

Possíveis articulações entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica

Caroline Mendes dos Passos
Jussara de Loiola Araújo

Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

1 – INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta um projeto que tem como objetivo articular duas teorias da área da Educação Matemática: Etnomatemática e Educação Matemática Crítica. Tal articulação será realizada tendo como foco dois aspectos: teórico e prático.

O aspecto teórico será abordado através de um aprofundamento no estudo de ambas as teorias. A partir desse aprofundamento, será feita uma articulação entre tais teorias. Esse estudo consistirá em uma etapa densa do trabalho de pesquisa, uma vez que a quantidade de trabalhos que abordem essas teorias de forma articulada é pequena.

Para verificar as possibilidades de articulação entre essas teorias em um aspecto prático, um ambiente de sala de aula será observado, na tentativa de detectar momentos em sala de aula em que essa articulação possa acontecer.

Para apresentar os propósitos dessa pesquisa, após apresentar a questão de investigação e seus objetivos, é feita uma discussão teórica acerca da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica. A partir dessa discussão, apresenta-se uma justificativa que mostre como uma articulação entre ambas as teorias pode contribuir, tanto para a sala de aula de Matemática quanto para o campo da Educação Matemática.

Em seguida, são explicitados os procedimentos metodológicos, bem como a justificativa de sua escolha. Dentre esses procedimentos, serão apresentados os seguintes: a escolha dos contextos, a escolha dos procedimentos e a escolha dos instrumentos.

Nesse sentido, com tal investigação, espero que as possibilidades de utilização de tais teorias no ambiente escolar se tornem mais evidentes e auxiliem num ensino de Matemática mais efetivo, que possibilite aos alunos participar de forma ativa na sociedade em que vivem.

2 – QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

Delimitar a questão de investigação consiste em uma tarefa difícil, mas necessária. Além de necessária, a partir da explicitação da questão que a pesquisa pretende responder, fica mais fácil determinar suas etapas e procedimentos.

Para apresentar a questão que orientará a presente pesquisa, considero pertinente a colocação de alguns questionamentos feitos por Muzzi (2004) em seu artigo intitulado “Etnomatemática, Modelagem e Educação Matemática Crítica: novos caminhos”:

... não é hora de buscarmos ressignificar a Matemática com a qual trabalhamos? (...) Não é hora de buscarmos uma Matemática que instrumentalize o cidadão para atuar e transformar a realidade em que vive? Uma Matemática crítica, que o ajude a refletir sobre as organizações e relações sociais? Uma Matemática próxima da vida, útil, compreensível, reflexiva? Uma Matemática que não se mostre perfeita, infalível, mas que seja capaz de ajudar a encontrar soluções viáveis? (MUZZI, 2004, p. 39)

Uma reflexão sobre as questões apresentadas corresponde a uma busca por um ensino de Matemática que não só desenvolva nos cidadãos a capacidade de interpretar como a Matemática pode influenciar nossa visão de mundo, mas também que possibilite aos alunos compreender a Matemática que se encontra a sua volta, a forma como ela foi sistematizada e suas origens.

Por isso, tomando como referência inicial as questões apresentadas por Muzzi (2004) acerca da necessidade de modificar o ensino de Matemática, acredito que uma caminhada em direção a essa modificação pode ser feita através de uma tentativa de responder à seguinte pergunta:

- De que maneira Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica podem se articular de modo a orientar a ação pedagógica do professor de Matemática?

2.1 - Objetivos

Para responder à questão proposta, proponho o seguinte objetivo:

- Identificar as possibilidades de articulação entre as teorias da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica de modo que orientem a ação pedagógica do professor de Matemática.

A partir desse objetivo mais geral, na tentativa de alcançá-lo, outros podem ser apresentados, quais sejam:

- Identificar as possibilidades de articulação entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica a partir de um estudo teórico aprofundado dessas teorias;
- Detectar e descrever momentos de sala de aula que abram possibilidades para que essa articulação aconteça de modo a orientar a ação pedagógica do professor de Matemática;

3 – DISCUSSÃO TEÓRICA

O encaminhamento a ser dado para essa discussão teórica consiste em uma breve apresentação dos pressupostos de cada uma das teorias a serem abordadas durante a pesquisa, seguida de uma explicitação da maneira como entendo cada uma delas, de modo que orientem o leitor no decorrer do trabalho.

3.1 – Etnomatemática

Para discutir o tema Etnomatemática, não posso esquecer do pesquisador responsável pela introdução deste termo no âmbito acadêmico: Ubiratan D'Ambrosio.

A partir da década de 70, alguns aspectos da Etnomatemática começaram a ser divulgados no âmbito acadêmico, mas seu (re) conhecimento no cenário internacional se efetivou em 1984 (KNIJNIK, 1996). Dois anos depois, foi criado o Grupo Internacional de Estudo em Etnomatemática (IGSEm), agregando pesquisadores educacionais de todo o mundo que estavam envolvidos nessa nova área de conhecimento (SEBASTIANI FERREIRA, 1997, p. 14).

Estando já consolidada entre os pesquisadores da Educação Matemática, fez-se necessário um estudo sobre a forma de entender a Etnomatemática. Por ter se tornado uma tarefa difícil para muitos pesquisadores, alguns utilizam a maneira como D'Ambrosio entende Etnomatemática, que consiste em um estudo etimológico do termo em que concebe a "... Etnomatemática como o estudo das várias maneiras, técnicas, habilidades (technés ou ticas) de explicar, de entender, de lidar e conviver (matema) nos distintos contextos naturais e sócio-econômicos, espacial e temporalmente diferenciados, da realidade (etno)" (D'AMBROSIO, 1996, p. 48). Outros aproximam os pressupostos teóricos da Etnomatemática à sua própria investigação, estabelecendo uma relação entre o tipo de pesquisa realizada e a forma como a entendem. Alguns desses entendimentos serão apresentados a seguir.

A pesquisadora portuguesa Teresa Vergani (2000) faz uma analogia da Etnomatemática às fases da lua, sendo que: a lua nova representa a consciência da Etnomatemática dos diferentes povos, ou seja, conhecê-las, reconhecê-las e traduzí-las; a lua crescente relaciona-se à consciência

das diversas atividades matematizantes. Ou seja, o conhecimento dos dados etnomatemáticos em diferentes partes do nosso vasto mundo; a lua cheia se refere à consciência da missão de Etnomatemática, apontando um caminho de transformação crítica, abertas a outras formas de refletir, de saber, de sentir e de agir; e, por último, a lua minguante, que significa o tempo futuro, na qual a Etnomatemática será apenas uma designação histórica, tornando-se evidente aos olhos de todos e iniciando seu processo de desaparecimento.

Outros pesquisadores também possuem diferentes visões para a utilização das idéias etnomatemáticas que, como pôde ser observado nas já apresentadas, estão relacionadas à perspectiva que está sendo enfatizada. Essas perspectivas podem se distribuir em três vertentes: filosófica, política e pedagógica.

A perspectiva filosófica é desenvolvida principalmente por D'Ambrosio (1993) e propõe uma abordagem holística para a educação. Para se atingir tal abordagem, é necessário compreender o ciclo do conhecimento em todas as suas dimensões, quais sejam: os processos de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão. Para D'Ambrosio (2004), cada contexto cultural possui uma forma de lidar com esse ciclo e o Programa Etnomatemática busca a compreensão dessa forma, como se pode notar nas palavras do pesquisador:

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. [...] Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [de indivíduos e de grupos] (p. 45).

Na investigação aqui proposta, será importante compreender como acontecem as dinâmicas de adaptações e reformulações citadas por D'Ambrosio dentro de um contexto de sala de aula, uma vez que, frente à diversidade de culturas que ali se encontram, existe uma complexidade maior nessa dinâmica.

São exemplos de trabalhos relativos à perspectiva política da Etnomatemática os desenvolvidos por Paulus Gerdes (1991) apud Knijnik (1996), que introduz o termo “acento etno” na investigação, com comunidades africanas de Moçambique, na África e aqueles desenvolvidos por Gelsa Knijnik (1996), que se refere a uma “Abordagem Etnomatemática”, com os trabalhadores rurais sem terra no Sul do Brasil.

Os trabalhos desenvolvidos por Guerdes buscam reafirmar a matemática cultural de um povo colonizado através da comprovação de que muitos resultados matemáticos consagrados pela

ciência já eram anteriormente usados por outras culturas em tempos remotos. Para o autor, existe todo um conhecimento matemático que se encontra escondido ou ‘congelado’ em técnicas antigas desses povos e que podem ser utilizados para fortalecer politicamente o grupo.

A educadora e pesquisadora Gelsa Knijnik acrescenta à sua abordagem política uma preocupação com o fazer pedagógico. Seu trabalho privilegiou duas práticas comuns utilizadas por um grupo de trabalhadores sem terra: a cubação da terra (estimativa da área de um terreno) e a cubagem da madeira (estimativa do volume de um tronco de árvore). Após pesquisar como o grupo desenvolve tais práticas, foi possível uma decodificação e interpretação dessa atividade através da aquisição do conhecimento matemático acadêmico. De posse dessas duas maneiras de interpretar o mesmo fenômeno comparações foram estabelecidas e, assim, o grupo pôde optar por utilizar aquele que se fizesse mais adequado para o momento político, econômico e social (KNIJNIK, 1996).

Tanto o trabalho de Guerdes quanto o de Knijnik têm a preocupação com o próprio conhecimento da comunidade e com a forma como ele se insere na comunidade, de modo que possam ser utilizados no processo de fortalecimento e/ou reconhecimento social.

Com relação à perspectiva pedagógica, os trabalhos desenvolvidos por Sebastiani Ferreira (1997) e Monteiro (1998) podem nos servir como exemplos. Sebastiani Ferreira (1997), precursor da pesquisa de campo em Etnomatemática, defende o retorno dos resultados dessa investigação para o grupo pesquisado. Segundo o pesquisador, “...esta proposta de um retorno à comunidade é (...) uma das ações imprescindíveis do processo” (p. 43) e pode acontecer na forma de projetos pedagógicos a serem desenvolvidos nas escolas.

Monteiro (1998), em sua tese de doutorado, deu destaque às possibilidades pedagógicas da Etnomatemática num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados, realizado na comunidade de Sumaré I, em São Paulo. Ao longo de sua pesquisa, a Etnomatemática se configurou como uma alternativa educacional que tem como principal objetivo o respeito total ao ser humano, de modo a oferecer escolhas conscientes e condições para que se possa traçar a própria história.

Esses estudos resultaram na compreensão da Etnomatemática em uma perspectiva pedagógica que visa a uma transformação das atuais relações do homem com o mundo e após todas essas reflexões sobre maneiras de entender e diferentes abordagens para a Etnomatemática, então como encaminhá-las para o tipo de investigação que está sendo proposta?

Para isso, determino a seguir a abordagem que pretendo atribuir para o termo Etnomatemática. Nessa abordagem, idéias dos diferentes pesquisadores estarão presentes.

Tendo em vista ao alcance da lua minguante, proposta por Vergani (2000), é importante que o ciclo do conhecimento presente no contexto de sala de aula, bem como sua dinâmica de reformulação e adaptação seja compreendida. De posse desse entendimento, devemos analisar como ele pode fortalecer politicamente o grupo de alunos investigado, tornando-os conscientes das diferentes possibilidades de utilização do conhecimento matemático, uma vez que, subjacente a essa dinâmica, encontram-se outras maneiras de utilizar o conhecimento matemático (que não a formalizada). Assim como fez Knijnik, uma comparação entre esses dois tipos de conhecimento – o matemático formal e o resultante da reformulação sofrida pelo ciclo do conhecimento – poderá ser feita, permitindo ao grupo utilizar um ou outro no momento adequado para cada um deles.

Tendo já exposto um pouco de teoria e como penso a Etnomatemática, passo, então, a uma explanação sobre alguns conceitos da teoria da Educação Matemática Crítica.

3.2 – Educação Matemática Crítica

Esta teoria está ganhando cada vez mais espaço nas discussões atuais sobre o ensino de Matemática. O primeiro pesquisador a desenvolver idéias nesse campo de investigação foi o dinamarquês Ole Skovsmose. Tendo já iniciado os estudos teóricos nesse campo, a participação em um projeto intitulado “Educação Matemática e Democracia em Sociedades Altamente Tecnológicas”, financiado pelo Conselho Dinamarquês de Pesquisa em Ciências Humanas em 1988, serviu como uma grande fonte de inspiração. O objetivo desse projeto era “...discutir educação matemática como parte de um empreendimento democrático em uma sociedade altamente tecnológica” (SKOVSMOSE, 2001, p. 103), e os trabalhos experimentais desenvolvidos com auxílio de outros professores o levaram a tentar desenvolver uma filosofia da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 1994).

Esse projeto, juntamente com aporte teórico da Teoria Crítica e da Etnomatemática, serviu de inspiração para uma elaboração inicial dos pressupostos teóricos da Educação Matemática Crítica que, desde a sua inspiração, contém conceitos como sociedade altamente tecnológica, democracia e crítica. É sobre esses conceitos que discutirei a seguir.

A partir dos anos 50, tanto nos países europeus quanto americanos, o conceito de desenvolvimento foi relacionado com desenvolvimento tecnológico. Muitos defendem seus pontos positivos e, nesse sentido, a Educação Matemática Crítica surge como uma reação interna (daqueles que sentiam seus reflexos) à dominação exercida por essa teoria da modernização (VITHAL & SKOVSMOSE, 1997).

Segundo Skovsmose (1994), esta dominação está relacionada, principalmente ao poder formatador exercido pela Matemática, pois na medida em que avançam as inovações tecnológicas, mais complexas se tornam as aplicações da Matemática. Essa complexidade, por sua vez, dificulta a identificação e a compreensão da presença dos conteúdos matemáticos nessas inovações, fazendo com que aplicações simples da Matemática fiquem difíceis de compreender, fazendo com que sejam comuns afirmações do tipo “sem a matemática ninguém vive” ou “a matemática está presente em tudo”.

Nas situações expostas, uma “grande” utilidade da Matemática é identificada, mas a efetivação desse uso não é exposta. A Matemática fica, então, envolvida em uma “caixa preta”, em meio a mistérios que, ora escondem suas aplicações, ora adequam a realidade para garantir um “bom funcionamento das fórmulas”¹. Para Skovsmose (1994) esse é o poder formatador da Matemática que funciona como um controlador e regulador de atividades como sistemas eleitorais, taxas de juros e porcentagens que estão presentes na sociedade (PAIS ET AL, 2003). Em muitos casos, essa regulação acontece através da utilização de modelos matemáticos para estabelecer ações e tomar decisões. Skovsmose (1994) argumenta que

...tal uso pode corroer condições para uma vida democrática, desde que modelos são construídos por certos grupos sociais para justificar ou legitimar decisões muitas vezes tomadas anteriormente, iludindo ou enganando grandes parcelas da sociedade. (SKOVSMOSE, 2004, p. 36)

Além de impedir a vida democrática, o poder formatador da Matemática dificulta o exercício pleno da cidadania. No entanto, para que esse exercício pleno aconteça, algumas características são necessárias e, dentre elas, Skovsmose (1994) destaca o conceito de democracia.

Discutindo então como Skovsmose (2001) aborda a questão da democracia, em seu texto intitulado “Educação Matemática e Democracia” é feita uma relação entre esse termo e a

¹ Um exemplo dessa “adaptação” acontece quando trabalhamos em sala exercícios que resultem sempre em resultados inteiros, tendo em vista que, no dia-a-dia, os números aparecem geralmente em sua forma decimal.

existência de uma competência na sociedade. Essa competência, também denominada competência democrática, está relacionada à capacidade de entender como funciona a tecnologia para encaminhar discussões e tomar decisões (SKOVSMOSE, 2001). Para desenvolvê-la, os cidadãos devem possuir uma crítica bem apurada.

A palavra crítica consiste em outro ponto a ser discutido e, Skovsmose (1994) salienta que, para sermos críticos, devemos analisar e buscar alternativas para solucionar conflitos ou crises com as quais nos deparamos. Entretanto, para desenvolvermos essa competência crítica, devemos saber como e onde buscar as alternativas.

Será o desenvolvimento da competência democrática nas escolas uma dessas alternativas? Segundo o autor, o desenvolvimento da competência democrática, que depende automaticamente da competência crítica, na escola deve possibilitar ao aluno o envolvimento no controle do processo educacional e, para isso, são apresentadas as seguintes características:

- a) Competência Crítica, com a qual os alunos poderiam participar no controle dos processos na educação;
- b) Distância crítica que permitiria estruturar um currículo baseado em problemas e situações verdadeiramente reais em oposição às tarefas elaboradas seguindo um domínio público construído intencionalmente;
- c) Engajamento crítico para um pleno envolvimento na educação. (PAIS ET AL, 2003, p. 4)

Sendo assim, uma educação matemática com tais características ocasionará um exercício pleno da cidadania, pois já estaria desenvolvendo a competência democrática.

Por isso, um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver aquela situação. Nesse sentido, deve-se não só “...ensinar os alunos a usar modelos matemáticos mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e o quando associamos aos modelos reguladores da sociedade global em que vivemos.” (PAIS ET AL, 2003, p. 5)

Na investigação a ser realizada, o encaminhamento dado da Educação Matemática Crítica deverá relacionar-se, principalmente, a como desenvolver nos alunos uma competência democrática, fazendo-os participar ativamente do controle do processo educacional tendo em vista suas pretensões futuras e a forma como eles pretendem atuar na sociedade em que vivem. Além disso, “criar uma análise crítica de nossa situação social pressupõe um molde conceitual, que representará nossa capacidade de compreender as forças formatadoras da sociedade”

(SKOVSMOSE, 1994, p. 50). Em outras palavras, podemos dizer que a competência democrática pode diminuir o poder formatador que a Matemática exerce sobre a sociedade.

4 - JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de uma pesquisa com tais propósitos pode contribuir, tanto para a sala de aula de Matemática quanto para o campo da Educação Matemática. É nessa direção que justificarei a relevância de tal investigação.

Muitas pesquisas na área destacam a difícil situação em que se encontra o ensino de Matemática nas escolas e defendem a necessidade de contextualização² dos conteúdos para ocasionar um melhor aprendizado dessa disciplina. Para D'Ambrosio (s/d.), "...o professor parece focalizar sua atenção numa espécie de romantismo matemático, ensinando coisas que podem ter sido interessantes e úteis em outros tempos, mas que hoje estão desvinculados do cotidiano" (p. 110).

Essa falta de vínculo com o cotidiano e, também, o excesso de simbologia ensinada pela Matemática nas escolas, ocasiona idéias equivocadas com relação a essa disciplina que se fazem presentes no contexto escolar. Dentre essas idéias³, discutirei o fato de muitos considerarem a Matemática como uma disciplina exata, que não admite erros nem meio termo.

Para o Programa Etnomatemática, o conhecimento matemático passa por um ciclo que vai desde sua geração pelas práticas (matemáticas) do dia-a-dia das pessoas à sua difusão, que é feita pelas instituições escolares. No entanto, é no processo de organização social que a parte mais utilitária do conhecimento matemático⁴ passa por uma reformulação para finalmente ser devolvido às pessoas pelas escolas. Nessa reformulação, todo um sistema de códigos e filtros é inserido, transformando esse conhecimento matemático, que faz parte do dia-a-dia, num conhecimento acadêmico que além dos filtros que recebe divulga uma imagem equivocada e exata de Matemática, com resultados do tipo certo/errado que muitas vezes não permitem um meio termo.

² Só para citar alguns exemplos, temos os trabalhos desenvolvidos por: D'Ambrosio, 1993, 1996, 2004; Vergani, 2000; Clareto, 2003.

³ Uma discussão mais aprofundada dessas idéias pode ser encontrada em Passos (2006).

⁴ A essa parte utilitária do conhecimento matemático estou incluindo os conhecimentos matemáticos que possuem aplicações no cotidiano.

Na perspectiva da Educação Matemática Crítica, Borba e Skovsmose (2001) utiliza o termo ideologia da certeza para denominar o poder da Matemática de conter o argumento definitivo. Segundo Borba e Skovsmose (2001), a ideologia da certeza pode contribuir para o controle político, pois eles a enxergam

...como uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma ‘linguagem de poder’. Essa visão da matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político. (BORBA & SKOVSMOSE, 2001, p. 129)

Na citação apresentada uma relação entre a ideologia da certeza e o poder formatador da matemática pode ser feita, uma vez que uma contribui para o acontecimento da outra. Também na escola, a ideologia da certeza se faz presente, seja na proposição de problemas de solução única, na postura do professor em sala de aula ou na elaboração de questões do tipo verdadeiro e falso. Além disso, “...nas escolas, a fantasia sobre os superpoderes da aplicação da matemática pode tornar-se mais forte, já que a maioria dos problemas com os quais os alunos lidam lá são criados de maneira a ter a matemática sutilmente encaixada neles” (BORBA & SKOVSMOSE, 2001, p. 129).

Frente aos argumentos aqui apresentados, uma proposta de articulação entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica pode contribuir para a sala de aula através da desmistificação de pensamentos como esse, que há muito se fazem presentes no ambiente escolar.

Com relação às contribuições para o campo da Educação Matemática, iniciarei versando sobre os trabalhos encontrados que abordam questões relacionadas às duas teorias para que, a partir deles, possam ser identificadas as contribuições que uma articulação entre Etnomatemática e EMC podem fornecer para o campo da Educação Matemática.

O trabalho desenvolvido por Pais et al (2003) consiste em uma tentativa de articular Etnomatemática e Educação Matemática Crítica, destacando seus conflitos e suas convergências. Para eles, “(...) não se trata apenas de relacionar a matemática (escolar) com a matemática dos alunos, mas também desenvolver uma perspectiva crítica sobre uma determinada técnica matemática de acordo com os seus sistemas de valores” (s/p). Ou seja, um trabalho articulado entre essas duas teorias pode acrescentar uma perspectiva crítica à Etnomatemática, ocasionando uma união entre o caráter essencialmente cultural da Etnomatemática ao caráter essencialmente político e social da Educação Matemática Crítica

Sendo assim, não pretendo apenas acrescentar uma postura crítica aos propósitos da Etnomatemática, mas sim articular Etnomatemática e Educação Matemática Crítica de modo que, além de uma postura crítica, a Etnomatemática também se volte para a formação de cidadãos conscientes e capazes de compreender o poder formatador da matemática. Ou seja, que os cidadãos possam enxergar a realidade em que vivem percebendo onde e como a matemática atua nela, utilizando essa “visão” para tomar suas decisões, sejam elas políticas, sociais ou educacionais.

Aumentar o poder de decisão dos alunos através do ensino de Matemática é uma das contribuições que destaco de uma investigação como esta para o campo da Educação Matemática.

Além dessa, “no contexto educacional, a etnomatemática favorece uma educação matemática crítica, permitindo aos estudantes reflectirem sobre a realidade em que vivem e que lhes dá o poder de desenvolver e usar a matemática de uma maneira emancipatória” (PAIS ET AL, 2003, s/p), ocasionando novas maneiras de interpretar os conhecimentos matemáticos, que não uma visão limitada de utilizá-los somente em situações onde os números apareçam de uma forma explícita.

Como pudemos perceber, contribuições tanto para a sala de aula quanto para o campo da Educação Matemática podem ser elaboradas por meio de uma articulação entre essas teorias e espero que, no decorrer da investigação, outras contribuições, como uma utilização mais efetiva dessas teorias no ambiente de sala de aula, possam ser encontradas.

3 – METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 – Sobre o tipo de pesquisa a ser realizada

A presente investigação possui caráter essencialmente qualitativo. Esse tipo de método é utilizado para responder a determinados tipos de questões. As características apresentadas por Yin (2005) para os estudos de caso e que também podem ser voltadas para uma pesquisa qualitativa caracterizam bem esta forma de pesquisar, pois

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo ‘como’ e ‘porque’, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (YIN, 2005: 19).

O fato de objetivar a uma articulação entre teorias, a presente investigação não terá controle sobre os acontecimentos, que serão determinados após o início da coleta de dados. Além disso, o foco, que está dividido entre teoria e prática, também está inserido em um contexto da vida real (a sala de aula de Matemática).

Frente aos argumentos apresentados, a presente investigação utilizará os métodos qualitativos de obtenção de dados. Dentre estes, destacam-se várias opções, “...que vão desde a análise de conteúdo com toda sua diversidade de propostas, passando pelos estudos de caso, pesquisa participante, estudos etnográficos, antropológicos, etc.” (GATTI, 2002: 28) à “...observação cursiva ou participante (...) análise documental, histórias de vida, depoimentos, etc” (idem., p. 30).

Em leituras acerca de cada uma dessas formas de obtenção de dados, o estudo de caso apareceu como uma alternativa, pois é necessário escolher um determinado ambiente de pesquisa, observar as interações que acontecem nesse ambiente e, a partir delas, levantar elementos que possam contribuir para responder à questão proposta inicialmente. No entanto, para que o ambiente pesquisado possa fornecer os dados necessários, este deve possuir um diferencial que, ao mesmo tempo, justifique sua escolha como o caso a ser estudado e forneça possíveis respostas visando ao alcance dos objetivos da investigação. Deve ser, portanto, um caso interessante.

3.2 – Sobre o ambiente escolhido para coletar os dados

Para realizar a observação de aulas, uma sala de aula deve ser escolhida. Tratando-se de um estudo de caso, como foi explicitado no tópico anterior, este deve ter um diferencial para ser escolhido como ambiente de investigação.

Sendo assim, em busca de um ambiente que possua esse diferencial, acrescentando o fato de não conhecer nenhum professor de Matemática que trabalhe com Etnomatemática e Educação Matemática Crítica de forma articulada em sala de aula, o ambiente escolhido deverá apresentar em sua dinâmica características de uma ou outra teoria. Essa escolha será dada através de conversas iniciais com professores que possuam maneiras diferenciadas de trabalhar Matemática em sala de aula.

3.3 – Sobre os procedimentos⁵ utilizados para coletar os dados

Escolhidos os ambientes de investigação, serão realizadas observações das aulas de matemática. Para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), uma observação pode ser estruturada, em que os comportamentos a serem observados devem ser preestabelecidos, ou não estruturada, em que os comportamentos são relatados e observados da forma como ocorrem na tentativa de compreender o que está acontecendo naquela situação.

O tipo de observação a ser realizada será a não estruturada e, para isso, serão anotadas em um caderno de campo todas as situações que forem consideradas como uma possibilidade de articulação entre as teorias, acrescidas de comentários da pesquisadora e acompanhadas de gravação de vídeo para possibilitar o retorno em determinados momentos considerados “críticos” (que possibilitam uma articulação entre as teorias) para a investigação na tentativa de concretizar um diálogo entre teoria e prática durante a investigação.

3.4 – Sobre os instrumentos necessários para essa coleta

No tópico anterior, foram mencionados os procedimentos que orientarão a coleta de dados para a investigação, quais sejam: observação de aulas, anotações em caderno de campo e gravações das aulas observadas.

Após o início da execução dos procedimentos apontados, serão definidos os instrumentos necessários para auxiliar, complementar ou confirmar hipóteses cogitadas durante a coleta de dados. Dentre os diferentes instrumentos passíveis de utilização, os seguintes poderão estar presentes: questionários, com o objetivo de recolher elementos que, segundo o ambiente observado, possam contribuir para uma articulação entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica; entrevistas, caso seja necessário realizar um maior aprofundamento nas opiniões dos participantes em algum aspecto; e outros que se fizerem necessários para auxiliar no andamento da pesquisa de campo.

Assim como outros instrumentos poderão ser requisitados, outros procedimentos poderão se utilizados, na tentativa de fazer da questão inicial de investigação o mais transparente possível.

⁵ Denomino procedimentos de coleta de dados, todos os passos planejados antes de iniciar a pesquisa de campo e isto inclui as gravações de vídeo como um procedimento a ser adotado para o andamento da pesquisa.

4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. São Paulo: Editora Pioneira, 1998.
- BORBA, M. C. & SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. In: *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001. p.127-148.
- CLARETO, S. M. Etnomatemática, crises do conhecimento e educação. In: *II EMEM*. Belo Horizonte, 2003.
- D'AMBROSIO, U. Ação Pedagógica e Etnomatemática como Marcos Conceituais para o Ensino de Matemática, In Bicudo, M. A. V. Org. *Educação Matemática*. São Paulo, Ed. Moraes, s/d. p. 73-100.
- D'AMBROSIO, U. A Transdisciplinaridade como acesso a uma história holística, In WEIL, P., D'AMBROSIO, U. E CREMA, R. *Rumo à Nova Transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento*. São Paulo: Summus, 1993. p.75-124.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, G. WANDERER, F. e OLIVEIRA, C. J organizadores. *Etnomatemática, currículo e formação de professores.*— Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.p.39-52.
- D'AMBROSIO, U. *Globalização e multiculturalismo*. Blumenau: Ed. Da Furb, 1996. 95p.
- GATTI, B. A. *A construção da pesquisa em educação no Brasil*. Brasília: Plínio Editora, 2002. 87 p. (Série Pesquisa em Educação, v. 1)
- KNIJNIK, G. *Exclusão e Resistência: educação matemática e legitimidade cultural*, Tese de Doutorado, Porto Alegre, RS, Ed. Artes Médicas, 1996. p.18-48.
- MONTEIRO, A. *Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados*, Tese de doutorado, FE/Unicamp, Campinas, 1998.
- MUZZI, M. Etnomatemática, Modelagem e Matemática Crítica: novos caminhos. In: *Presença Pedagógica*, v. 10, n. 56, mar./abr.2004. p. 31-39.
- PAIS, A., et al. Educação matemática crítica e etnomatemática: conflitos e convergências. In: *Conferência Interamericana de Educação Matemática*, 2003. Anais... Blumenau: Universidade Regional de Blumenau e Comitê Interamericano de Educação Matemática, 2003, CD – Card.
- SEBASTIANI FERREIRA, E. *Etnomatemática: uma proposta metodológica*, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 1997.

- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus, 2001. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)
- SKOVSMOSE, Ole. *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Educacion*. Kluwer Academic Publishers, Dordresht, 1994.
- VERGANI, T. *Educação Etnomatemática: o que é?* Lisboa: Pandora Edições, 2000. 67p.
- VITHAL, R. & SKOVSMOSE, O. The end of innocence: a critique of 'ethnmathematics'. In: *Educational Studies in Mathematics*, n.34, 1997. p. 131-147.
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamentos e métodos*. Trad. Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. p. 19- 47.