso, é comum que o professor-pesquisador pergunte ou faça comentários com a intenção de induzir um elemento de dúvida nos alunos: por exemplo, o professor-pesquisador pode fazer uma contra-sugestão, tal como: “Uma outra criança que vimos ontem achou que... você acha que isso faz sentido” (ACKERMANN, 1995, p.347 citado em STEFFE e THOMPSON, 2000, p. 291).

Cabe ao professor-pesquisador conduzir o aluno a explicar como ele chegou a uma determinada situação ou, ainda, como ele resolveu aquele determinado problema. Do mesmo modo, o professor-pesquisador, pode responder uma determinada pergunta dos estudantes, visando fazer um **contraste** entre a questão feita e situações diversas, dentro e fora da atividade. Para Steffe e Thompson (2000, p. 292), ao fazer o contraste, “o objetivo do professor é que os alunos reorganizem seu raciocínio de tal maneira que eles acabem por encontrar uma solução para a [aquela] situação”.

Uma outra **técnica** utilizada nos EE é a de pedir aos alunos que antecipem o resultado de suas operações. Segundo esses autores, essa técnica é semelhante à idéia de convidar os alunos a adivinharem (anteciparem) e expressarem essas adivinhações de várias maneiras. Eles ressaltam que ao usarmos esse método, geralmente encorajamos os alunos a agirem, como algo do tipo: “vamos tentar e ver o que acontece!” (Ibid, p. 292). Eles alertam que o professor-pesquisador deve estar sempre preparado para “abandonar uma determinada situação quando

³ Bonafini (2004) e Benedetti (2003).

⁴ O CBL (*Calculator Based Laboratory*) é um aparelho portátil, que funciona com pilhas, utilizado para a coleta de dados (medição de grandezas). Para a visualização e armazenamento dos dados coletados, pode-se utilizar uma calculadora gráfica, designando um sistema CBL.

fica claro que os alunos não conseguirão encontrar um caminho até a reorganização prevista” (Ibid, p. 292).

Em Bonafini (2004), essa técnica ficou caracterizada no desenvolvimento das atividades da pesquisa. Pedir que os alunos antecipem suas indagações constituiu-se o início de cada experimento, fase que foi denominada de **predição**⁵. Para o termo predição a autora atribuiu o mesmo significado dado por Steffe e Thompson (2000): o de prognosticar características e antecipar como seria o gráfico de determinado fenômeno.

Vale ressaltar que os EE não são modelos previamente construídos e, assim, é de extrema importância que os pesquisadores divulguem como suas pesquisas foram feitas, bem como seus resultados. Nota-se, ainda, que não faz sentido exigir que um Experimento de Ensino seja generalizado, de tal forma que se possa esperar as mesmas respostas e características obtidas na realização de um EE, ao se trabalhar com outras amostras aleatórias. Dessa forma, questões que envolvem generalizações não são os objetivos centrais dos EE

De um outro lado, é possível falar de generalizações ocorridas internamente nos EE, como a maioria dos alunos optarem por um determinado tipo de resolução de um problema ou, ainda, por um grupo de alunos partir para uma solução diferenciada dos outros participantes. Esses casos são úteis na organização e na condução de atividades futuras feitas pelo pesquisador. Steffe e Thompson (2000) afirmam que o EE torna-se conceitualmente generalizado quando o pesquisador pode reorganizar sua maneira de pensar para um próximo Experimento de Ensino, ou seja, se o pesquisador pode aprender novos aspectos com a atividade antiga que gerarão novas relações (ou não) no experimento futuro.

Em síntese, quando o professor-pesquisador interage com alunos em um Experimento de Ensino, as ações dos alunos e professores são co-dependentes. Para Steffe e Thompson (2000), “a conscientização de que o pesquisador é um participante nas construções dos alunos e que os alunos são participantes ativos nas construções do pesquisador é precisamente o que a metodologia do experimento de ensino recomenda” (p. 301).

Para eles, tanto o pesquisador quanto o aluno não ingressam nos EE como folhas em branco. Desse modo, os EE foram traçados com o propósito de eliminar a separação entre a prática de pesquisa e a prática de ensino. Acredito que os EE se constituem, como estratégia metodológica, numa atmosfera propícia para os alunos negociarem e formularem conceitos, além de explorarem conhecimentos, em um ambiente favorável à experimentação com tecnologia.

3 – O PESQUISADOR E OS PESQUISADOS: CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Nos métodos qualitativos, o pesquisador está envolvido com os participantes da pesquisa, visto que os procedimentos de coleta de dados baseiam-se em conversar, ouvir, permitindo a expressão livre dos sujeitos. Tais procedimentos acabam por resultar num certo clima de informalidade e o simples fato dos participantes poderem falar livremente a respeito de um tema sem ter que seguir rigidamente um roteiro pré-estabelecido ou questões fechadas, colabora para diminuir o distanciamento entre o pesquisador e os pesquisados.

Desta forma, é necessário que os pesquisadores esclareçam inicialmente os objetivos da pesquisa e tomem algumas precauções éticas. Nesse sentido, Goldenberg (2000, p.99) afirma que “não se deve violar confidências ou causar dano às pessoas que se estuda. Para tanto, é importante que as propostas do pesquisador tenham ficado claras desde o início da pesquisa”.

Valendo-se dessa premissa, em Bonafini (2004) e em Benedetti (2003) os autores procuraram esclarecer aos respectivos participantes quais eram os objetivos da pesquisa com os dados coletados. Encaminharam uma notificação por escrito, perguntando se os mesmos gostariam de ser citados nas dissertações pelos nomes reais ou fictícios, sendo que os participantes, em ambas pesquisas, optaram (por escrito) por serem citados pelos nomes reais.

⁵ A predição é entendida como uma introdução à atividade. É o momento em que o aluno é convidado a conjecturar, prever, indagar sobre como o experimento acontecerá, quais são as relações, entre a Matemática e a Física, que ele vislumbra naquela atividade.

Esta proximidade entre os atores em ambas pesquisas exigiu que os pesquisadores estivessem se auto-examinando para não perder de vista o sentido inicial da investigação e para que eles conduzissem os encontros com os sujeitos pesquisados na direção das respostas procuradas.

Acreditando que o conhecimento originado na pesquisa é uma obra coletiva em que todos os envolvidos são participantes ativos neste processo de construção, o pesquisador deve apresentar-se como um ator pronto a dialogar, sabendo que a relação entre pesquisador e pesquisados deve ser ética durante todo o transcurso da pesquisa.

4 – ALGUMAS REFLEXÕES DA PESQUISADORA ACERCA DESTE ESTUDO

Com base no que foi relatado ao longo deste artigo, destaco o pesquisador como sendo o instrumento principal da pesquisa à medida que interage em determinadas situações junto aos participantes. Em consonância com Borba (2004) nessas interações o pesquisador deve valorizar a voz do estudante, trazendo-a para a pesquisa. Os recursos técnicos (caderno de campo, gravadores de áudio, vídeo tapes) são extremamente importantes, pois visam registrar tais momentos.

Em uma pesquisa qualitativa e conseqüentemente em um Experimento de Ensino, os dados devem estar de acordo com o seu contexto. Assim, os dados gerados pelos EE são naturalmente descritivos e interpretativos. Neste contexto, o pesquisador reproduz detalhadamente trechos de diálogos, interações entre os participantes, descrevendo os locais de coleta de dados, inserindo fotos, documentos (desenhos e/ou parte das fichas preenchidas) e outras informações que julgar necessárias para o leitor.

Durante a análise feita pelo pesquisador os dados devem ser encarados como portadores de significados que precisam ser investigados, oferecendo insumos para o fenômeno em estudo. Isso faz com que os processos de investigação tenham maior destaque do que os resultados de pesquisa.

Para mim, as atitudes, os medos, as expectativas e os sentimentos são produtos gerados pelo desenvolvimento das investigações e, muitas vezes, não são traduzíveis nos relatos finais das pesquisas (dissertações ou teses). Destaco o potencial dos EE, os quais permitem experimentar atividades curriculares que queremos levar para a sala de aula, como os realizados em: Borba (1993), Souza (1996), Villarreal (1999), Scheffer (2001), Powell et al. (2001), Milani (2002), Benedetti (2003) e Bonafini (2004).

Noto, nas pesquisas acima consultadas que as interpretações são indutivas, fazendo com que os pesquisadores não recolham dados (provas) para confirmar ou rejeitar hipóteses pré-estabelecidas sobre este ou aquele objeto investigado. Eles constroem respostas à pergunta de pesquisa, à medida que os dados coletados são analisados. Conseqüentemente temos que os resultados de pesquisa, gerados por esse processo, não têm a finalidade de aprovar ou não o que se estava analisando. Considero que descobrir as perspectivas, os significados atribuídos pelos participantes aos fenômenos estudados são o foco dessas pesquisas. Desta forma a generalização não faz parte dos resultados obtidos em tais investigações.

Por fim, acredito que os EE tenham uma substancial contribuição no campo da educação matemática, revelando características de cooperação entre pesquisador e pesquisados. Se a sua ênfase for colocada na busca do entendimento das perspectivas dos sujeitos envolvidos na questão investigada, é possível destacar este procedimento para conhecer características do universo escolar, esclarecendo os significados presentes em um determinada situação e nas formas particulares em que cada sujeito envolvido nela se encontra, além de trazerem à tona aquilo que experimentam, o modo como interpretam e o sentido que dão à experiência realizada.

De um outro lado, acredito que o conhecimento elaborado pelo pesquisador durante a pesquisa qualitativa é essencialmente interpretativo. Ele produz significados à medida que conduz seu estudo e desenvolve habilidades qualitativas de ver, ouvir, ler e atribuir sentido às suas percepções.

Agradecimentos

Embora não sejam responsáveis pelas posições aqui expressas, gostaria de agradecer as contribuições dos amigos Norma Allevato, Valéria Freundt, Marcio Jorge e, em especial, ao Francisco Carlos Benedetti por sua participação na concepção deste artigo.

5 – BIBLIOGRAFIA

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 2001. 203p.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. *Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática*. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 120p.

BENEDETTI, F. C. *Funções, software gráfico e coletivos pensantes*. 2003. 316 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, SP.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos*. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BONAFINI, F. C. *Explorando conexões entre a Matemática e a Física com o uso da calculadora gráfica e do CBL*. 2004. 275 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, SP.

BORBA, M. C. *Students Understanding of Transformations of Functions Using Multi-Representational Software*. 1993. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Cornell University – Ithaca, EUA.

BORBA, M. C. A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. *Anais eletrônicos...* Caxambu-MG: Anped, 2004.

BORBA, M. C.; MENEGHETTI, R. C. G.; HERMINI, H. A. Modelagem, Calculadora Gráfica e Interdisciplinaridade na Sala de Aula de um Curso de Ciências Biológicas. *Revista de Educação Matemática da SBEM-SP*, [São José do Rio Preto], v. 5, n. 3, p. 63-70, 1997.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *The Discipline and Practice of Qualitative Research: handbook of qualitative research*. 2nd ed. London: Sage Publication, 2000.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 4 ed. Rio de Janeiro: Record, 2000. 107p.

MALHEIROS, A.P.S. A produção Matemática dos alunos em um ambiente de Modelagem. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, SP.

MILANI, R. *Concepções Infinitesimais em um curso de Cálculo*. 2002. 254 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, SP.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. *An analytical model for studying the development of mathematical ideas using videotape data*. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE NORTH AMERICAN CHAPTER OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 23., 2001, Snowbird. [New Brunswick: Department of Learning and Teaching, Graduate School of Education, Rutgers University], 2001. 23p.

SOUZA, T. A. *Calculadoras Gráficas: Uma Proposta Didático-Pedagógica para o Tema Funções Quadráticas*. 221f. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática) UNESP, Rio Claro – SP, 1996.

SCHEFFER, N. F. *Sensores, Informática e o Corpo: A Noção de Movimento no Ensino Fundamental*. 2001. 242f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

STEFFE, L. P.; THOMPSON, P. W. Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In: LESH, R.; KELLY, A. E. (Ed.). *Handbook of research data design in mathematics and science education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 2000. p.267-307.

VILLARREAL, M. E. *O pensamento matemático de estudantes universitários de Cálculo e tecnologias informáticas*. 1999. 402 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.