



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA: uma proposta de análise de produtos  
educacionais**

JOSÉ PRAXEDES DE OLIVEIRA NETO

CAMPINA GRANDE/PB  
2013

JOSÉ PRAXEDES DE OLIVEIRA NETO

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA: uma proposta de análise de produtos  
educacionais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo

Campina Grande/PB  
2013

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

O48c Oliveira Neto, José Praxedes de.  
Contextualização no Ensino de Ciências e Matemática [manuscrito] : uma proposta de análise de produtos educacionais / José Praxedes de Oliveira Neto. – 2013.  
80 f.  
  
Digitado  
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.  
  
“Orientação: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo, Departamento de Matemática.”  
  
1. Técnicas educacionais. 2. Contextualização. 3. Prática pedagógica. I. Título.

21. ed. CDD 510

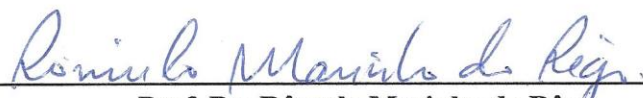
JOSÉ PRAXEDES DE OLIVEIRA NETO

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA: uma proposta de análise de produtos educacionais**

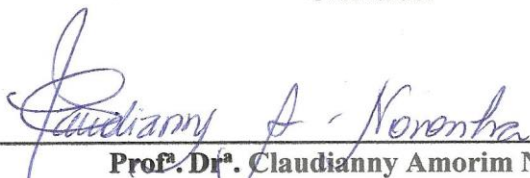
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

APROVADO EM 13/09/2013


**BANCA EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo**  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UEPB  
Orientador



**Prof. Dr. Claudianny Amorim Noronha**  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN  
Examinadora Externa



**Prof. Dr. Ana Paula Bispo da Silva**  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UEPB  
Examinadora Interna

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo pela paciência, dedicação e compreensão.

Ao Prof. Dr. Cidoval Moraes de Sousa pelos significativos direcionamentos iniciais.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudianny Amorim Noronha por todas as contribuições sugeridas no exame de qualificação.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Bispo da Silva pela colaboração e esforço empreendidos para a finalização do trabalho.

Aos membros do Grupo de Pesquisa em Ensino Contextualizado de Matemática (GPECOM) e do Grupo de História da Ciência e Ensino (GHCEN), ambos da UEPB, bem com ao licenciando Erivaldo Oliveira, por toda ajuda sempre que necessária.

À CAPES e ao Programa do Observatório da Educação pelo apoio financeiro.

*“Human learning presupposes a specific social nature and a process by which children grow into the intellectual life of those around them”* (VYGOTSKY, 1978, p. 88)

“[A] aprendizagem humana pressupõe uma natureza social específica e um processo pelo qual a criança se desenvolve na vida intelectual daqueles que a cercam” (*tradução pessoal*, VYGOTSKY, 1978, p. 88).

## RESUMO

OLIVEIRA NETO, J. P. de. **Contextualização no Ensino de Ciências e Matemática**: uma proposta de análise de produtos educacionais. Campina Grande/PB, 2013, 80 p. (Orientador: Rômulo Marinho do Rêgo).

Esta pesquisa tem como principal objetivo a elaboração de um formulário técnico para analisar produtos e técnicas educacionais de mestrados profissionais quanto à presença de contextualizações. Para isso, desenvolvemos uma proposta de contextualização que abrange aspectos defendidos por Mello (2012) – a realidade do aluno, a sociedade onde este se insere e os processos de criação/desenvolvimento dos conteúdos abordados – e pela teoria socioculturalista de autores pós-vygotskyanos (Michael Cole e Alexei Nikolaevich Leontiev) – as circunstâncias socioculturais abrangidas nas atividades investigadas. Esse conjunto de fatores revela-nos a contextualização como uma situação capaz de promover a construção de significados por parte do educando. A categorização produzida (na forma de um formulário) foi testada em produtos/técnicas educacionais do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UEPB, demonstrando sua funcionalidade para analisar produções didáticas.

**Palavras chaves:** contextualização, categorização, análise de conteúdo, Ensino de Ciências e Matemática.

## ABSTRACT

OLIVEIRA NETO, J. P. de. **Contextualization in Science and Mathematics Teaching**: a proposal for analysis of educational products. Campina Grande/PB, 2013, 80 p. (Orienting: Rômulo Marinho do Rêgo).

This research aims at elaborating a technical form to analyse educational products and techniques of professional master's courses concerning the presence of contextualizations. For this, we have developed a proposal of contextualization which approaches aspects defended by Mello (2012) - student's context, the society where these processes of creation / development of content approached are inserted - and through the socio-cultural theory by post-Vygotsky authors (Michael Cole and Alexei Nikolaevich Leontiev) - the socio-cultural circumstances comprised in the investigated activities. This group of factors reveals us the contextualization as a situation able to promote the construction of meanings from the learner. The categorization made (as a form) was tested in educational products / techniques in the Master's in Science and Mathematics Teaching of UEPB, showing its function to analyze didactic productions.

**Keywords:** contextualization, categorization, analysis of contents, Science and Mathematics Teaching.



## **LISTA DE SIGLAS**

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EC – Ensino de Ciências

ECM – Ensino de Ciências e Matemática

EM – Educação Matemática

FUNDEB – Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MECM – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

OBEDUC – Observatório da Educação

OCN – Orientações Curriculares Nacionais

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PPGECM – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Brasileira

SECAD – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRPE – Universidade Federal Rural do Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 01: INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 02: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 CONCEITO COTIDIANO X CONCEITO CIENTÍFICO .....	15
2.2 CRÍTICA AO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA .....	17
2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO UMA TENDÊNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.....	20
2.4 A PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO .....	21
2.5 SOBRE O CONCEITO DE CONTEXTO E DE CONTEXTUALIZAÇÃO .....	25
2.6 CONTEXTUALIZAÇÃO E A TEORIA SOCIOCULTURAL.....	28
2.7 SOBRE O TRABALHO FINAL DE UM CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL	33
<b>CAPÍTULO 03: METODOLOGIA</b> .....	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO 04: DOS TRABALHOS ANALISADOS E A CONTEXTUALIZAÇÃO OBSERVADA</b> .....	<b>46</b>
4.1 O PRIMEIRO PRODUTO ANALISADO .....	46
4.2 O SEGUNDO TRABALHO ESTUDADO.....	49
4.3 A TERCEIRA PRODUÇÃO AVALIADA .....	51
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>61</b>

## **CAPÍTULO 01: INTRODUÇÃO**

Na sociedade contemporânea é necessário que todos tenham acesso a bens de consumo e culturais e ao exercício da cidadania. Para isso, é preciso a implantação de um sistema educacional, capaz de massificar uma cultura de base científica e tecnológica que responda as demandas formativas e funcionais de um mercado de trabalho e de sistemas socioculturais cada vez mais complexos. As demandas educacionais da nossa sociedade na busca do desenvolvimento requerem a implantação de políticas educacionais, sobretudo na Educação Básica, de programas, normas regulatórias e formas de financiamento que respondam a altura os desafios atuais.

Dentro dessa demanda educacional, vários programas resultantes de políticas públicas visam contribuir com a melhoria da qualidade da educação em diferentes aspectos. Para superar os gargalos referentes à qualidade do nosso sistema de ensino, alguns destes programas efetuam avaliações institucionais e investem na formação continuada de professores, entre os quais o Observatório da Educação (OBEDUC)<sup>1</sup>, que financia parcialmente este estudo.

Nesta perspectiva, um dos temas presentes na educação brasileira atual é o da necessidade de desenvolver materiais educativos que possibilitem processos de ensino e aprendizagem mais eficazes nos diferentes níveis escolares. Sob esta ótica, é comum ouvirmos afirmações quanto à necessidade de contextualizar os conteúdos escolares de cada disciplina de forma a possibilitar ao aluno uma maior motivação para o estudo, apresentando algo em comum com os conhecimentos por ele desenvolvido no cotidiano, em outras disciplinas escolares ou em outros ambientes.

Com isso, apresentar os conteúdos utilizando recursos associados aos contextos vivenciados pelo aluno, surge como uma tendência de ensino que visa facilitar o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, pois estes seriam utilizados pelo aprendiz como ponto de partida e elemento motivador de aprendizagens, levando-o a se sentir sujeito e partícipe do processo de mudanças, evitando processos de exclusão.

---

<sup>1</sup> Criado a partir de uma parceria entre a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2006.

No caso particular do Ensino de Ciências e Matemática (ECM), no Brasil, essa tendência despontou na década de oitenta e fazia oposição ao tecnicismo instaurado no processo de ensino-aprendizagem e a visão formalista atribuída à construção dos conhecimentos científicos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) simbolizam a consolidação dessa mudança no ECM, trazendo um novo movimento didático. Contudo, a falta da participação dos profissionais da educação na elaboração destes documentos, ocasionou uma distorção na ideal da Escola Básica, que assumiu o papel de agente plenamente capacitado a desenvolver os conhecimentos necessários para a formação completa dos futuros cidadãos; bem como contribuiu para uma implementação falha ou inexistente desse movimento didático nos sistemas de ensino básico (BRITO e NEVES, 2003, p. 46).

Embora apontada como conceito chave no discurso dos PCN sobre o ECM, a contextualização está vagamente definida. A tentativa de contextualizar o ensino aparece com cinco conotações distintas: aplicação dos conhecimentos da ciência ao próprio campo científico ou extra científico; exploração de exemplos, sobretudo, os relacionados ao cotidiano do aprendiz; utilização das informações prévias dos alunos; construção/execução de experiências e intervenções com materiais concretos; e uso da abordagem histórica da Ciência (Ibid., p. 50).

Brito e Neves (2003) afirmam que todas essas conotações corroboram para o fortalecimento de uma prática em sala de aula voltada para a “realidade” e o “cotidiano” do aluno. Neste âmbito, estas autoras concluem que os PCN entendem o ato de contextualizar como “a tentativa de conferir significados, além dos formais, aos conteúdos e as discussões sobre as relações entre ciência e sociedade, buscando enfatizar conteúdos socialmente relevantes” (p. 47).

Esta definição não considera o indivíduo enquanto sujeito imerso no meio social ao qual ele pertence e a troca de influências recíprocas, onde a atribuição de sentido – fundamental para o desenvolvimento do significado – está condicionada as ações e reflexões por ele vivenciadas enquanto participante de um grupo social onde está inserido. Porém, não se trata de um sujeito isolado aprendendo, mas um sujeito construtor de seu conhecimento enquanto parte de uma rede onde concepções e ideias são desenvolvidas e partilhadas recebendo não somente influências externas como também influenciando.

Nosso estudo está baseado numa abordagem geral das ciências humanas que, recentemente, vem se destacando: a perspectiva sociocultural. Desenvolvida por autores como Lev Semenovitch Vygotsky, Alexei Nikolaevich Leontiev, John Dewey, Michael Cole, Jerome Seymour Bruner, entre outros que, embora não tenham utilizado esta denominação em seus trabalhos, buscavam entender a relação entre o funcionamento mental humano e as conjunturas culturais, históricas e institucionais que permeiam esse funcionamento (WERTSCH, RIO e ALVAREZ, 1998, p. 56).

As pesquisas socioculturais propiciaram um entendimento particular sobre a noção de aprendizagem. Neste âmbito, o ato de aprender corresponde a uma atividade de obtenção comunitária de significados, definidos por meios epistêmico-culturais, criados ao longo da história (RADFORD, 2006, p. 105).

Em outras palavras, aprender consiste em introduzir o aluno em determinadas culturas por meio da construção de significados desenvolvidos e compartilhados por diferentes grupos sociais. Esta concepção modifica a visão da contextualização, como limitada a inserir contextos em problemas e conteúdos, bem como utilizar materiais de apoios familiares aos alunos, estendendo-a para processos coletivos onde não se considera a motivação do indivíduo apenas como algo seu, específico, mas como algo inserido em processos socioculturais. Estes são passíveis de serem partilhados e vivenciados em comum, em que o sentido pessoal é negociado, dando a sua participação pessoal e se modificando pela influência dos demais.

Assim, adquirem uma maior importância os contextos que favoreçam os alunos a vivenciarem experiências interativas realizadas em grupos, influenciando e sendo influenciados, além de lançar um novo olhar sobre o uso de artefatos, tanto de natureza física, quanto teóricas. Estes passam a mediadores entre o aluno e a cultura onde se pretende inserir (ou onde pretendem inseri-lo), e esta mediação será tanto mais eficaz não somente pelo grau de familiaridade que o aluno tem com o mesmo, como também por aquele que o grupo tenha e seja capaz de compartilhar, ou seja, de criar oportunidades de tornar esta familiaridade comum a todos por meio de processos interativos.

Sob esta ótica, entendemos que a contextualização do ensino se remete a elaboração de toda e qualquer situação capaz de impulsionar a construção de significados no educando, por meio dos sentidos por ele adquiridos. Concordamos com Vygotsky ([1934], 2001, p. 465) ao afirmar que:

[...] o sentido de uma palavra é a soma de todos os fatos psicológicos que ela desperta em nossa consciência. Assim, o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata.

Desse modo, admitimos que os sentidos trazidos pelo aluno para a sala de aula, correspondem aos seus conhecimentos de senso comum que, por sua vez, devem ser explorados coerentemente no processo de aprendizagem de um (ou mais) significado(s) científico(s) ou matemático(s).

Além disso, nos processos de contextualização, torna-se necessário considerar não somente as motivações e conhecimentos individuais, mas também processos interativos que promovam a sociabilização do conhecimento dominado por parte de seus membros, promovendo o seu compartilhamento. A atribuição de sentido passa a ser partilhada por todos do grupo e não apenas de alguns indivíduos, e este processo pode ocorrer também por meio da mediação de artefatos.

O reconhecimento da importância e, concomitantemente, da indefinição acerca da contextualização na atual conjuntura educacional, foram os principais imperativos para o desenvolvimento desta pesquisa que se configura no interior do projeto em rede do Observatório da Educação (OBEDUC), articulado entre a Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE), a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Este projeto<sup>2</sup> tem por objetivo maior a fomentação de estudos descritivos, analíticos e avaliativos da produção acadêmica dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática das referidas instituições de ensino, assim como investigar as melhorias promovidas por esta formação continuada, de nível *stricto sensu*, na Educação Básica. Ademais, também busca fortalecer os programas de pós-graduação das universidades supracitadas, por meio da divulgação das produções em ECM, desenvolvidas na região nordeste, bem como de suas contribuições para a Educação Básica.

---

<sup>2</sup> Intitulado: *Pesquisa e Formação em Ensino de Ciências e Matemática: um recorte da produção acadêmica no Nordeste e panorama de ação formativa na educação básica*, aprovado em 2008, engloba o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da UFRPE, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UEPB e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da UFRN (BRASIL, 2008).

Neste âmbito, vale lembrar que nosso estudo se remete ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em particular, ao MECM, aprovado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em 2007, com o início de suas atividades em 2008.

O MECM abrange três linhas de pesquisa – i) História e Filosofia das Ciências e da Matemática; ii) Cultura Científica, Tecnologia, Informação e Comunicação; iii) Metodologia e Didática do Ensino das Ciências e da Educação Matemática – e se direciona a professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior (licenciados ou bacharéis) que se disponham ao aperfeiçoamento de seus conhecimentos nas áreas de Ensino de Ciências (EC) – Física ou Biologia – e Educação Matemática (EM). Este mestrado atende a região do semiárido nordestino centralizada por Campina Grande/PB, está vinculado ao Centro de Ciências e Tecnologia da UEPB e estabelece o período de 03 anos (36 meses) como tempo máximo para titulação.

Desde a sua formalização em 1998<sup>3</sup> pela CAPES, o mestrado profissionalizante tem como principal função a formação pós-graduada, a nível *stricto sensu*, de profissionais que não se encontram ligados ao âmbito acadêmico, necessariamente, a fim de fomentar o desenvolvimento da sociedade seja na esfera nacional, regional ou local (RIBEIRO, 2005). No caso particular dos mestrados profissionais em EC e EM, esta modalidade de pós-graduação configura-se como uma tentativa de melhoria do ensino das referidas áreas através da implementação de uma estratégia ou produto educacional (MOREIRA e NARDI, 2009).

Diante disto, o objetivo desta pesquisa é propor uma alternativa de análise/caracterização de obras didáticas e, por conseguinte, criar um mecanismo (formulário) que permita analisar os contextos desenvolvidos em obras de mesma espécie. Como objeto inicial de análise utiliza parte da produção do MECM para determinar os aspectos principais de contextualização, inseridos em alguns trabalhos de conclusão.

Para categorizar a contextualização, este trabalho partiu das dimensões deste conceito presentes nas concepções tradicionais de ensino – transmissão do conhecimento ou da sua construção como uma apreensão individual autônoma; e as estendeu para a dimensão da aprendizagem como uma imersão do indivíduo na cultura de determinados grupos, mediante processos interativos.

---

<sup>3</sup> Portaria Capes/MEC nº 80, 16 de dezembro de 1998.

Para isto, mobilizamos a noção de contextualização desenvolvida pela professora Guiomar Namó de Mello (2012) e, a partir da utilização de concepções pragmatistas, pós-vigotskianas e socioculturais. Neste caso, acrescentamos as contextualizações às circunstâncias envolvendo processos interacionistas interpessoais, envolvendo pessoas e o uso de artefatos.

Após uma pré-análise quanto ao conteúdo dos trabalhos de conclusão, consolidou-se o formulário de categorização com a criação de subcategorias e de suas respectivas caracterizações.

O emprego desta caracterização nos trabalhos de conclusão do MECM, permitiu a construção de um produto técnico que traz não somente uma definição objetiva da ideia de contextualização em uma obra didática, assim como possibilita a identificação da produção de um programa de pós-graduação. De certa forma, esta investigação fortalece e contribui para a delimitação dos estudos desenvolvidos por linhas de pesquisa que abrangem a contextualização no ECM.

Vale lembrar também que o produto técnico desenvolvido nesta pesquisa – a ficha de categorização – apresentou uma funcionalidade considerável já que permitiu o delineamento da contextualização abordada nos trabalhos analisados. Este fato leva-nos a crer na aplicabilidade do produto em questão para qualquer outra obra didática.

Assim, no capítulo seguinte, explicitamos o aporte teórico adotado que utilizamos na estruturação do conceito de contextualização e do produto técnico propostos em nosso estudo.

No capítulo III, detemo-nos na apresentação da metodologia seguida neste trabalho, mostrando o *design* da pesquisa e o embasamento dos traços característico do produto educacional criado.

Finalmente, no capítulo IV, apresentamos a funcionalidade do produto educacional desenvolvido através da delimitação das obras analisadas em nossa investigação, bem como do levantamento das diferentes situações contextualizadoras mobilizadas pelas mesmas.



## **CAPÍTULO 02: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Explicitaremos, a seguir, as teorias que, aliadas ao contato com os trabalhos estudados, serviram de base para a construção da ideia de contextualização e a categorização proposta, colocando as concepções disseminadas na sociedade sobre o uso do cotidiano no ensino, a perspectiva tradicional de considerar a contextualização como circunstâncias presentes em problemas associados à vivência do aluno ou abordando aspectos interdisciplinares; a concepção presente em documentos oficiais; a visão construtivista do aluno como um aprendiz autônomo que busca a aprendizagem; a crítica CTS sobre o ensino internalista de ciências e de matemática –, sem o comprometimento com as suas implicações na tecnologia e na sociedade e a visão da corrente sociocultural, que considera as circunstâncias socioculturais e, finalmente, a proposta de categorização considerando aspectos socioculturais.

### **2.1 CONCEITO COTIDIANO X CONCEITO CIENTÍFICO**

Segundo Rêgo (2008), compreendemos o mundo por meio de um sistema de crenças conceitualmente organizado sobre a realidade física e cultural; sobre como atingir determinados fins; sobre como devemos valorizar e assim por diante. Para isso, utilizamos os conceitos que podem ser construídos por meio das experiências que vivemos no dia-a-dia – os conceitos cotidianos – ou mediante os conceitos científicos, estes geralmente construídos a partir das atividades escolares.

Fávero (2005) afirma que o desenvolvimento de conceitos se processa para Piaget a partir da categorização de objetos e de situações, como resultado de reflexões sobre ações e sobre coordenações destas ações, enquanto que para Vygotsky, este ocorre por meio de interações sociais ocorridas em atividades, utilizando representações simbólicas mediadoras, em especial a linguagem, que permite categorizar objetos e processos, atribuindo-lhe um significado, uma vez que os símbolos expressam fatos e informações com uma ou mais características em comum.

Para Vygotsky ([1934], 2008, p. 115), os conceitos cotidianos estão centrados nos objetos e nas situações particulares a que se referem, enquanto os conceitos científicos são

formalizados por meio da explicação de regras lógicas de coordenação e subordinação, constituindo um sistema hierárquico de inter-relações. Dessa forma, nos conceitos cotidianos ocorre o que denominamos de cognição situada, o conhecimento está ligado a contextos específicos. Com isso, é possível que as possíveis atribuições de sentido sejam dirimidas através dos objetos e situações a que se referem, enquanto nos conceitos científicos, devido a sua generalidade e abstração, torna-se necessário um ato de pensamento formal, e assim não se limita apenas a objetos e situações em contextos particulares.

Para os autores supracitados, os dois processos de construção de conceitos, o da experiência pessoal, para os conceitos cotidianos, e o da formalização, praticado na escola, para os conceitos científicos, tem implicações didáticas. Fávero afirma (2005, p. 225): “[...] este conhecimento sistematizado e formalizado, interagindo com o conhecimento cotidiano pode, [e isto é consenso tanto para Piaget, como para Vigotsky] promover o desenvolvimento das funções mentais superiores [...]”.

Seguindo a teoria de aprendizagem desenvolvida por Vigotsky, se os conceitos cotidianos desenvolvidos pelo aprendiz disponibilizam, no seu sistema cognitivo, conceitos que ancoram o conhecimento novo, a sua aprendizagem será favorecida. Dessa forma, nos processos de ensino desenvolvidos na escola, caso a atribuição formal de significados aos conceitos científicos, transpostos didaticamente para a sala de aula, sejam ancorados nos conceitos previamente apreendidos pelos alunos, seja de origem no cotidiano, seja desenvolvido na escola, este fato favorecerá a sua construção. O processo ocorre tanto por meio de generalização e abstração - por simples extensões dos conhecimentos prévios ou por reestruturação dos mesmos, levando a uma mudança conceitual ou a elaboração de novas hipóteses explicativas (POZO, 2002, *apud* RÊGO et al, 2009).

Espera-se que a aprendizagem escolar favoreça condições para os indivíduos utilizarem no dia-a-dia os conceitos e procedimentos científicos e matemáticos, possibilitando uma maior adaptação crítica a realidade e contribuindo para superar as restrições impostas pelos contextos físicos e culturais.

Por conseguinte, a utilização de elementos do cotidiano pela escola facilitaria não somente a aprendizagem de conceitos – levando os estudantes a construção dos objetos científicos e matemáticos –, mas também contribuiria para desenvolver no aprendiz a atitude de associar os conhecimentos científicos à realidade vivenciada. Além disso, ao considerar a realidade onde está inserida, a instituição escolar como *locus* privilegiado do ensino dos

conhecimentos de base científica, aumenta a sua legitimidade social e os seus vínculos com a comunidade. Dentro da realidade atual, ao reconhecer, reelaborar e divulgar saberes da comunidade, o educando estabelece conhecimentos que são diferenciais no processo de imersão do nosso país no mundo globalizado, fortalecendo a nossa identidade cultural com toda a riqueza e complexidade que lhe são peculiares.

Vigotsky foi um dos primeiros pesquisadores a perceber as consequências da imersão dos processos de aprendizagem nos processos socioculturais e, a partir destas, desenvolveu a sua teoria sobre como se processa o desenvolvimento cognitivo. Ao agir sobre a realidade o homem não somente muda as condições do contexto, como também muda a si próprio. Assumindo a teoria vigotskiana, Brunner (1997) considera que, com a cultura, o homem se tornou “um produto da História e não da Natureza e que esta [a cultura] é o mundo ao qual temos de nos adaptar e o kit de ferramentas para isto”. Brunner (op. cit.) considera importante o diálogo na negociação de diferenças de significado e interpretações e que, neste processo, os significados somente serão utilizados de maneira vantajosa se forem partilhados. Esta partilha é efetuada pelos membros de um determinado grupo por meio de sistemas de representações simbólicas socialmente validados.

A construção pelos aprendizes de conceitos científicos – cujos significados são negociados e definidos pela comunidade que faz ciência –, partindo de conhecimentos mais acessíveis aos indivíduos, no caso experiências por eles vivenciadas no dia-a-dia, possibilita o desenvolvimento de uma concepção sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade diferente das atualmente disseminadas e predominantes nas nossas escolas, segundo a qual a maioria dos nossos jovens acredita que os conhecimentos científicos são inquestionáveis, fonte única de validação de verdades, conhecimento certo e objetivo sobre a realidade.

## **2.2 CRÍTICA AO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Apesar do avanço significativo do número de pesquisas em ensino de ciências, ainda é evidente, no atual contexto, uma crise na área educacional como um todo, demonstrada, principalmente, pelo crescente abandono de professores e alunos do âmbito da sala de aula.

Este cenário pode estar relacionado, entre outros fatores, à outra difícil conjuntura, que Tardif (2000, p. 8) intitula como “a crise do profissionalismo”. Segundo o autor, esta crise apresenta, dentre outras características, um colapso da “perícia profissional” em que a

maioria dos professores não detém os saberes (conhecimentos, habilidades, competências e técnicas) necessários à realização do seu ofício de forma eficiente.

De acordo com Adorno (2003 *apud* ROSA; ROSA, 2007, p. 3) “a práxis educacional deve estar vinculada à formação humana, social e científica dos sujeitos de modo que estes possam ‘equipar-se para se orientar no mundo’ sem, no entanto, perder suas qualidades pessoais, mas, sim, vinculando-as às questões sociais”. Isto nos leva a crer que a aquisição de conhecimentos relacionados à Ciência pode, numa última instância, ocasionar melhorias no próprio contexto em que o estudante está inserido.

Em todos os níveis de ensino e de forma generalizada, as “verdades” científicas são lecionadas como um saber divorciado da realidade, sem ligação com as práticas sociais, incluindo o uso de tecnologia. Esta prática subentende a Ciência como um saber objetivo e é este pressuposto que corrobora para um Ensino de Ciências e Matemática pautado na transmissão de conhecimentos.

Assim, conforme Fávero (2005, *apud* RÊGO et al, 2008) o conhecimento científico é passado pelo professor e pelos textos didáticos, cabendo ao aluno memorizá-lo e decorar suas fórmulas e regras, refletindo um ensino desfocado dos interesses do aprendiz e da comunidade a que pertence. O aprendizado escolar é reduzido ao reconhecimento puro e simples das diferentes competências individuais, referendando algumas, desqualificando outras e a ciência e a tecnologia, e o seu conseqüente aprendizado, é algo que se esboça a revelia dos sujeitos envolvidos no processo, sendo, nesse caso, a base de sustentação à compreensão das possibilidades cognitivas, encarada como algo dissociado das vivências cotidianas.

D’Ambrósio (1999), por meio do esquema por ele denominado de *ciclo do conhecimento*, explicita o tipo de situação praticado nas nossas salas de aula, explicando como se processa o esvaziamento de significados dos conteúdos científicos para ser apresentada de forma asséptica, formalizada e isolada do mundo vivenciado pela maioria dos nossos aprendizes:

“[...] a realidade [entorno natural e cultural] informa [estimula, impressiona] indivíduos e povos que, como consequência, geram conhecimento para explicar, entender e conviver com a realidade. Este conhecimento é organizado intelectualmente, comunicado, compartilhado. Expropriado pela estrutura de poder, institucionalizado como sistema de normas e, mediante esquemas de transmissão e de difusão, é devolvido ao povo mediante filtros [sistemas] que garantam sua sobrevivência e submissão às estruturas de poder.”

Este esquema mostra como o conhecimento, em especial o científico, desde a sua gênese até sua devolução pela escola por meio de filtros, pode ser apresentado nas nossas salas de aulas distanciado do contexto que lhe deu origem, de seu desenvolvimento histórico, de suas aplicações e como um saber estanque – chegando ao aluno de forma fatiada mediante disciplinas, utilizando uma linguagem distanciado daquela por ele utilizada no seu cotidiano e submetida às lógicas de poder. Em raras situações o aprendiz desenvolve conhecimentos que contribuam efetivamente na direção de mudanças voltadas para responder aos interesses de setores constituídos pelos grupos menos favorecidos economicamente e dos quais faz parte a maioria da população.

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferece uma crítica às concepções tradicionais de ensino de ciências ao mesmo tempo em que sinaliza a possibilidade de mudanças, considerando e valorizando os diferentes saberes e fazeres dos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem.

Esta crítica pauta-se também na necessidade de apresentar a ciência e a tecnologia não como um processo autônomo, que segue uma lógica interna de desenvolvimento, mas como um produto social, ou seja, externalista, em que elementos não técnicos (valores morais, religiosos, interesses profissionais, políticos, econômicos) desempenham papéis importantes em seu processo de construção e consolidação (CEREZO, 2002 *apud* RÊGO et al, 2008). Os processos de mudança científica e tecnológica não são vistos, apenas, como resultado de forças endógenas, ou de um método universal objetivo, mas como uma complexa rede de atividades humanas que tem lugar em contextos sócio-políticos determinados.

A integração da orientação CTS no ensino das Ciências, de acordo com Magalhães e Teneiro-Vieira (2006, *apud* RÊGO et al, 2008), fomenta uma educação de natureza mais humanista, mais global e menos fragmentada, possibilita melhorar a atitude e o interesse dos alunos em relação à Ciência e à sua aprendizagem; incentiva um maior domínio dos conhecimentos científicos e sobre a Ciência; mostra uma imagem mais completa e contextualizada da mesma e prepara os alunos para o exercício de uma cidadania responsável integrada ao mundo do trabalho.

### 2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO UMA TENDÊNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Apoiamos nosso trabalho na concepção sociocultural – derivada, sobretudo, das ideias de Michael Cole. Nesta perspectiva, as ciências, a atividade científica e seu aprendizado são produções socioculturais, tanto na dimensão das metodologias e das técnicas, como também das temáticas, das teorias e das demais formas de explicação das quais se utiliza (WORTMANN, 1999 *apud* Rêgo et al, 2008). Em outras palavras: o conhecimento científico é o resultado de um processo de criação e interpretação social, e não simplesmente uma revelação ou uma descoberta da realidade. A existência de objetos não-mediados, ou seja, de objetos-em-si, puros, deixa de fazer sentido.

O enfoque CTS defende, em síntese, que o ensino de ciências deve ser aplicado em contextos de vida real, que podem ou não serem próximos do aluno, em que os conceitos são compreendidos, não pelo seu valor intrínseco, mas porque aparecem como via para dar sentido às circunstâncias que lhe rodeia (MARTINS, 2002 *apud* RÊGO et al, 2008).

Assim, a contextualização dos conteúdos escolares, em especial os de caráter científicos e matemáticos, constitui um recurso imprescindível para resolver uma série de problemas presentes na educação brasileira, ou seja, representa uma condição necessária para promover a inclusão social. Com efeito, possibilita que a escola cumpra o seu papel de ser uma ponte entre o conhecimento dominado por determinados grupos culturais – por exemplo, professores e pesquisadores de ciências e matemática – e a maioria da população, levando em conta a realidade por ela vivenciada, criando condições de mobilizar conhecimentos direcionados para a resolução de seus problemas, na busca de realização dos indivíduos e de sobrevivência e transcendência do seu grupo sociocultural.

Consoante à perspectiva de uma educação voltada para a formação da cidadania, os conteúdos escolares apresentados de formas contextualizadas permitiriam uma aprendizagem mais significativa, valorizariam os conhecimentos trazidos pelos alunos e o desenvolvimento de saberes formativos e funcionais fundamentais para refletirem e promoverem mudanças sobre a sua realidade.

O Ensino de Ciências contextualizado, ao considerar aspectos relacionados à realidade física e cultural dos alunos, tornariam os processos educativos menos excludentes, evitando o ensino dentro de padrões de abstração e de rigor, muita das vezes apenas

compreensível para uma pequena minoria e que limita os processos de contextualização a exemplos isolados, muitas das vezes sem significado para o aprendiz.

Este processo educativo, tão comum nas nossas escolas, ao se concentrar em processos de memorização mecânica visando preparar o aluno para responder corretamente questões de provas e de concursos, pouco promove o seu desenvolvimento como agente transformador. Dentro da realidade brasileira, os saberes desenvolvidos nesta escola não são direcionados para a construção de uma sociedade baseada na convivência democrática, na perspectiva de garantir a todos o atendimento das demandas mínimas para uma existência condigna em uma realidade permeada por mudanças de base tecnológica fundamentada no conhecimento científico.

O impacto de uma educação desligada da realidade dos alunos pode se refletir nos resultados das avaliações relativas ao ensino de ciências e matemática onde a faixa de alunos que atingem rendimentos escolares internacionalmente recomendados ao concluir o ensino médio em 2011 é em torno de 11% (BRASIL, 2012). Medidas para superar esta dura realidade nacional sobre o Ensino de Ciências e de Matemática são sugeridas nas propostas curriculares da educação básica contidas em documentos oficiais, entre as quais merece destaque a contextualização. Deve-se observar que esta sugestão, além de recomendada nos documentos oficiais faz parte do receituário de muitos professores, como uma panaceia capaz de resolver os problemas de baixo rendimento apontados nos diversos sistemas de avaliação do nosso sistema de ensino.

Com isso, nas sugestões para o ensino de Ciências e de Matemática presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN), estão presentes recomendações sobre a necessidade de contextualizar o processo de ensino desde a primeira edição, bem como a inclusão de temas envolvendo relações entre as ciências exatas e naturais, a tecnologia e aspectos socioculturais.

## **2.4 A PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO**

Na direção de promover a contextualização os PCN recomendam:

[...] claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isso significa, por exemplo, o entendimento de

equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional (BRASIL, parte III, 2000, p. 6-7).

Estas recomendações, segundo Santos (2007, p. 4),

[...] continuam presentes nos documentos mais recentes das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) que também preconizam a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino das diferentes disciplinas.

Elas foram reforçadas na Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), trazendo no Artigo 5º:

Art. 5º. O Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organização, baseia-se em:

[...]

V - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem;

VI - integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização;

VII - reconhecimento e aceitação da diversidade e da realidade concreta dos sujeitos do processo educativo, das formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a eles subjacentes;

VIII - integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular (BRASIL, 2012, p. 20).

Além disso, ao conceituar ciência – “como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade”; a tecnologia – “como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida” e a cultura - como o “processo de produção de expressões materiais, símbolos, representações e significados que correspondem a valores éticos, políticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade”, temos uma clara associação entre ciência e os aspectos socioculturais, refletindo uma proposta de contextualização, permeando todo o ensino médio, conforme Art. 6º (Ibid.):



Art. 6º O currículo é conceituado como a proposta de ação educativa constituída pela seleção de conhecimentos construídos pela sociedade, expressando-se por práticas escolares que se desdobram em torno de conhecimentos relevantes e pertinentes, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e condições cognitivas e sócio-afetivas.

Este texto indica um avanço sobre as propostas curriculares anteriores, cuja leitura levava a noção de contextualização como um processo ligado ou a trabalhar os conteúdos aplicados ao cotidiano dos alunos ou confundindo-a com a interdisciplinaridade.

No tocante aos PCN, o Ensino de Ciências e Matemática (ECM) se torna contextualizado quando busca a formação dos significados dos conteúdos e das relações entre ciência e sociedade, por meio da análise de implicações sociais concernentes a tais campos do conhecimento (BRITO e NEVES, 2004, p. 47).

Ademais, os PCN também destacam as habilidades e competências que o ensino contextualizado de Ciências e Matemática pode promover. A saber:

- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.
- Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.
- Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar.
- Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social (BRASIL, 2000, p. 13)

Apesar da consciência sobre o favorecimento de uma formação crítica por meio da contextualização do ECM, os PCN não exibem um discurso preciso a respeito deste tema. Com efeito, Brito e Neves (2004) pontuam que tal documento associa o conceito de contextualização a cinco sentidos distintos. São eles:

- Contextualização como estudo de conteúdos (científicos ou matemáticos) e de suas aplicações, balizado pela respectiva importância sócio-histórica.

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (BRASIL, parte III, 2000, p. 43).

- Contextualização como uma didática voltada para análise de exemplos tanto de cunho geral, quanto de caráter mais específicos, locais.

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e (...) Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional (Ibid., p. 38).

- Contextualização como abordagem de ensino que tem por base a exploração dos conhecimentos espontâneos dos alunos, ou seja, dos saberes provenientes de sua experiência pessoal com o mundo tangível.

O conhecimento prévio dos alunos (...) é particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático. É importante levar em conta tais conhecimentos, no processo pedagógico, porque o efetivo diálogo pedagógico só se verifica quando há uma confrontação verdadeira de visões e opiniões; o aprendizado da ciência é um processo de transição da visão intuitiva, de senso comum ou de auto-elaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto do embate de visões (Ibid., p. 52).

- Contextualização como o uso de modelos experimentais ou de algum equipamento para conhecer (e, quando necessário, corrigir) a forma de interpretação do educando, ao longo de todo processo de ensino-aprendizagem.

A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. (...) As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. (...) As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido (BRASIL, 2007, p. 55).

- Finalmente, temos ainda a contextualização como emprego da História das Ciências ou da Matemática, no processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, o professor deve, sempre que possível, “relacionar etapas da história

da matemática [ou das ciências] com a evolução da humanidade” (BRASIL, parte III, 2000, p. 46).

Como podemos observar, as conjunturas abordadas pelos PCN desconsideram as implicações socioculturais inerentes ao ensino contextualizado de Ciências ou Matemática. Esta constatação tem profunda influência nos processos educacionais onde a importância dos fatores socioculturais na formação do aluno, não são devidamente considerados e os processos de contextualização são considerados como um processo interno e autônomo realizado pelo aprendiz. A propósito, é por meio da consciência dos fatores socioculturais, envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, que entendemos a contextualização no ECM como toda e qualquer atividade capaz de possibilitar a formação de significado(s).

Diante disso, a seguir, passamos ao exame das premissas que sustentam a ideia de contextualização proposta, bem como das principais características que estruturam o tema em questão.

## 2.5 SOBRE O CONCEITO DE CONTEXTO E DE CONTEXTUALIZAÇÃO

O contexto de uma atividade é definido como sendo “as circunstâncias que estão presentes ou influenciam no processo de realização da atividade”, enquanto a ideia de contextualizar para Mello (2012, p. 8) é desenvolvida a partir da sua etimologia: contextualizar significa “enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado. Contextualizar, portanto, é uma estratégia fundamental para a construção de significações”. Dessa forma, podemos entender o sentido da **contextualização** como sendo: “(re)enraizar o conhecimento ao ‘texto’ original do qual foi extraído ou a qualquer outro contexto que lhe empreste significado” (Ibid.).

Esta definição remete a considerar a importância fundamental da contextualização para as teorias construtivistas que consideram a aprendizagem como a construção de significados, em especial as teorias socioculturais. De acordo com esta corrente, “no aprendizado, os recém-chegados a uma comunidade de prática<sup>4</sup> avançam em suas habilidades e entendimentos através da participação com os outros em atividades culturalmente organizadas”.

---

<sup>4</sup> Aqui, entendemos *comunidade de prática* como “grupos de pessoas que compartilham um interesse ou um envolvimento por algo que fazem e aprendem como melhor fazê-lo conforme interagem regularmente” (WENGER, 2006, tradução nossa).

Para Mello (2012) os contextos poderiam ser classificados em três grandes categorias:

- i. a vida pessoal e cotidiana dos alunos em sua riqueza e complexidade, que inclui de problemas econômicos às questões de convivência pessoal; de sexualidade a relações com o meio ambiente; do mundo do trabalho ao mundo da família; da gestão da vida financeira à gestão do corpo e da saúde;
- ii. a sociedade ou mundo em que o aluno vive, também rico e complexo, incluindo toda sorte de temas, questões e problemas numa perspectiva globalizada e unificada pelas tecnologias da comunicação e transmissão de informação: política, economia, desenvolvimento científico, entre muitos outros; e
- iii. o próprio ato de descoberta ou produção do conhecimento que pode ser reproduzido ou simulado.

Mello (2012), ao explicitar as motivações presentes para o aluno em cada uma destas categorias, enfatiza a importância da contextualização como agente motivador da aprendizagem, predispondo-o para se envolver na realização das atividades visando o desenvolvimento dos conteúdos de conhecimentos (conceitos, procedimentos, atitudes e princípios) das disciplinas escolares:

- a. contextualizar o conhecimento nas questões presentes na vida pessoal do aluno, vivenciar intelectual e afetivamente a relevância do conhecimento para compreender e resolver seus próprios problemas, tomar decisões que afetam a qualidade de sua vida, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria;
- b. buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos, que o cercam;
- c. contextualizar o conhecimento no próprio processo de sua produção é criar condições para que ele experimente a curiosidade e o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia.

Conforme afirmamos anteriormente, esta visão de contextualização se situa dentro da perspectiva de aprendizagem como construção de significado, sendo este significado referendado por um grupo sociocultural. A inserção do indivíduo na forma de pensar, de agir de um determinado grupo será mais eficiente se houver associação entre os conhecimentos trazidos pelo indivíduo e os sancionados pela cultura almejada, sendo estes mais acessíveis por meio de atividades realizadas em um contexto (circunstâncias segundo as quais a atividade é realizada) e por processos (procedimentos segundo os quais se realiza a atividade) relacionados às vivências do aprendiz, bem como a sua história.

Entretanto, deve-se alertar para a necessidade de superar o processo de contextualização como consistindo em trazer para as salas de aula situações problemas vivenciadas pelos alunos no seu cotidiano e resolvê-los dentro da perspectiva dos conceitos científicos, pois estas soluções não levam em conta outros aspectos, que estão além da conjuntura mental desenvolvida a partir do cotidiano.

Entre as questões levantadas pela abordagem CTS destaca-se que apela-se para o conhecimento do cotidiano trazido pelo aluno como um elemento motivador, e ao mesmo tempo se promove a sua negação pelos conhecimentos científicos. Para superar esta dicotomia a abordagem CTS levanta a questão de analisar criticamente não somente as soluções do cotidiano que tem como base o senso comum, como também as soluções de cunho científico, considerando seus alcances e limitações. Desta forma, pensar em que contribuições o conhecimento cotidiano pode oferecer ao conhecimento escolar (estratégias, seleção de conteúdos etc.), não se limitando apenas aos aspectos relacionados à visão da eficácia da ciência em atacar determinadas questões quando comparados com a visão baseada no senso comum.

Rodrigues (2009) destaca o problema de trazer o mundo vivencial do aluno para dentro da escola e ao mesmo tempo em que utiliza os conhecimentos científicos para negar os conhecimentos do cotidiano, colocando que isto poderia também negar as motivações promovidas pelo conhecimento do cotidiano. Afirma:

Colocando esta discussão em termos do contexto, podemos dizer que trazer um contexto de fora da escola [...] é trazer não só os problemas, soluções e conhecimentos deste contexto, mas é trazer também todas as motivações, valores e fins da atividade que se desenvolvem nele, ou seja, trazer um contexto é trazer suas dimensões epistemológicas, ontológicas e axiológicas (Ibid., p. 24).

Este autor se manifesta contrário à redução da contextualização “[...] à uma estratégia de ensino particular, ou a uma análise unicamente epistemológica, desvitaliza a noção de contexto” diminuindo a sua eficácia como um elemento “[...] potencial problematizador da negociação entre professor e estudantes, da prática docente e da construção curricular”, e afirma a necessidade de uma abordagem que seja capaz de “[...] conjugar a noção de contexto à estrutura da atividade humana, [...] que contemple a complexidade da interação e da atividade [...]”, citando Leontiev (1978) segundo o qual “o contexto deve servir como elemento para a síntese dialética entre os sentidos pessoais e particulares dos sujeitos na

atividade; e as significações, coletivas e estáveis na cultura”. Dessa forma, realça a importância de “[...] entender como as particularidades de cada contexto determinam e condicionam, ou ao menos ajudam a estruturar a atividade, definindo sentidos, motivos, objetivos e as significações possíveis na negociação” (Ibid., p. 24-25).

## 2.6 CONTEXTUALIZAÇÃO E A TEORIA SOCIOCULTURAL

Os recentes avanços no desenvolvimento de teorias de aprendizagem tem renovado o interesse nas perspectivas sociais dos processos de ensino, pondo em evidência os aspectos sociais para explicar como os indivíduos aprendem. Lesh e English (2005), ao abordar o processo de resolução de problemas utilizando a modelagem, destacam que os aprendizes, sejam agindo individualmente ou em grupo, assumem como premissa que a interação de uma grande variedade de sistemas alternativos conceituais, que são potencialmente relevantes para a interpretação de uma dada situação, constitui um mecanismo essencial para levar o educando (indivíduo ou grupo) a um processo onde ocorra a aprendizagem.

Estes autores afirmam que a pesquisa em cognição situada – ou seja, o conhecimento ligado a um determinado contexto – tem avançado largos passos na direção de explicações sociais de como o indivíduo aprende (i. e. de como seu sistema cognitivo desenvolve maneiras convencionais de pensar) mostrando que dependem fortemente tanto do capital cultural trazido pelo indivíduo, como das interações entre pessoas.

Esta perspectiva supera aquelas baseadas na transmissão do conhecimento que supõem a imposição externa de formas de conhecimento e que veem o aprendiz como um recipiente que recebe o conhecimento transmitido pelos mais experientes, apreendendo-o de maneira passiva ou daquelas que privilegiam excessivamente os aspectos internos de um indivíduo que aprende de maneira autônoma, como uma pessoa que ao realizar atividade e refletir sobre ela, adequa seus esquemas mentais de forma isolada aos conhecimentos disponibilizados por ações e coordenações de ações em ambientes de aprendizagem. Para a perspectiva sociocultural torna-se necessário estabelecer relações mais ricas entre o psicológico e o sociocultural, e estas ideias já presentes em vários educadores pragmáticos e nos vigotskianos explicitam como os processos no qual o indivíduo participa contribui para o seu desenvolvimento.

Neste sentido, John Dewey (1938/1963 *apud* COLE, 1998, p. 164) explica que

A experiência não acontece apenas dentro de uma pessoa... Em síntese, vivemos desde o nascimento até a morte em um mundo de pessoas e coisas que são o que são em grande extensão por causa do que tem sido feito e transmitido de atividades humanas anteriores. Quando este fato é ignorado, a experiência é tratada como algo que acontece exclusivamente dentro do corpo e da mente de um indivíduo. Existem fontes externas ao indivíduo que dão lugar a experiência.

Bruner de acordo com Leme (2011, p. 41), considera a necessidade de motivar o aluno, pois a

[...] educação [...] libera o homem de aprender a partir da ‘estaca zero’, e necessita de motivação por exigir adaptação do aluno ao ambiente escolar e aos seus procedimentos. O homem nasce em uma cultura, cuja principal função é a conservação e a transmissão das aprendizagens passadas que ele deve adquirir para se adaptar.

A partir da ideia desenvolvida por Vygostsky relativa à zona de desenvolvimento proximal, conceito este assumido por Bruner e por ele considerado como central para a ligação entre o psíquico e o sociocultural, Cole (OLIVEIRA, 2011) considera que as atividades realizadas dentro da zona de desenvolvimento proximal dos alunos – a exemplo de interações entre estudantes – podem contribuir efetivamente para a aprendizagem. Pesquisas seguindo a perspectiva sociocultural levam em conta que a importância do papel do expert (por exemplo, um professor, um tutor, um mentor) varia e uma das maneiras de inserir novatos dentro da cultura de uma determinada comunidade consiste em observar como os peritos trabalham e efetuando atividades dentro de sua zona de desenvolvimento proximal.

Para Cole (Ibid., p. 85), a zona de desenvolvimento proximal é lugar em que

[...] a cultura e o desenvolvimento geram-se mutuamente: isto é a região onde cultura gera conhecimento e a mente humana gera cultura e o lugar privilegiado para este encontro fecundo é aquele em que o sujeito está em pleno processo de transformação e em que a intervenção do outro é essencial para o desenvolvimento.

Dentro da perspectiva sociocultural aqui seguida, considera-se que o contexto onde ocorrem as atividades interativas que levam ao desenvolvimento das aprendizagens exerce influências sobre as mesmas, ou seja, interfere nos processos de aprendizagens, uma vez que as interações significativas estariam associadas às relações estabelecidas entre os indivíduos e as circunstâncias onde ocorrem. Entretanto, “[...] falta uma clareza sobre que modelo de

contexto deve ser utilizado para conceber o desenvolvimento psicológico como sendo situado, ou, seja, ocorrendo de forma indissociável do contexto sociocultural” (MOURA e RIBAS, 2000).

Sob o prisma da teoria sociocultural, Nilsson e Ryve (2010, p. 244, tradução nossa) defendem a existência de três tipos (interdependentes) de contextos cognitivos a serem considerados no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Com efeito, estes autores explicam que

Primeiro, há o contexto *conceitual* denotando construções pessoais incorporadas na situação de estudo. Segundo, existe o contexto *situacional*, que se refere a interpretações feitas nas interações entre o indivíduo e o ambiente imediato, incluindo interpretações de material figurativo, ações possíveis, e sensações diretamente observáveis. O terceiro é o contexto *cultural*, que remete a construções de normas discursivas, convenções e questões de comportamento.

Estes aspectos são contemplados na categorização de contextualização que apresentaremos, embora tenhamos preferido adotar a forma de tomar as categorias de contextualização seguida por Mello (2012) como ponto de partida e acrescentar alguns aspectos de natureza mais interativa em separado por considerar que esta forma facilita a visão – pois, aparentemente, os acréscimos correspondem a uma extensão. Entretanto, alguns dos aspectos presentes na categorização feita por esta autora devem ser vistos como artefatos visando facilitar os processos de intermediação, ou como meio de possibilitar os processos de interação. Os aspectos relativos ao uso de artefatos são apresentados a seguir.

Ao pesquisarem o desenvolvimento e contexto sociocultural aplicado à gênese da atividade mediada nas crianças, Moura e Ribas (2000) utilizam a noção de meio cultural desenvolvida por Cole como “conjunto de transformações do ambiente físico acumuladas pelo grupo social no curso de seu desenvolvimento histórico, transformações essas que se apresentam sob a forma de artefatos”. A partir da consideração que os artefatos podem ser considerados os constituintes básicos da cultura e que “não determinam, mas servem como recursos para a construção da atividade mediada e para coordenar as relações de seres humanos com o mundo e entre si”, levantam a questão de que o processo de “mediação não é estático e se transforma pela introdução de novos artefatos” (Ibid., com base nos estudos de WERTSCH; DEL RIO; ALVAREZ). Esta perspectiva justifica a inclusão nos processos de



contextualização daquelas circunstâncias que favoreçam o desenvolvimento e a apreensão pelo grupo da utilização de novos artefatos por meio da interação.

Para as autoras citadas (MOURA e RIBAS, 2000), a partir de Cole, “[...] os artefatos são tanto ideais como materiais, incluindo objetos, suas representações, as instituições sociais e os settings de atividades com suas regras convenções e produtos”. Para este autor, os artefatos podem ser classificados em três níveis de organização:

1. Os artefatos primários são objetos ou instrumentos desenvolvidos historicamente na cultura e apropriados por seus membros a exemplo de artefatos primários o arado, o arco e a flecha e o computador.
2. O nível secundário é constituído das representações desses objetos ou instrumentos, dos modos de ação usando os artefatos primários, por exemplo, receitas, normas, regras, como o modo de enviar e receber mensagens eletrônicas e o modelo de escrita de um artigo científico.
3. No nível terciário, de maior complexidade de organização, são considerados "mundos relativamente autônomos com suas regras, convenções e resultados" (COLE, 1995b, p. 61 *apud* MOURA; RIBAS, 2000), constituindo o âmbito de "*settings* de atividades cotidianas povoadas por seres humanos em desenvolvimento". Desta forma, “são internalizados, imaginários, e compartilhados por grupos, por exemplo, algumas percepções compartilhadas e um conjunto de atividades do que é considerado como a ‘vida acadêmica’” (Ibid.).

Moura e Ribas (Ibid.), repercutem as ideias de Cole sobre o uso de artefato como algo hierarquizado, com isso, consideram que “o meio cultural se mostra organizado, não se limitando a um acúmulo randômico de artefatos primários. Não se pode descrever o meio cultural de um grupo específico pela enumeração dos artefatos primários de que fazem uso”, justificando assim o uso dos *esquemas culturais* que servem para representar e revelar a organização destes artefatos. “Esses esquemas culturais atuam como artefatos secundários, introduzindo novas formas de mediação da atividade humana” (Ibid.).

Para o nosso trabalho interessa, em particular, como o conhecimento é apreendido pelos indivíduos em suas interações e Bruner (MOURA e RIBAS, 2000) considera que esses “[...] esquemas culturais são construídos nas interações iniciais, a partir de capacidades inatas de regular a atenção conjunta e processo de afiliação”. Dentre os esquemas culturais são importantes nos processos os *scripts* ou *esquemas de eventos* (Ibid., com base nos trabalhos de NELSON, 1986; SCHANK; ABELSON, 1977), que “correspondem às representações de conjuntos de atividades que tendem a ser repetidas e que servem para especificar aos participantes de um evento os papéis sociais que desempenham os objetos que são usados e as

sequências de ações exigidas”. Finalmente, chega-se aos artefatos terciários que são “esquemas intersubjetivamente compartilhados e constituem *modelos culturais* (D’ANDRADE, 1990 *apud* MOURA; RIBAS, 2000), atuando como redes de significação”.

Ainda repercutindo Cole (Ibid.), “quando os modelos culturais são mediadores de atividades compartilhadas consensualmente e repetidas sistematicamente em situações semelhantes por membros de um determinado grupo social, estas atividades constituem *práticas socioculturais*”. Desta forma, essas “práticas consistem em atividades para as quais a cultura tem expectativas normativas da forma, maneira e ordem de conduzir ações repetitivas ou costumeiras, exigindo habilidades e conhecimento específicos” (Ibid., baseado em COLE, 1995a). Assim, as práticas necessitam, “ser aprendidas como sistemas de atividades; têm scripts, contextos ou expectativas de pano de fundo que orientam as pessoas quanto ao comportamento apropriado para uma determinada ocasião” (MOURA e RIBAS, 2000).

Desse modo, a contextualização de processos ou produtos educativos visa à implantação de práticas socioculturais voltadas para o desenvolvimento de sistemas de atividades mediadas que conjuguem a noção de contexto à estrutura das atividades ensino e assim levem os aprendizes a dar significado as ações praticadas e, ao mesmo tempo, contemple a complexidade da interação e da atividade. Para isto, deve conter *scripts*; contextos ou expectativas. Assim, um possível modelo de contexto sociocultural que leve a uma prática sociocultural compartilhada, pressupõe a realização de atividades envolvendo conhecimentos sobre:

- i. A realidade cotidiana vivenciada pelo aluno;
- ii. A sociedade onde o aluno está inserido;
- iii. As circunstâncias de produção/desenvolvimento do conhecimento;
- iv. As circunstâncias socioculturais a partir nas quais se processam as atividades de mediação visando à construção de significado.

Os contextos i, ii, e iii, são os mesmos sugeridos por Mello (2012), e direcionados para associar a realidade do aprendiz enquanto indivíduo, enquanto contexto sugerido no item 4 diz respeito aos processos desenvolvidos em grupo em circunstâncias escolares e que contribuem para que estes por meio de interações desenvolvam processos de mediações. Corresponde a participar de:

- d. Procedimentos que servem para justificar os papéis sociais e cognitivos que se espera dos conteúdos e dos artefatos que serão utilizados ou desenvolvidos nas atividades escolares, bem como nas sequências de ações nelas presentes. Envolve também o delineamento a partir de tendências atuais de cenários futuros onde os artefatos e conhecimentos empregados ou desenvolvidos possam contribuir para sua realização.

Nesse caso, torna-se mais plausível a atribuição de significado a uma atividade se nela ocorre:

- d.1. Tarefas interativas envolvendo situações problemas oriundas de diferentes contextos culturais;

- d.2. Tarefas interativas abrangendo sistemas conceituais diferentes que sejam potencialmente relevantes para a interpretação de uma dada situação;

- d.3. Explicitação no início de uma sequência de atividades ou do uso de um determinado artefato dos objetivos sócio cognitivos a ser alcançado através de sua realização;

- d.4. Explicitação de contextos socioculturais formados por sistemas de crenças, de concepções e de perspectivas que são compartilhadas por grupos culturais, a exemplo da cultura específica das profissões;

- d.5. Descrição de cenários futuros, cuja plausibilidade esteja associada ao conhecimento desenvolvido com uso de artefatos e de sequencias de ações presentes nas atividades;

- d.6. Presença de textos questionando, ou de espaços para reflexão, sobre possíveis impactos sociais e culturais provocados pelo uso e pelo desenvolvimento de artefatos.

Observaremos estes aspectos para elaborar uma avaliação de textos didáticos quanto a presença de atividades que levem a contextualização, em especial para os textos gerados nos trabalhos finais dos mestrados profissionais. Nesta direção vamos explicitar do que tratam estes trabalhos.

## **2.7 SOBRE O TRABALHO FINAL DE UM CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL**

De acordo com Silva (2012) os cursos de mestrados profissionais são regidos pela Portaria Normativa Nº 7 de 22 de Julho de 2009, o Ministério da Educação, que atribui a Capes a regulamentação e o reconhecimento da oferta destes cursos e da validade do título de

mestre obtido nestes programas avaliados pela Capes tendo os mesmos direitos dos titulados em mestrados acadêmicos.

O Artigo 7º, alínea IX, parágrafo 3º, prevê a exigência de apresentação de trabalho de conclusão final do curso, caracterizado por:

*O trabalho de conclusão final do curso poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, revisão sistemática e aprofundada da literatura, artigo, patente, registros de propriedade intelectual, projetos técnicos, publicações tecnológicas; desenvolvimento de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, processos e técnicas; produção de programas de mídia, editoria, composições, concertos, relatórios finais de pesquisa, softwares, estudos de caso, relatório técnico com regras de sigilo, manual de operação técnica, protocolo experimental ou de aplicação em serviços, proposta de intervenção em procedimentos clínicos ou de serviço pertinente, projeto de aplicação ou adequação tecnológica, protótipos para desenvolvimento ou produção de instrumentos, equipamentos e kits, projetos de inovação tecnológica, produção artística; sem prejuízo de outros formatos, de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, desde que previamente propostos e aprovados pela CAPES (BRASIL, 2009, p. 31, grifo nosso).*

O texto acima é muito amplo e deixa a cargo de cada programa de mestrado profissional a caracterização e definição de qual tipo de trabalho de conclusão será adotado, bem como a distinção entre o que seria produtos e processos, quais exigências devem ser atendidas e a possibilidade do trabalho final ter o formato de dissertação.

Ainda segundo Silva (2012) os mestrados profissionais na área de Ensino de Ensino de Ciências e Matemática seguiram da proposta expressa em artigos em revistas, discutidos em eventos e explicitados em documentos oficiais do programa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Nesta linha de pensamento, o trabalho de conclusão de curso deve apresentar-se como uma pesquisa de natureza pragmática, objetivando a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, sendo categorizado em duas categorias: produtos educacionais e técnicas educacionais, assim caracterizadas:

- **Produtos Educacionais:** são materiais confeccionados com a finalidade de constituir material didático para aplicação em ambientes de aprendizagem sendo descritos no sentido de *software*, texto didático, vídeo, equipamento;
- **Técnicas Educacionais:** refere-se à elaboração de metodologias, planos de curso, uso de ambientes virtuais, abordagens de conceitos, simulações, estudos com

grupos de pesquisa, aquisição automática de dados, experimentação remota (MOREIRA e NARDI, 2009, p. 4).

Direcionados para a melhoria do ensino e aprendizagem, os trabalhos de conclusão de final devem apresentar referenciais teóricos voltados para a aprendizagem e construção de conhecimento, descrevendo de maneira clara e objetiva os pressupostos teóricos utilizados e como estão dispostos no trabalho.

O Trabalho Final deverá relatar a implementação do Produto Final preferencialmente em condições reais de sala de aula, de forma que possibilite a confecção e utilização dos produtos ou processos gerados, ou seja, os produtos educacionais e as técnicas educacionais, por outros profissionais, podendo os materiais gerados apresentar-se em formato de textos ou de CDs, disposto como apêndice e em caso de CD, colocado na página referida no índice.

O objetivo principal desta forma de divulgação dos produtos ou técnicas educacionais está no favorecimento de uma autonomia, dentro da investigação caracterizada na dissertação. Desse modo, pode-se garantir a reprodução desses produtos (ou técnicas) em qualquer outra situação, sem que haja a necessidade de recorrer às pesquisas onde foram originados.

A seguir, tratamos do *design* da presente investigação. Ou seja, no próximo capítulo, passamos a descrição de todo o rigor metodológico, *corpus* documental e os mecanismos de análise empregados na pesquisa.

## CAPÍTULO 03: METODOLOGIA

O nosso trabalho de pesquisa consiste na explicitação dos processos de contextualização presentes nos produtos e técnicas educacionais utilizados num determinado grupo de trabalhos finais do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UEPB. Em síntese, pretendemos categorizar os processos de contextualização presentes nos trabalhos finais, inclusive os de forma tácita e informal, quando possível.

Nesta direção utilizamos como fundamentação teórica os aportes da teoria sociocultural herdeira dos pragmatistas e de Vigotsky, partindo da categorização de contextualização utilizada por Mello (2012).

Este estudo iniciou-se com uma busca bibliográfica que possibilitou a construção do conceito de contextualização adotado. Utilizamos como ideia inicial a noção de contexto desenvolvida por Mello (2012), aliada a elementos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que, por sua vez, foram estendidos pela teoria sociocultural – representada pelas ideias de Bruner, Leontiev e Cole.

Através da definição da contextualização e do primeiro contato com as produções submetidas a nossa análise, desenvolvemos uma categorização (na forma de uma ficha) que descreve sua contextualização empregada. Desse modo, pretendemos observar a presença dos elementos estruturantes dos contextos propostos na produção do MECM da UEPB, levantando a sua presença em atividades constantes do trabalho.

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo. Mais precisamente, trata-se de uma análise de conteúdo que visa elucidar as formas de contextualização presentes na produção do referido mestrado.

Apesar de não possuir uma definição precisa no campo educacional (devido, certamente, às inúmeras formas assumidas em diversos contextos), as pesquisas qualitativas possuem aspectos distintos de outras modalidades de investigação, dentre eles estão

[...] dados [...] *qualitativos*, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formulados com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto

natural. [...] Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. [...] os dados [são obtidos] em função de um contato aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos e naturais (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 16)<sup>5</sup>.

Dentre as características qualitativas desta pesquisa podemos ressaltar: *o objeto de análise* – dissertação do MECM que é a descrição detalhada de um produto educacional que se remete a diversas situações específicas e, portanto, não podem ser enquadradas em simples procedimentos estatísticos; e *o design geral da investigação* – análise de conteúdo que visa apontar, através do conhecimento detalhado do *corpus* da pesquisa, as categorias de contextos existentes nos trabalhos analisados.

Em se tratando da análise de conteúdo, podemos entendê-la, de um modo geral, como

*Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens* (BARDIN, 2010, p. 44).

Tal estudo se faz necessário quando procuramos elucidar “regularidades” (características objetivas) existentes em determinado grupo de discursos. Por conseguinte, o conhecimento prévio das categorias oriundas da análise de conteúdo, também possibilita/impulsiona a “descoberta” de outros significados mediante a leitura do texto em questão (Ibid., p. 31).

Especificamente, este estudo consiste de uma análise documental (Ibid., p. 47), pois se propõe apresentar uma produção textual do MECM, sob uma perspectiva particular, a da contextualização adotada.

Diante disso, utilizamos a *categorização* como principal ferramenta desta investigação. Para Bardin (Ibid., 145), o viés categorial permite organizar e/ou diferenciar os componentes de um conjunto, através de critérios definidos *a priori*. Mais precisamente, optamos pelo processo de categorização em que

---

<sup>5</sup> Mais detalhes sobre a investigação qualitativa no campo da educação estão disponíveis em Bogdan e Biklen (1994).

[...] é fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos à medida que vão sendo encontrados. Este é o procedimento por «caixas» [...], aplicável no caso da organização do material decorrer diretamente dos funcionamentos teóricos hipotéticos (Ibid., p. 147).

Em um primeiro momento elucidamos as categorias gerais que balizam nossa investigação, as quais derivam das considerações de Mello, inseridas nas perspectivas de autores pragmatistas e socioculturalistas – expressas, sobretudo por Bruner e Cole, respectivamente. Logo após isso, com o decorrer da *pré-análise*, consideramos a existência de outras categorias e também de subcategorias, necessárias a uma melhor precisão do produto deste estudo.

Conforme Bardin (Ibid, p. 121), é na *pré-análise* onde ocorre a organização/estruturação – bem como a operacionalização – da investigação. Esta fase é marcada por três procedimentos interdependentes: *seleção dos documentos* (a serem analisados); *construção/definição das hipóteses e dos objetivos* (da pesquisa); e a *produção de indicadores* (para este trabalho: as categorias) em que se baseiam a análise. Com efeito, vale lembrar que tais desdobramentos não acontecem segundo uma mesma ordem de tempo, embora se mantenham estreitamente relacionados na construção e desenvolvimento da pesquisa.

Dentre os trabalhos de conclusão do MECM, submetemos à categorização três dissertações da área de Educação Matemática. São elas:

- “Uma Abordagem de Ensino dos Números Reais” – obra defendida em 2010 que se fundamenta na teoria sócio-construtivista e apresenta uma abordagem didática para o ensino formativo, funcional e significativo dos números reais em nível básico – especificamente, para alunos da terceira série do Ensino Médio – recomendado pelos documentos oficiais (MEDEIROS, 2010).
- “O ensino do conceito de ângulo: limites e possibilidades” – concluído em 2010, o trabalho apresenta o desenvolvimento de uma abordagem didática normalizada por direcionamentos de documentos oficiais para o Ensino Fundamental, para a construção do conceito de ângulo, adequado a conjuntura de escolas públicas da rede municipal de Campina Grande/PB (VIEIRA, 2010).
- “Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita” – finalizada em 2011,



esta dissertação se refere a construção (e execução) de um processo que analisa as contribuições promovidas pela produção escrita em língua materna, para a aprendizagem de equações de primeiro grau, durante as aulas de Matemática do sétimo ano do Ensino Fundamental (MARQUES, 2011).

Nossa escolha buscou favorecer a funcionalidade da presente investigação, uma vez que os trabalhos acima descritos sinalizam com clareza os aspectos subjacentes à noção de contextualização adotada. A categorização detalhada das obras supracitadas está exposta nos apêndices deste trabalho.

Foi com a conclusão da fase preparatória da análise que estruturamos o produto final desta pesquisa – a ficha de categorização. A partir disso, partimos para a fase em que examinamos as obras selecionadas sob a ótica da classificação produzida. Também conhecido como *exploração do material* (BARDIN, Ibid., p. 127), este estágio diz respeito a execução da análise proposta.

Ainda de acordo com Bardin (Ibid.), existe um terceiro desdobramento em um trabalho de análise de conteúdo que é o de *tratamento e interpretação dos dados*. Não levamos o estudo a tal estágio, pois resolvemos concentrar esforços na apresentação dos processos de contextualização adotados nos trabalhos e, por conseguinte, propor uma categorização que possa ser utilizada para os mesmos fins, em programas de pós-graduação similares. Além disso, conjecturamos que esta última fase da pesquisa poderia (mesmo que despropositadamente) resultar em algum juízo de valor em relação às dissertações investigadas por dois motivos: a exposição do nome de autores e orientadores; e por acreditarmos que a interpretação dos resultados obtidos compete apenas aos membros do mestrado supracitado.

### **3.1 ELEMENTOS DO FORMULÁRIO DESCRITIVO DA CONTEXTUALIZAÇÃO**

A seguir, passamos a descrição do produto deste estudo que ficou organizado em duas partes: *identificação* e *detalhamento da contextualização*.

A primeira seção (intitulada: *identificação*) da ficha produzida em nossa pesquisa, foi construída com base na catalogação desenvolvida por Santos (2012) sobre a produção do MECM, aliada a alguns aspectos de descrição de artigos voltados para a área de EM,

presentes na pesquisa de Barbosa (2013). A princípio, o nosso produto visa proporcionar um delineamento claro e objetivo acerca dos trabalhos analisados dentro do referido programa de pós-graduação da UEPB, principalmente no que se refere ao seu aporte teórico-metodológico.

Com base nas considerações destes autores, o momento de *identificação* em nossa ficha é composto pelos seguintes descritores:

## **IDENTIFICAÇÃO**

1 - Curso/Instituição:
2 - Título:
3 - Autor:
4 - Orientador:
5 - Ano da defesa:
6 - Área de concentração:
7 - Linha de pesquisa:
8 - Objetivo geral:
9 - Referencial teórico-metodológico:
10 - Foco temático:
11 - Nível escolar a que se destina o produto/técnica:
12 - Áreas de conteúdo:
13 - Conteúdos abordados:
14 - Estratégia de ensino:
15 - Natureza do trabalho final:

Os cinco primeiros campos podem ser preenchidos por meio das informações presentes na ficha catalográfica da obra. Os descritos 6 e 7 (“Área de concentração” e “Linha de pesquisa”), quando houverem, podem ser encontrados na folha de rosto do trabalho em análise.

Os demais descritores (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15) derivaram dos trabalhos de Silva (2012), Barbosa (2013) e, sobretudo, de Megid Neto (1998). A principal característica comum entre estes autores e o nosso estudo é, precisamente, a busca pela identificação de diversas produções acadêmicas nacionais e internacionais. Neste âmbito, demos destaque a um determinado grupo de descritores existentes na pesquisa de Megid Neto (1998), pois são os mesmos utilizados pelo Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC) que, por sua vez, são utilizados/sugeridos pelo projeto do Observatório da Educação (OBEDUC) – seara do nosso desta pesquisa.

O descritor “objetivo geral” se refere ao escopo do trabalho a ser analisado. Em trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações, teses, etc.), este item apresenta-se destacado de forma clara. Nas demais obras (livros didáticos, manuais, etc.), ele costuma ser exposto nas orientações didáticas.

O item “referencial teórico-metodológico” deve apontar os teóricos de ensino-aprendizagem ou as teorias mobilizadas no processo de construção/implementação do estudo categorizado.

Quanto ao foco temático (item) deverá ser passível da classificação considerando-se os seguintes especificações (MEGID, 1998):

- *Conteúdo-Método*. Estudos que analisam a relação entre o conteúdo e a metodologia empregada no ECM, com ênfase na forma como o conhecimento é tratado no processo de ensino-aprendizagem. Dentre outras pesquisas, os trabalhos nesse campo procuram avaliar a construção de significados por meio da aplicação de módulos de ensino, *softwares* educativos, experimentação, etc.
- *Recursos Didáticos*. As investigações dessa área buscam compreender a relevância de diferentes recursos didáticos para o ECM. Neste ponto, podemos destacar os textos didáticos e paradidáticos, materiais de laboratório, filmes, jogos, brinquedos, mapas conceituais, kits experimentais, entre outros.
- *Formação de conceitos*. Trabalhos que buscam descrever e analisar as implicações do desenvolvimento dos conceitos (científicos) no intelecto de educandos e/ou professores. Também compreende investigações que, de um lado, avaliam a estrutura cognitiva do aluno e, por outro, o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido no ambiente formal (sala de aula) e não formal (extraclasse).

O décimo segundo descritor – Áreas de conteúdo – diz respeito às componentes curriculares abrangidas pelo estudo em análise. Em trabalhos acadêmicos, a resposta deste item pode ser encontrada na respectiva folha de rosto. Nas demais produções, as disciplinas são comumente enunciadas em sua parte externa.

O item 13, “Estratégia de Ensino”, consiste no tipo de trabalho realizado com os educandos. Em obras não acadêmicas, este aspecto está presente, geralmente, nas orientações didáticas. Nas investigações acadêmicas, o descritor em questão tende a ser apresentado no produto gerado. Quando isto não ocorre, a referida informação é obtida mediante a leitura completa da produção estudada.

A segunda parte de nosso produto (*detalhamento da contextualização*), conforme sua denominação, objetiva elucidar os traços contextuais existentes nas obras analisadas do MECM.

As categorias e subcategorias explicitadas a seguir foram construídas ao longo da pré-análise, baseadas nas considerações de cunho teórico presentes no capítulo anterior, acrescidas pelos pressupostos de Delizoicov (1991, 2005) que expomos logo mais, em que procuramos delimitar as atividades relatadas no *corpus* documental desta investigação.

Consideramos como aspecto inicial da contextualização a descrição das *atividades executadas*. Tendo por base as considerações de Leontiev (1978, tradução nossa) sobre a relação entre atividade e personalidade, percebemos que as *atividades* correspondem as “‘unidades’ originais da análise psicológica da personalidade, e não ações, operações, funções psicofisiológicas ou blocos dessas funções; essas últimas caracterizam a atividade [...]”. Objetivamente, a atividade consiste em “um processo que é eliciado e dirigido por um motivo – aquele no qual uma ou outra necessidade é objetivada” (Ibidem). Através desse parâmetro, consideramos em nossa pesquisa que as *atividades executadas* correspondem justamente às unidades didáticas sugeridas ao longo do produto avaliado. A principal razão disso, repousa no fato de que o desenvolvimento de cada unidade didática demanda a realização de um determinado conjunto de ações e/ou operações que almejam a construção de algum conceito chave, em determinado campo do conhecimento.

Organizamos este descritor com base nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 1991): *problematização inicial*, *organização do conhecimento* e a *aplicação do conhecimento*.

Para Delizoicov (2005, p. 142), a *problematização inicial* consiste na apresentação/discussão de situações ligadas ao cotidiano do estudante que são mais bem compreendidas ou interpretadas através de significados da Ciência ou da Matemática. Este é o instante em que o conhecimento prévio do estudante, vinculado a situação de estudo, entra em cena. Por conseguinte,

O ponto culminante da problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão com um *problema* que precisa ser enfrentado (Ibid., p. 143).

Com isso, o professor deve desenvolver o estudo de forma a evidenciar os limites das informações de mundo trazidas pelos alunos, incentivando-os na busca por significados que superem as dificuldades observadas.

Consolidada a fase da problematização, o professor deve desenvolver a(s) estratégia(s) de estudo necessária a construção dos conhecimentos envolvidos na situação de ensino em questão, por parte dos educandos. Delizoicov (Ibid.) denomina este momento da aula como a etapa de *organização do conhecimento*. Em nossa categorização, esse ponto detalha os aspectos didáticos empregados/sugeridos ao longo dos trabalhos analisados.

O terceiro e último desdobramento pedagógico é conhecido como a *aplicação do conhecimento*. Essa fase compreende a busca pela

[...] generalização da conceituação que foi abordada no momento anterior [na organização do conhecimento], inclusive formulando os chamados problemas abertos. A meta pretendida com esse momento é [...] a identificação e o emprego da conceituação envolvida (Ibid., p. 144).

Ou seja, esta é a fase que direciona o enfoque sistemático do conhecimento debatido para a compreensão e interpretação, tanto de questões levantadas na problematização inicial, quanto em qualquer outra situação que possa ser compreendida através do saber em questão. A ideia principal aqui é a exploração das potencialidades explicativas dos significados construídos. Nesse ponto, vale salientar que esta última fase da atividade foi denotada no formulário produzido como *avaliação*, pois visa facilitar a identificação dos processos referentes ao momento pedagógico em questão, nos trabalhos avaliados.

Para o nosso produto, todos os momentos pedagógicos permitem explicar e, ao mesmo tempo, precisar todas as etapas apresentadas na produção estudada. Com efeito, acreditamos que esta classificação nos deixam conhecer com maior clareza, o andamento didático utilizado/sugerido pelos produtos ou técnicas educacionais do MECM estudados.

Encerrada a descrição das atividades executadas, passamos a explicitação dos *artefatos empregados nas atividades*. Seguindo as considerações de Cole (1998), expostas no capítulo anterior, subdividimos este último descritor de acordo com a categorização de artefatos desenvolvida por Marx W. Wartfosky (1928-1997). Ele defende a existência três níveis de artefatos, que são:

- Artefatos primários – qualquer ente (sobretudo, concreto) utilizado de forma direta nas atividades (SUSI, 2012, p. 2011). Em nossa análise, essa classe de artefatos simboliza o material sugerido em cada trabalho analisado. Por exemplo: textos, régua, figuras, *software*, etc.
- Artefatos secundários – representações internas ou externas dos artefatos primários que são geradas e utilizadas para preservação e transmissão das habilidades adquiridas ou do *modus operandi* envolvido na situação de ensino (Ibid). Neste sentido, buscamos elencar os modelos culturais que subsidiam a aprendizagem de um conteúdo maior. A saber: operações numéricas, proporcionalidade, gráficos, etc.
- Artefatos terciários – artificios “imaginários” que nos fornecem uma visão particular acerca do mundo tangível a qual deriva da abstração dos artefatos anteriores e de seus respectivos usos. Com efeito, podemos considerar as noções de “arte” e “vida acadêmica” como exemplos de artefatos terciários. No tocante a esta pesquisa, entendemos que essa última classe de artefatos está representada sob a forma dos campos conceituais abordados nos trabalhos avaliados.

Estabelecida a descrição dos artefatos acionados nas atividades, a última parte de nossa ficha se propõe a elucidar a possível associação desses elementos com as categorias de contextualização pontuadas por Mello (2012), bem como da conjuntura sociocultural inerente a mediação.

Especificamente, objetivamos mostrar a relação dos artefatos com:

- à realidade vivenciada pelo aluno;
- à sociedade onde aluno está inserido;
- à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos;
- às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação.

Sob esta ótica, vale salientar que não procuramos lançar juízos sobre os produtos ou técnicas analisados. Nossa tarefa primordial consiste em propor meios para investigar a contextualização presente em obras voltadas para o ensino básico – mais precisamente, em parte da produção do MECM. Diante disso, acreditamos que uma atividade contextualizada traz consigo direcionamentos que coadunam com os aspectos supracitados.

## **CAPÍTULO 04: DOS TRABALHOS ANALISADOS E A CONTEXTUALIZAÇÃO OBSERVADA**

A seguir, apresentamos em linhas gerais as produções estudadas e os respectivos traços de contextualização identificados pelo roteiro de análise proposto. Aqui, não nos atermos a maiores detalhes, pois partimos do pressuposto que um discurso mais objetivo favorece uma melhor compreensão acerca da análise e também porque tais informações encontram-se expressas na seção apêndices.

### **4.1 O PRIMEIRO PRODUTO ANALISADO**

O primeiro trabalho analisado intitula-se “Uma Abordagem de Ensino dos Números Reais” e foi defendido em 2010 por Jozan Medeiros.

Trata-se de uma abordagem didática com foco no desenvolvimento de um produto capaz de promover a aprendizagem formativa, funcional e significativa dos números reais – tido como artefato terciário, em nossa classificação (apêndice III). Para isso, o autor propõe a articulação entre as noções dos números naturais, inteiros, racionais e irracionais e suas respectivas representações na reta numérica. O objetivo expresso desta abordagem é inculcar no aluno a ideia de continuidade dos números reais e, conseqüentemente, promover a formação do postulado da completude.

O produto educacional (abordagem e módulo didáticos), gerado pela obra em questão, subdivide-se em cinco unidades didáticas: 1. Os conjuntos numéricos e o processo de contagem; 2. A construção do conjunto dos números naturais; 3. Os números inteiros e os processos naturais e sociais; 4. O conjunto dos números racionais e o processo de medição; 5. O conjunto dos números reais. Para a realização da intervenção, foram necessárias 25 aulas que foram ministradas para alunos da terceira série do Ensino Médio, em uma escola da rede estadual da Paraíba.

Além das unidades propriamente ditas, a aplicação da intervenção didática contou com a realização de um pré-teste e pós-teste para fins de diagnóstico do público-alvo e dos



resultados obtidos com a abordagem supracitada, respectivamente. Por terem a função de avaliar os resultados obtidos com aplicação da abordagem, tais desdobramentos não entraram em nossa análise de contextualização.

Em se tratando de aspectos metodológicos, a problematização inicial mobilizada numa minoria das atividades executadas, consistiu do levantamento de questionamentos orais e abertos – direcionados a alunos dispostos em grupos – para a identificação dos conhecimentos prévios dos educandos relacionados aos conteúdos abordados. Neste aspecto, vale destacar que o autor ainda demonstrou certa preocupação em demonstrar problemas iniciais bastante comuns em nosso cotidiano. Precisamente, o caso da discussão acerca do sistema numérico e de sua respectiva funcionalidade na atualidade.

No tocante aos procedimentos de organização dos conhecimentos, o autor fez uso de diversas ferramentas didáticas, a saber: aulas expositivas dialogadas e escritas, estudos dirigidos, aulas práticas com manipulação de objetos concretos, apresentações orais, debates e resolução de situações-problemas.

Ao longo da realização das atividades, o autor suscita a construção dos conhecimentos por meio de interações entre os educandos organizados em grupos, na sala de aula. Além disso, pode-se perceber o constante uso da história e das demandas/funcionalidades sociais envolvidas no processo de elaboração e desenvolvimento dos conteúdos.

Outro ponto importante é a constante utilização de materiais concretos (sobretudo, a régua e o compasso) em todo o processo de ensino-aprendizagem. No produto, a utilização desses artefatos primários funciona como uma interface robusta entre a representação algébrica e geométrica de todo o conjunto dos números reais.

De um modo geral, o processo de avaliação decorrido das atividades foi composto pela resolução de exercícios escritos e situações-problemas que majoritariamente se referenciam ao cotidiano dos educandos.

Embora não utilizada em todos os momentos, a observação contínua também integrou o processo de avaliação, desta forma, o docente almejava explorar a conexão entre os saberes desenvolvidos nas diferentes atividades.

No que se refere à manipulação dos artefatos – dispostos em seus diferentes níveis, na análise exposta no apêndice III, – a obra supracitada conseguiu mobilizá-los em todas as categorias adotadas pela classificação proposta, ainda que feito numa maneira não regular.

A associação dos artefatos à realidade vivenciada pelo aluno se destacou sob os seguintes aspectos:

- Apresentação e resolução de situações-problemas que remetem a possíveis situações do cotidiano – relações de proporção em diversos contextos (razão entre quantidade num café açucarado, numa receita farmacêutica e numa escala cartográfica); associação de números a objetos de uma coleção; necessidade da contagem de animais em ambientes rurais; e relação de correspondência numa sociedade monogâmica.
- Exposição sucinta de fenômenos físicos que motivaram a criação do conjunto dos números inteiros – temperaturas negativas e alturas abaixo do nível do mar.
- Análise de situações envolvendo a medida de grandezas físicas (especificamente: comprimentos, áreas e volumes) para a construção do conjunto dos números racionais.

A segunda categoria de relação dos artefatos – a sociedade onde o aluno está inserido – é percebida no trabalho até aqui citado, quando se trata do estudo das demandas e impactos sociais relacionados à criação e o desenvolvimento do sistema de numeração decimal.

Partindo para veiculação dos artefatos com a conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos, podemos destacar a(o):

- breve discussão acerca da história e das demandas sociais envolvidas no processo de elaboração dos conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e irracionais) e da contagem.
- estudo sucinto de episódios históricos relacionados a crise do modelo de comensurabilidade de segmentos e a estruturação do conjunto dos reais – a partir da descoberta dos números irracionais.
- análise de episódios históricos que impulsionaram a construção do conjunto dos números irracionais e reais – as contribuições da filosofia pitagórica na

determinação da diagonal do quadrado de lado 1 e na incomensurabilidade de segmentos.

Por último, vale ressaltar as articulações dos artefatos com as circunstâncias socioculturais que favorecem a mediação. Para este parâmetro, o produto estudado promove:

- a realização em grupo de todas as atividades sugeridas;
- o uso da reta numérica como contexto articulador para a aprendizagem dos números reais e de suas operações;
- e a utilização/resolução de situações-problemas subsidiadas por conjunturas figurativas e de materiais concretos.

## **4.2 O SEGUNDO TRABALHO ESTUDADO**

O segundo trabalho de mestrado submetido à categorização – presente no apêndice IV –, também apresentado em 2010, tem como título “O conceito de ângulo: limites e possibilidades” e foi defendido pelo mestrando Kléber Mendes Vieira.

A pesquisa se traduz na produção e implementação de uma metodologia cujo foco é a construção de uma abordagem didática sobre o conceito de ângulo que seja adequada ao contexto das escolas da Rede Municipal de Ensino de Campina Grande/PB e às recomendações dos documentos oficiais sobre o ensino deste conceito no ensino fundamental. Para tanto, o autor faz uso teoria do desenvolvimento do conceito de ângulo por abstração progressiva e generalização – que serviram de base na elaboração de atividades que abarcassem o conceito de ângulo dinâmico.

Esta técnica educacional é formada por cinco atividades. São elas: i. 1ª fase da abstração progressiva; ii. 2ª fase da abstração progressiva; iii. Conhecendo os giros de uma volta, meia volta e  $\frac{1}{4}$  de volta; iv. Aplicando os giros de uma volta, meia volta e  $\frac{1}{4}$  de volta; e v. Direção, sentido, localização e utilização da rosa dos ventos. A intervenção ocorreu ao longo de 16 aulas para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II.

Similar a primeira dissertação investigada, esta abordagem também sugere a aplicação de pré-teste e pós-teste a fim de se reconhecer os conhecimentos prévios dos educandos envolvidos e o desempenho da técnica implementada. Por não terem o intuito de

construir significados, estes últimos procedimentos não foram considerados no processo de análise da contextualização.

A maioria dos procedimentos da problematização inicial das atividades foi a utilização de questionamentos orais abertos que tinham a função de mobilizar os saberes prévios dos estudantes, a respeito dos conteúdos trabalhados. Neste contexto, o autor destaca a problematização da primeira atividade (1ª fase da abstração progressiva) por ter sido a única que além evidenciar os subsunçores dos alunos, também favoreceu um debate maior sobre a presença dos ângulos em algumas situações do cotidiano – ponteiros de um relógio, movimento de catracas e da hélice de um ventilador.

Outro notório artifício deste primeiro momento pedagógico é a dinâmica corporal pensada para a quarta atividade – Aplicando os giros de uma volta, meia volta e 1/4 de volta. Este processo favorece ao educando um melhor reconhecimento das diferenças entre a perspectiva de senso comum e da Matemática acerca dos ângulos em movimentos de rotação.

Aulas expositivas escritas e dialogadas, debates, estudos teóricos e dirigidos, manipulação de materiais concretos e resolução de situações-problemas, foram as técnicas que situaram a organização do conhecimento das cinco atividades. Fora isso, a obra também sugere a análise abstrata de dinâmicas vinculadas aos assuntos abordados.

Apesar de não se apresentar em todas atividades, o processo de avaliação consistiu da resolução de exercícios e questionários escritos – com quesitos abertos e de múltipla escolha – que se voltavam para o desenvolvimento exposto na fase de organização do conhecimento, em quase todos os casos. A observação contínua também marcou o terceiro momento pedagógico, porém, apenas na segunda conjuntura – a 2ª fase da abstração progressiva.

No campo da mobilização dos artefatos, este segundo trabalho não discutiu (pelo menos de forma explícita) a noção de ângulos sob a perspectiva social do aluno. Sob uma ótica mais detalhada, é possível observar tal movimento quando autor trata dos estudos babilônicos acerca do referido conteúdo. Todavia, este traço diz mais respeito ao contexto histórico e de desenvolvimento do formalismo matemático dos ângulos.

No tocante a veiculação dos artefatos à realidade vivenciada pelo educando, podemos destacar:

- A análise da ideia de ângulo presente em movimentos realizados por outros objetos, no cotidiano – ponteiros de relógio, catracas e pás de ventiladores;
- e a discussão a respeito do significado de direção, sentido e utilização da rosa dos ventos.

Como já sinalizado, este segundo trabalho demonstrou a associação dos artefatos à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos em um único momento, a saber:

- Explanação histórica sobre as demandas e o desenvolvimento da medição de ângulos na civilização babilônica.

A última categoria de manipulação dos artefatos – às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação – é concebida sob três aspectos. Foram eles:

- Realização em grupo de todas as atividades sugeridas.
- Exploração de dinâmicas corporais de giro, orientação e localização no âmbito da classe – atividades em que os conceitos apreendidos sobre ângulos, na roupagem matemática, são utilizados para o educando se orientar na busca por determinada posição em sala de aula.
- Socialização dos significados construídos a respeito dos ângulos, na Matemática.

### **4.3 A TERCEIRA PRODUÇÃO AVALIADA**

O último trabalho final categorizado foi apresentado por Michelly Cássia de Azevedo Marques, em 2011, e é denominado de “Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita”<sup>6</sup>.

Assim como o trabalho de Kléber, esta pesquisa delimita uma técnica educacional que tem por objetivo expresso o desenvolvimento de um processo avaliativo que envolva a produção escrita em língua materna nas aulas de Matemática e analisa as contribuições desse processo para a avaliação da aprendizagem de Equações do 1º grau por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

---

<sup>6</sup> A categorização detalhada desta obra é apresentada no apêndice V.

Em linhas gerais, a autora lançou mão do uso da linguagem materna para detectar dois fatores estruturantes da relação ensino-aprendizagem na Matemática: os entraves da atribuição de significado e o exame das representações do formalismo matemático ligado ao algebrismo.

O resultado do referido trabalho é composto por quatro atividades: i. Balança de seu Manoel; ii. Jogo da linguagem matemática; iii. Montar uma equação; e iv. Montar um problema. A execução desta técnica educacional se deu ao longo de 20 aulas. A pesquisa em questão também sugere a realização de uma autoavaliação que pelas suas características não pôde ser considerada como uma atividade.

Dentre as atividades sugeridas nesta última técnica educacional, a primeira foi a única que apresentou a problematização inicial. Este momento, embora remetesse a uma situação concreta (“Balança de seu Manoel”), foi utilizado pela autora sob a forma ilustrativa e sem a manipulação de qualquer material concreto.

No geral, a seara da organização do conhecimento foi composta por aulas expositivas, estudos teóricos e dirigidos, construção/resolução de situações-problemas, resolução de contraexemplos, debate, entre outros. Fora isso, vale ressaltar a exploração de um jogo elaborado para relacionar a simbologia formal das equações de primeiro grau com diversas situações propostas em problemas escritos.

Outro diferencial deste produto analisado está no momento da avaliação. Além da tradicional construção/resolução de exercícios escritos ou situações-problemas, a autora também aponta a resolução do jogo proposto e o estudo do relato escrito, onde o educando tem a oportunidade de apontar os progressos e entraves da aprendizagem advinda da realização do jogo – fato que pode ajudar a otimizar o trabalho docente, na sala de aula.

Em se tratando da associação dos artefatos à realidade vivenciada pelo aluno, a investigação supracitada sugere a:

- Análise de situação envolvendo uma balança de equilíbrio (“Balança de seu Manoel”), muito comum no comércio das feiras da cidade em que os alunos residem – Campina Grande/PB.
- Construção e resolução de situações problemas, envolvendo equações de primeiro grau, que se remetem a possíveis situações do cotidiano – determinação das páginas de um livro, etc.

Por outro lado, este trabalho não agencia – pelo menos de forma explícita – a associação de artefatos nem no âmbito da sociedade onde o educando está inserido e nem com a conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos abordados. Com efeito, é possível perceber que a autora dá ênfase a um rico detalhamento das atividades executadas, principalmente, no que diz respeito ao problema inicial (“Balança de seu Manoel”) e a realização do jogo acima citado.

Finalmente, a relação dos artefatos com as circunstâncias socioculturais que favorecem a mediação é refletida ao longo de toda a implementação do estudo mencionado, sobretudo, por meio da realização de todas as atividades em grupo que por sua vez ressaltaram a realização de trabalhos colaborativos.

No próximo capítulo, apresentamos as conclusões obtidas a partir das obras estudadas, bem como ao alcance e as limitações da pesquisa empreendida. Neste ponto, o nosso ideal é colocar os resultados desta investigação como apoio para o desenvolvimento de estudos futuros acerca da temática: contextualização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, abordamos como tema a contextualização, com foco no levantamento de possíveis formas de contextos presentes em textos didáticos. Em especial desenvolvemos uma categorização explicitadas em uma planilha, que foi aplicada para levantar possíveis contextualização em produtos e técnicas educacionais desenvolvidos no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MECM) da UEPB.

Esta tarefa nos colocou diante de desafios cuja superação foram decisivas para o caminhar de nosso trabalho investigativo.

O primeiro deles situa-se no próprio tema, que é o de estruturar um conceito objetivo, na medida do possível, para a contextualização no ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática.

A teoria sociocultural levantada – simbolizada neste estudo pelas considerações Leontiev e Cole, principalmente – permitiu-nos entender a contextualização como toda situação capaz de promover a construção de significados. Nesta perspectiva, passamos a entender que uma atividade de ensino contextualizada abarca os seguintes aspectos:

- I. A realidade vivenciada pelo aluno.
- II. A sociedade onde o aluno está inserido.
- III. A conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos abordados.
- IV. As circunstâncias socioculturais que favoreciam a mediação.

Conforme já observado, as três primeiras características foram apontadas pelos estudos de Mello (2012). Para a autora, o ato de contextualizar o ECM sugere: I. a apresentação de situações próximas ao cotidiano que podem ser interpretadas por meio de saberes científicos ou matemáticos; II. a discussão das implicações de tais conhecimentos sob a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade; III. e a exploração da interface histórica envolvida na gênese e no desenvolvimento de novos conceitos – tanto das Ciências, quanto da Matemática.

Um olhar sociocultural nos fez enxergar que ao longo de todo esse processo, a contextualização também se alicerça em interações que ocorrem com o trabalho executado por grupos. Desse modo, tal proposta de ensino amplia o foco do individual para processos



envolvendo o coletivo e, neste ponto, a aprendizagem se torna facilitada, uma vez que aluno possa ter o suporte da experiência de outros colegas.

Foi a consolidação dessa ideia, aliada a análise prévia de parte das dissertações MECM, que tivemos condições de elaborar um produto técnico (*Formulário descritivo da contextualização*) capaz de analisar as características contextualizadoras existentes em obras didáticas. A categorização proposta é formada pelo momento de *identificação* – baseado nos quadros para catalogação de dissertações e artigos produzidos por Silva (2012) e Barbosa (2013) – e pela parte do *detalhamento da contextualização* – derivada da teoria advinda dos estudos de Melo (2012), Cole (1998) e Leontiev (1978).

O ato de categorizar os produtos e técnicas educacionais, perante a classificação proposta, se tornou viável e, assim, foram analisadas os produtos finais explicitados nas dissertações da área de Educação Matemática. Este fato nos faz acreditar na aplicabilidade do guia elaborado em outras propostas didáticas.

Por estarem circunscritas na linha de pesquisa “Metodologia e Didáticas das Ciências e da Matemática” do MECM (e, particularmente, sob a mesma orientação) as dissertações estudadas apresentam traços comuns que traduzem uma visão de contextualização em que as circunstâncias socioculturais que favorecem a mediação.

A principal característica comum e evidente em todos os trabalhos se remete ao desenvolvimento das atividades em grupos. Tal postura didática reflete a aceitação dos pressupostos da teoria sociocultural, por parte dos autores. Em particular, a tese de que o aprendizado consiste numa atividade comunitária de aquisição de significados (RADFORD, 2006, p. 105).

Dentro deste contexto, percebe-se também a preocupação dos autores em explorar a resolução de situações-problemas escritas – majoritariamente, relacionadas ao cotidianos dos educandos – acerca das temáticas estudadas. Neste ponto, destaca-se Medeiros (2010) – que utilizou conjunturas figurativas e materiais concretos – e Vieira (2010) – que explorou dinâmicas corporais de giro, orientação e localização.

Um segundo aspecto notável (e quase unânime) na contextualização construída pelas obras avaliadas foi a ausência dos “impactos” sociais produzidos pelos conhecimentos abordados. Uma exceção, ainda que modesta, a esta regra é registrada em Medeiros (2010)

uma vez que apresenta os desdobramentos oriundos da gênese e evolução do sistema numérico decimal, ao longo da história.

Uma última nuance de contextualização que variou bastante no conjunto de produções investigadas foi a apresentação das conjunturas de criação e/ou desenvolvimento dos conteúdos: Marques (2011) não expõe este traço em momento algum; já Vieira (2010) trabalha esta característica apenas quando mostra a ideia de ângulo na civilização babilônica; e, finalmente, é Medeiros (2010) quem mais utiliza essa conjuntura em, pelo menos, três distintas situações – na história acerca da construção dos conjuntos numéricos, no estudo histórico da crise do modelo de comensurabilidade de segmentos e na análise dos episódios históricos que impulsionaram a construção do conjunto dos números irracionais e reais.

Como em qualquer outra investigação, a nossa pesquisa possui um horizonte de limites e também de possibilidades.

A limitação expressa deste estudo diz respeito ao seu *corpus* documental. A categorização desenvolvida abrangeu apenas à análise de 3 (três) trabalhos de final de curso ligados à área da Educação Matemática do MECM. Dessa forma, vale lembrar que uma análise mais detalhada acerca da contextualização existente na produção do mestrado em questão, passa pelo estudo de um número maior de dissertações.

Por outro lado, a presente pesquisa também apresenta conquistas. Acreditamos ter contribuído com um discurso mais claro e atual sobre a noção contextualização dentro da área de ECM na medida em que propomos uma ideia mais objetiva para o tema em questão, estendendo-a para a abordagem sociocultural. Esta pesquisa também evidencia a forma com que este tema vem sendo trabalhado dentro de uma das áreas do MECM.

Portanto, esta pesquisa se insere no campo de investigações que visam desenvolvimentos teóricos relativos ao conceito de contextualização, bem como quanto ao uso de contextualização aplicado ao ensino das ciências naturais e quanto na forma com que este assunto é trabalhado nas produções didáticas desta área.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. L. da C. **História da Matemática: indícios de uma práxis didático-pedagógica na primeira década do século XXI**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 4 ed. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 30 de Janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 31 jan. 2012. Seção 1, p. 20.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Observatório da Educação. **Pesquisa e Formação em Ensino de Ciências e Matemática: um recorte da produção acadêmica no Nordeste e Panorama de ação formativa na educação básica**, Recife, PE, 08 set. 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. Portaria normativa nº 7, de 22 de Junho de 2009. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 23 jun. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. República Federativa do Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2007.

BRUNER, J. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos, in: SANTOS, L. W. (org): **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2002.

COLE, M. Psicologia sócio-histórico-cultural: algumas considerações gerais e uma proposta de um novo tipo de metodologia genético-cultural. In: WERTSCH, J. V.; DEL RIO, P.; ALVARES, A. **Estudos socioculturais da mente**. Tradução Maria da Graça Gomes Paiva e André Rossano Teixeira Camargo. Porto Alegre: ArtMED, 1998. p. 161-183.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

\_\_\_\_\_. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org). **Ensino de Física: metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. 2 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005. p. 125-150.

D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.

FÁVERO, M. H. **Psicologia e conhecimento**. Brasília: Ed. UNB, 2005.

LEME, M. I. S. Jerome Bruner: o ensino e suas formas. In: REGO, T. C. et al. **Cultura, aprendizagem e desenvolvimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 31-60.

LEONTIEV, A. N. **Activity, Consciousness and Personality**. 1978. Disponível em: <<https://www.marxists.org/archive/leontev/index.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2013.

LESH, R.; ENGLISH, L. D. Trends in the evolution of models and modelling perspectives on mathematical learning and problem solving. In: CHICK, H.; VINCENT, J. (Eds.). **Proceedings of the 29th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. University of Melbourne, 2005. p. 192-196.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e Contextualização. In: **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Fundamentação Teórica Metodológica. Brasília: O instituto, 2005.

MAGALHÃES, S.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em ciências para uma articulação CTS e pensamento crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v.19 n. 2, p. 85-110, 2006.

MARQUES, M. C. de A. **Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita**. 225 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2011.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002.

MEDEIROS, J. **Uma abordagem de ensino dos números reais**. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2010.

MEGID NETO, J. (Cord.) **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995**. Campinas, SP: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998.

MELLO, G. N. de. **Transposição Didática, Interdisciplinaridade e Contextualização**. Disponível em <<http://www.namodemello.com.br/outros.html>>. Acesso em: 30 jul. 2012.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. In: **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 3, 2009.

MOURA, M. L. S.; RIBAS, A. F. P. Desenvolvimento e contexto sociocultural: a gênese da atividade mediada nas interações iniciais mãe-bebê. In: **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 13, n. 2, Porto Alegre, 2000.

- NILSSON, P.; RYVE, A. Focal event, contextualization, and effective communication in the mathematics classroom. In: **Educational Studies in Mathematics**. v. 34, n. 3, 2010. p. 241-258.
- OLIVEIRA, M. K. Michael Cole: o psicólogo da cultura. In: REGO, T. C. et al. **Cultura, aprendizagem e desenvolvimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 63-87.
- POZO, J. I. **Aprendizes e mestres – a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.
- RADFORD, L. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. In: **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, número especial, 2006, p. 103-129.
- REGO, R. M. et al. Ciências a partir do cotidiano: uma abordagem CTS. In: VII JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DAS CIÊNCIAS E DAS TECNOLOGIAS, 2008, Rio de Janeiro. **VII Esocite: VII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias**. Rio de Janeiro: Esocite, 2008.
- RIBEIRO, R. J. O mestrado profissional na política atual da CAPES. In: **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, n. 4, v. 2, p. 8-15, jul. 2005.
- RODRIGUES, A. M. **Redimensionando a noção de aprendizagem nas relações entre perfil conceitual e contexto**: uma abordagem sócio-histórica-cultural. 2009. 141 f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Física, Faculdade de Educação, Instituto de Química e Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- ROSA, C. W; ROSA, A. B. Ensino de Física: tendências e desafios na prática docente. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 7, n. 42, p. 1-12, 2007.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meios de temas CTS em uma perspectiva crítica. In: **Ciência e Ensino**. v. 1, número especial, novembro de 2007.
- SANTOS, L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. In: **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 02, n. 2, Dezembro/2002.
- SILVA, J. S. **A História Oral da Constituição de uma Identidade do Curso do Programa de Ensino de Ciências e Matemática da UEPB**. 2012. Dissertação em andamento (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba.
- SUSI, T. **Tools and artefacts – knowing ‘where-from’ affects their present use**. University of Skövde, School of Humanities and Informatics, Box 408, 54128 Skövde, Sweden. Disponível em: <<http://www.his.se/PageFiles/5675/cogsci06.susi.pdf?epslanguage=sv>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. In: **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, 2000.

VIEIRA, K. M. **O ensino do conceito de ângulo:** Limites e possibilidades. 149 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2010.

VYGOTSKY, L. S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society:** The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

\_\_\_\_\_. Pensamento e palavra. In: **A Construção do pensamento e da linguagem.** [1934]. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 394-496.

WENGER, E. **Communities of practice:** a brief introduction. 2006. Disponível em <<http://www.ewenger.com/theory/>>. Acesso em: 30 ago. 2012.

WERTSCH, J. V.; RIO, P. d.; ALVARES, A. **Estudos socioculturais da mente.** Tradução: Maria da Graça Gomes Paiva e André Rossano Teixeira Camargo. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WORTMANN, M. L. **Olhando para a educação em ciências a partir dos Estudos Culturais.** Mimeo. 1999. p. 1-20.

## **APÊNDICES**

- I. ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO.**
- II. FORMULÁRIO DESCRITIVO DA CONTEXTUALIZAÇÃO.**
- III. PRIMEIRA CATEGORIZAÇÃO**
- IV. SEGUNDA CATEGORIZAÇÃO**
- V. TERCEIRA CATEGORIZAÇÃO**

## I. ORIENTAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO

A seguir, estão as especificações para o devido preenchimento dos campos existentes na ficha de categorização direcionada a explicitação da contextualização empregada em obras didáticas. Aqui, é importante lembrar que pode haver um ou mais aspectos a serem considerados no momento de responder os itens em questão

- 1 Curso e instituição em que a obra foi desenvolvida.
- 2 Título da obra.
- 3 Autores da obra.
- 4 Orientadores da obra, quando houverem.
- 5 Ano da defesa (ou publicação) da obra.
- 6 Área de concentração a qual se vincula a obra.
- 7 Linha de pesquisa a qual pertence à obra.
- 8 Objetivo principal do trabalho.
- 9 Referencial teórico-metodológico utilizado na obra.
- 10 Focos temáticos abrangidos pelo trabalho – conteúdo-método, recursos didáticos ou formação de conceitos.
- 11 Nível escolar ao qual se destina a obra.
- 12 Áreas de conteúdos relacionadas à obra.
- 13 Conteúdos abordados pela obra.
- 14 Estratégias de ensino sugeridas pela obra, quando houverem.
- 15 Natureza do trabalho.
- 16 Títulos das atividades<sup>7</sup> propostas pela obra.
- 17 Explicitar os procedimentos propostos pela obra, em cada momento pedagógico:
  - 17.1 Problematização inicial. Procedimentos sugeridos pela obra, que visam apresentar/discutir as situações que podem ser explicadas pelo o conceito (científico ou matemático) em questão – questionamentos orais ou escritos abertos ou fechados, elaboração ou exposição de situações problemas, debates, etc.

---

<sup>7</sup> Aqui, entende-se por atividade todo processo (ou conjunto de ações) que é criado e dirigido para promover a aprendizagem de qualquer conceito científico ou matemático. Na maioria das obras, as atividades correspondem às unidades temáticas ou subseções do texto.



- 17.2 Organização do conhecimento. Estratégias didáticas sugeridas pela obra para a construção do conceito, no processo de ensino-aprendizagem – aula expositiva escrita ou dialogada, estudo dirigido ou teórico, manipulação de experimentos ou materiais concretos, utilização *software*, etc.
  - 17.3 Avaliação. Procedimentos sugeridos pela obra que visam investigar a compreensão do aluno sobre o conceito trabalhado, tanto por questões levantadas na problematização inicial, quanto em qualquer outra situação que possa ser veiculada ao referido saber.
- 18 Informar os artefatos apontados nas atividades sugeridas obra, em seus diferentes níveis:
- 18.1 Primário – as ferramentas (objetos concretos e semi-concretos) utilizadas diretamente nas atividades propostas;
  - 18.2 Secundário – os conceitos, modelos, teoremas, premissas ou postulados associados as que servem de base para as atividades sugeridas;
  - 18.3 Terciário – os conteúdos que se pretendem construir por meio da realização das atividades.
- 19 Explicitar as formas utilizadas pelas atividades da obra para associar os artefatos à:
- 19.1 realidade vivenciada pelo aluno – ou seja, enunciar as conjunturas que vinculam os conteúdos abordados na obra, à qualquer situação do cotidiano ou próxima a ele;
  - 19.2 sociedade em que o aluno está inserido – ou seja, exprimir as implicações sociais que circundam os conteúdos abordados pela obra;
  - 19.3 conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos – ou seja, elencar os fatos históricos (bem como do processo de desenvolvimento) relacionados aos conteúdos tratados pela obra;
  - 19.4 circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação – ou seja, explicitar os processos de interação sugeridos durante a realização das atividades.

## **II.FORMULÁRIO DESCRITIVO DA CONTEXTUALIZAÇÃO**

## IDENTIFICAÇÃO

1 - Curso/Instituição:
2 - Título:
3 - Autor:
4 - Orientador:
5 - Ano da defesa:
6 - Área de concentração:
7 - Linha de pesquisa:
8 - Objetivo geral:
9 - Referencial teórico-metodológico:
10 - Foco(s) temático(s):
11 - Nível escolar a que se destina o produto/técnica:
12 - Área(s) de conteúdo(s):
13 - Conteúdo(s) abordado(s):
14 - Estratégia de ensino:
15 - Natureza do trabalho final:

## DETALHAMENTO DA CONTEXTUALIZAÇÃO

16 - Atividades executadas	17 - Momentos Pedagógicos
<b>Atividade X:</b>	Problematização inicial:
	Organização do conhecimento:
	Avaliação:
<b>18 - Artefatos empregados nas atividades</b>	
18.1 - Primários:	
18.2 - Secundários:	
18.3 - Terciários:	
<b>19 - Associação dos artefatos:</b>	
19.1 - à realidade vivenciada pelo aluno:	
19.2 - à sociedade onde o aluno está inserido:	
19.3 - à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos:	
19.4 - às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação:	

### **III. PRIMEIRA CATEGORIZAÇÃO**

## IDENTIFICAÇÃO

1 - Curso/Instituição: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/UEPB
2 - Título: Uma abordagem de ensino dos números reais
3 - Autor: Jozan Medeiros
4 - Orientador: Dr. Aldo Bezerra Maciel
5 - Ano da defesa: 2010
6 - Área de concentração: Educação Matemática
7 - Linha de pesquisa: Metodologia e Didática no Ensino das Ciências e na Educação Matemática
8 - Objetivo geral: Desenvolver uma abordagem didática para uma aprendizagem formativa, funcional e significativa sobre os números reais
9 - Referencial teórico-metodológico: Ulrich Christiansen
10 - Foco(s) temático(s): Recursos Didáticos; Formação de Conceitos
11 - Nível escolar a que se destina o produto/técnica: Educação Básica – Ensino Médio
12 - Área(s) de conteúdo(s): Matemática
13 - Conteúdo(s) abordado(s): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números Reais</li> <li>• Operações com Números Reais</li> <li>• Conjuntos Numéricos</li> <li>• Reta Numérica</li> </ul>
14 - Estratégia de ensino: Utilização de uma abordagem didática auxiliada por um módulo de ensino que recorre à reta numérica – associada à resolução de situações-problemas e a História da Matemática – para o ensino do conjunto dos números reais.
15 – Natureza do trabalho final: Produto Educacional

## DETALHAMENTO DA CONTEXTUALIZAÇÃO

16 - Atividades executadas	17 - Momentos Pedagógicos
<p><b>Atividade 01:</b> Os conjuntos numéricos e o processo de contagem</p>	<p>Problematização inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamentos orais abertos sobre o senso numérico e sua utilidade no cotidiano</li> </ul>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise/discussão sobre a história e o desenvolvimento dos números naturais e da contagem</li> <li>• Estudo dirigido sobre a representação polinomial de número natural e o sistema de numeração decimal</li> <li>• Exposição e resolução de situações-problemas vinculadas ao cotidiano</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios escritos</li> </ul>
<p><b>Atividade 02:</b> A construção do conjunto dos números naturais</p>	<p>Problematização inicial:</p> <p>Não apresenta</p>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas dialogadas sobre a representação algébrica/geométrica do conjunto dos números naturais e de suas operações, subsidiada por atividades com objetos concretos</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação contínua sobre a conexão entre os conhecimentos construídos na atividade anterior, e os saberes trabalhados nesta atividade</li> <li>• Resolução de exercícios escritos</li> </ul>
<p><b>Atividade 03:</b> Os números inteiros e os processos naturais e sociais</p>	<p>Problematização inicial:</p> <p>Não apresenta</p>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate sobre as limitações do conjunto dos números naturais para representar aspectos de determinados fenômenos da natureza</li> <li>• Sucinta apresentação das necessidades sócio-históricas de criação do conjunto dos números inteiros</li> <li>• Aulas expositivas dialogadas sobre representação algébrica e, sobretudo, geométrica do conjunto dos números inteiros e suas operações, permeadas por tarefas com objetos concretos</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação contínua sobre a conexão entre</li> </ul>

	<p>os conhecimentos construídos na atividade anterior, e os saberes trabalhados nesta atividade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios escritos de categoria geométrica</li> </ul>
<p><b>Atividade 04:</b> O conjunto dos números racionais e o processo de medição</p>	<p>Problematização inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamentos orais abertos sobre a representação fracionária e geométrica de alguns números racionais</li> </ul>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debate sobre as limitações do conjunto dos números naturais frente às demandas sociais impostas pelas medições</li> <li>• Realização de atividades práticas de medições</li> <li>• Aulas expositivas dialogadas sobre as diferentes representações (algébricas e geométricas) e operações com o conjunto dos números racionais</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação contínua sobre a conexão entre os conhecimentos construídos na atividade anterior, e os saberes trabalhados nesta atividade</li> <li>• Resolução de exercícios escritos</li> </ul>
<p><b>Atividade 05:</b> O conjunto dos números reais</p>	<p>Problematização inicial: Não apresenta</p>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dirigido acerca das representações (algébrica e geométrica) e operações com números irracionais</li> <li>• Aulas expositivas dialogadas sobre as representações algébrica e geométrica do conjunto/<i>continuum</i> dos números reais, subsidiadas por atividades práticas (em grupo) com materiais concretos</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação contínua sobre a conexão entre os conhecimentos construídos na atividade anterior, e os saberes trabalhados nesta atividade</li> <li>• Resolução de situações-problemas;</li> <li>• Resolução de exercícios escritos – expressivamente geométricos</li> </ul>
<p><b>18 - Artefatos empregados nas atividades</b></p>	
<p>18.1 - Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compasso</li> <li>• Ilustrações</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerais</li> <li>• Régua</li> </ul>
<p>18.2 - Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associação de números a pontos da reta numérica</li> <li>• Correspondência</li> <li>• Proporcionalidade</li> <li>• Frações</li> <li>• Gráficos</li> <li>• Intervalos</li> <li>• Medição e ampliação de segmentos</li> <li>• Números decimais, opostos, sucessores e antecessores</li> <li>• Operações algébricas</li> <li>• Reta numérica</li> <li>• Reta tangente</li> </ul>
<p>18.3 - Terciários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conjunto dos números reais e suas relações</li> </ul>
<p><b>19 - Associação dos artefatos:</b></p>
<p>19.1 - à realidade vivenciada pelo aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação e resolução de situações-problemas que remetem a possíveis situações do cotidiano – relações de proporção em diversos contextos (razão entre quantidade num café açucarado, numa receita farmacêutica e numa escala cartográfica), associação de números a objetos de uma coleção, necessidade da contagem de animais em ambientes rurais e relação de correspondência numa sociedade monogâmica</li> <li>• Exposição sucinta de fenômenos naturais que motivaram a criação do conjunto dos números inteiros – temperaturas negativas e alturas abaixo do nível do mar</li> <li>• Análise de situações envolvendo a medida de grandezas físicas (especificamente: comprimentos, áreas e volumes) para a construção do conjunto dos números racionais</li> </ul>
<p>19.2 - à sociedade onde o aluno está inserido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração das demandas e impactos sociais relacionados à criação e o desenvolvimento do sistema de numeração decimal</li> </ul>
<p>19.3 - à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breve discussão acerca da história e das demandas sociais envolvidas no processo de elaboração dos conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e irracionais) e da contagem</li> <li>• Estudo sucinto de episódios históricos relacionados a crise do modelo de comensurabilidade de segmentos e a estruturação do conjunto dos reais – a partir da descoberta dos números irracionais</li> <li>• Análise de episódios históricos que impulsionaram a construção do conjunto dos números irracionais e reais – as contribuições da filosofia pitagórica na determinação da diagonal do quadrado de lado 1 e na incomensurabilidade de segmentos</li> </ul>
<p>19.4 - às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização em grupo de todas as atividades sugeridas</li> <li>• Uso da reta numérica como contexto articulador para a aprendizagem dos números reais e de suas operações</li> <li>• Utilização/resolução de situações-problemas subsidiadas por conjunturas figurativas e de materiais concretos</li> </ul>

#### **IV. SEGUNDA CATEGORIZAÇÃO**

## IDENTIFICAÇÃO

1 - Curso/Instituição:	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/UEPB
2 - Título:	O ensino do conceito de ângulo: Limites e possibilidades.
3 - Autor:	Kléber Mendes Vieira
4 - Orientador:	Dr. Rômulo Marinho do Rêgo
5 - Ano da defesa:	2010
6 - Área de concentração:	Educação Matemática
7 - Linha de pesquisa:	Metodologia e Didática no Ensino das Ciências e na Educação Matemática
8 - Objetivo geral:	Desenvolver uma abordagem didática sobre o conceito de ângulo que seja adequada ao contexto das escolas da Rede Municipal de Ensino de Campina Grande/PB e às recomendações dos documentos oficiais sobre o ensino deste conceito no ensino fundamental.
9 - Referencial teórico-metodológico:	Michelmores; White
10 - Foco(s) temático(s):	Recursos didáticos; Formação de conceitos
11 - Nível escolar a que se destina o produto/técnica:	Ensino fundamental 2
12 - Área(s) de conteúdo(s):	Matemática
13 - Conteúdo(s) abordado(s):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria</li> <li>• Ângulos</li> <li>• Conceitos de ângulos</li> <li>• Contextos de giros</li> <li>• Direção, sentido, localização e rosa dos ventos</li> <li>• Medição de ângulos</li> </ul>
14 - Estratégia de ensino:	Uso da teoria do desenvolvimento do conceito de ângulo por abstração progressiva e generalização – atividades que abarcassem o conceito de ângulo dinâmico.
15 – Natureza do trabalho final:	Técnica educacional

## DETALHAMENTO DA CONTEXTUALIZAÇÃO

16 - Atividades executadas	17 - Momentos Pedagógicos
<p><b>Atividade 1:</b> 1ª fase da abstração progressiva</p>	<p>Problematização inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamentos orais seguidos por debate sobre a existência de ângulos em algumas situações – movimento dos ponteiro de relógio, catracas e da hélice de ventilador.</li> </ul>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas expositivas dialogadas acerca de algumas representações de ângulos por meio de figuras.</li> <li>• Aulas práticas subsidiada por materiais concretos para representação de ângulos encontrados em figuras, por meio de canudos.</li> <li>• Resolução de situações problemas sobre a representação de diversos ângulos.</li> </ul>
	<p>Avaliação: Não apresenta</p>
<p><b>Atividade 2:</b> 2ª fase da abstração progressiva</p>	<p>Problematização inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamentos orais abertos sobre as ligações entre os conceitos de ângulos situados.</li> </ul>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dirigido através acerca das semelhanças entre as situações físicas de ângulo presentes em ilustrações.</li> <li>• Aula expositiva escrita seguida pela análise dos conceitos relacionados a ângulos, a saber: inclinação, canto, giro limitado e giro ilimitado.</li> </ul>
	<p>Avaliação: Não apresenta</p>
<p><b>Atividade 3:</b> Conhecendo os giros de uma volta, meia volta e <math>\frac{1}{4}</math> de volta.</p>	<p>Problematização inicial: Não apresenta</p>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula prática com dinâmicas de giro e comparações com objetos que realizam mesmo movimento.</li> <li>• Discussão sobre relação de maior ou menor entre os giros dados pelos alunos.</li> <li>• Socialização dos conhecimentos adquiridos durante a aula.</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionamentos fechados escritos sobre a relação entre os conceitos trabalhados e a dinâmica desenvolvida.</li> <li>• Observação contínua da relação entre os ângulos trabalhados – e ilustrados com auxílio de materiais concretos (canudos) – e a dinâmica de giro desenvolvida.</li> </ul>
<b>Atividade 4:</b> Aplicando os giros de uma volta, meia volta e $\frac{1}{4}$ de volta	Problematização inicial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração de dinâmica corporal, em grupos, seguida por discussão acerca da orientação e localização na sala de aula.</li> </ul>
	Organização do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo teórico sobre o conceito formal de ângulos, por meio da análise dos procedimentos envolvidos na dinâmica de grupo.</li> </ul>
	Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de questionário escrito que relaciona o formalismo dos ângulos com a dinâmica desenvolvida.</li> </ul>
<b>Atividade 5:</b> direção, sentido, localização e rosa dos ventos	Problematização inicial: Não apresenta
	Organização do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo dirigido com discussão a respeito do significado de direção, sentido e rosa dos ventos.</li> <li>• Aula expositiva escrita sobre os pontos cardeais e sua relação com a determinação de localização.</li> </ul>
	Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios escritos e abertos sobre a rosa dos ventos e a identificação de ângulos.</li> </ul>
<b>18 - Artefatos empregados nas atividades</b>	
18.1 - Primários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bússola</li> <li>• Compasso</li> <li>• Numerais</li> <li>• Ilustrações</li> <li>• Régua</li> <li>• Transferidor</li> </ul>	
18.2 - Secundários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentos de reta</li> <li>• Ângulos em giro completo, de meia volta e um quarto de volta</li> <li>• Localização</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rosa dos ventos</li> <li>• Frações</li> </ul>
18.3 - Terciários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de ângulo padrão</li> </ul>
<b>19 - Associação dos artefatos:</b>
19.1 - à realidade vivenciada pelo aluno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da ideia de ângulo presente em movimentos realizados por outros objetos, no cotidiano – ponteiros de relógio, catracas e pás de ventiladores.</li> <li>• Discussão a respeito do significado de direção, sentido e utilização da rosa dos ventos.</li> </ul>
19.2 - à sociedade onde o aluno está inserido: Não apresenta.
19.3 - à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicação histórica sobre as demandas e o desenvolvimento da medição de ângulos na civilização babilônica</li> </ul>
19.4 - às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização em grupo de todas as atividades sugeridas.</li> <li>• Exploração de dinâmicas corporais de giro, orientação e localização no âmbito da classe – atividades em que os conceitos apreendidos sobre ângulos, na Matemática, são utilizados para o educando se orientar na busca por determinada posição em sala de aula.</li> <li>• Socialização dos significados construídos a respeito dos ângulos, na Matemática.</li> </ul>

## **V. TERCEIRA CATEGORIZAÇÃO**

## IDENTIFICAÇÃO

1 - Curso/Instituição:	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/UEPB
2 - Título:	Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita
3 - Autor:	Michelly Cássia de Azevedo Marques
4 - Orientador:	Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo
5 - Ano da defesa:	2011
6 - Área de concentração:	Educação Matemática
7 - Linha de pesquisa:	Metodologia e Didática no Ensino das Ciências e na Educação Matemática
8 - Objetivo geral:	Desenvolver um processo avaliativo que envolva a produção escrita em língua materna nas aulas de Matemática e analisar as contribuições desse processo para a avaliação da aprendizagem de Equações do 1º grau por alunos do 7º ano do ensino fundamental.
9 - Referencial teórico-metodológico:	William; Barlow
10 - Foco(s) temático(s):	Recurso didático; Formação de conceitos
11 - Nível escolar a que se destina o produto/técnica:	Ensino Fundamental II
12 - Área(s) de conteúdo(s):	Matemática
13 - Conteúdo(s) abordado(s):	Álgebra; Equações de 1º grau
14 - Estratégia de ensino:	Utilização da língua materna para identificar as dificuldades de atribuição de significado e verificar o desenvolvimento das representações do formalismo matemático associado ao raciocínio algébrico.
15 - Natureza do trabalho final:	Técnica Educacional



## DETALHAMENTO DA CONTEXTUALIZAÇÃO

16 - Atividades executadas	17 - Momentos Pedagógicos
<p align="center"><b>Atividade 1: Balança de seu Manoel</b></p>	<p>Problematização inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Situação-problema escrita e aberta, baseada numa experiência de pensamento (“balança de seu Manoel”), subsidiada por ilustrações.</li> </ul>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aula expositiva escrita para definição formal de equações como sentença de igualdade</li> <li>Estudo teórico sobre a possibilidade da incógnita de uma equação aparecer no segundo membro da mesma.</li> <li>Resolução de contraexemplos que relacionam equações com balanças desequilibradas e os sinais de desigualdade <math>&gt;</math> e <math>&lt;</math>.</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução de exercícios escritos para explorar a ideia do sinal de igualdade como equivalência ou indicador de resultados.</li> </ul>
<p align="center"><b>Atividade 2: Jogo da linguagem matemática</b></p>	<p>Problematização inicial: Não apresenta</p>
	<p>Organização do conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploração de um jogo que promovia a relação entre a representação formal de equações e problemas escritos.</li> <li>Estudo dirigido sobre a relação entre os a representação formal de equações e problemas escritos – presentes no jogo.</li> </ul>
	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução do jogo proposto.</li> <li>Análise de relato escrito sobre as dificuldades encontradas durante a execução do jogo e dos conceitos envolvidos na representação formal de equações.</li> </ul>

<b>Atividade 3: Montar uma equação</b>	Problematização inicial: Não apresenta
	Organização do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração de problema escrito envolvendo a resolução de equações sob diferentes linguagens (preferencialmente a matemática).</li> <li>• Discussão acerca da funcionalidade da representação algébrica para a resolução do problema proposto.</li> </ul>
	Avaliação: Não apresenta
<b>Atividade 4: Montar um problema</b>	Problematização inicial: (colocar de modo formal) Não apresenta
	Organização do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção e resolução de situações problemas envolvendo equações de primeiro grau.</li> </ul>
	Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de problemas escritos construídos com base em diferentes equações.</li> </ul>
<b>18 - Artefatos empregados nas atividades</b>	
18.1 - Primários: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustrações</li> <li>• Numerais</li> </ul>	
18.2 - Secundários: Incógnitas Equações (linguagem matemática) Operações algébricas	
18.3 - Terciários: Equações de 1º grau	
<b>19 - Associação dos artefatos:</b>	
19.1 - à realidade vivenciada pelo aluno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de situação envolvendo uma balança de equilíbrio (“balança de seu Manoel”), muito comum no comércio das feiras da cidade em que os alunos residem – Campina Grande/PB.</li> <li>• Construção e resolução de situações problemas, envolvendo equações de primeiro grau, que se remetem a possíveis situações do cotidiano – determinação das páginas de um livro, etc.</li> </ul>	
19.2 - à sociedade onde o aluno está inserido: Não apresenta	
19.3 - à conjuntura de criação/desenvolvimento dos conteúdos: Não apresenta	
19.4 - às circunstâncias socioculturais que favoreçam a mediação: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades realizadas em grupos;</li> <li>• Realização de trabalhos colaborativos.</li> </ul>	