

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**JÚLIO CÉSAR GOMES DE OLIVEIRA**

**CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:  
significados que professores atribuem a uma Trajetória Hipotética de  
Aprendizagem desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica**

**Campo Grande - MS**

**2015**

**JÚLIO CÉSAR GOMES DE OLIVEIRA**

**CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:  
significados que professores atribuem a uma Trajetória Hipotética de  
Aprendizagem desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica**

**Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Curso de Mestrado em Educação  
Matemática da Universidade Federal do  
Mato Grosso do Sul, como requisito  
parcial para a obtenção título de Mestre  
em Educação Matemática, sob  
orientação do Professor Doutor Marcio  
Antonio da Silva.**

**Campo Grande - MS**

**2015**

**JÚLIO CÉSAR GOMES DE OLIVEIRA**

**CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO:  
significados que professores atribuem a uma Trajetória Hipotética de  
Aprendizagem desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, sob orientação do Professor Doutor Marcio Antonio da Silva.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Marcio Antonio da Silva  
(Orientador)  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

---

Profa. Dra. Luzia Aparecida de Souza  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

---

Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires  
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Campo Grande, 14 maio de 2015.

Dedico este trabalho a minha esposa,  
Michelle, que contribuiu para sua  
realização.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado forças e iluminado meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcio Antonio da Silva, pela parceria, atenção, inteligência, dedicação e por ter compartilhado comigo seus conhecimentos, auxiliando na concretização dessa dissertação.

À Profa. Dra. Célia Maria Carolino Pires, pela sua participação nas Bancas de Qualificação e Defesa.

À Profa. Dra. Luzia Aparecida de Souza, pela sua participação nas Bancas de Qualificação e Defesa.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas, cada um de forma especial contribuiu para a conclusão desse trabalho e, conseqüentemente, para minha formação profissional.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos e, em particular, àqueles que estavam sempre ao meu lado, por todos os momentos que passamos durante esses dois anos meu especial agradecimento. Sem vocês, essa trajetória não seria tão prazerosa.

Ao meu grande amigo e professor Lindomar Barros dos Santos (*in memoriam*) pelo incentivo, apoio e companheirismo a mim depositado. Nunca esquecerei suas frases de incentivo, elas estarão para sempre gravadas em minha memória.

À minha esposa Michelle e aos meus filhos Jeferson e Maria Eduarda, que me esperaram pacientemente, que se contentaram com o pouco tempo a eles oferecido, que aceitaram a minha ausência e ficaram felizes comigo pela conclusão desta etapa.

Por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado, meu eterno agradecimento.

“[...] every way of seeing [being] is also a way of not seeing [being].”

David Silverman

## RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida na linha de Formação de Professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Teve por objetivo investigar significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica (EMC), ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) de *Medidas Estatísticas*. Trata-se de um estudo de cunho estritamente qualitativo, no qual, para a produção dos dados, recorreremos à: entrevistas, filmagens e observação de aulas de duas professoras que se engajaram no desenvolvimento da proposta de ensino. Para nossas análises, nos inspiramos em alguns pressupostos da análise de vídeo, proposta por Powell, Francisco e Maher (2004). A pesquisa possui como base teórica discussões acerca do que vem a ser significado na perspectiva dos Estudos Culturais. Apresenta, ainda, algumas reflexões quanto aos pressupostos da EMC, além disso, adotamos, para a formulação da nossa proposta de ensino, a concepção de Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Martin Simon (1995). Construimos, a partir das análises dos eventos críticos das professoras, três códigos, enfatizando a relação das docentes com a proposta de ensino, quais sejam: (i) preocupação com o tempo, (ii) valorização das técnicas e (iii) estranhamento. Por intermédio deles, inferimos que as professoras atribuíram alguns significados para a proposta desenvolvida à luz da EMC, a saber: é uma atividade estranha, que incomoda, que gera angústia, que estressa, que necessita de vários conhecimentos para ser realizada. Este estudo aponta para dois grandes e importantes fatores que estariam relacionados com a produção destes significados, quais sejam: a formação do professor que, em geral, diverge do que propõe a EMC e a demanda da organização curricular proposta para o Ensino Médio, que segue um modelo enciclopédico em relação aos conteúdos. Concluimos, então, que é preciso pensar em novas possibilidades para formar o professor, assim como apresentar uma nova maneira de organizar o currículo prescrito, quando consideramos o desenvolvimento de trabalhos na perspectiva da EMC.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação de Professores. Sequência de Ensino. Livro Didático. *Medidas Estatísticas*.

## ABSTRACT

This research was developed in the line of Teachers Training of Graduate Program in Mathematics Education, Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS). It had for goal to investigate meanings that High School Mathematics teachers attach to a proposal developed in the light of Critical Mathematics Education (CME), to engage in the development, implementation and evaluation of a Hypothetical Learning Trajectory (HLT) of *Statistic Measures*. This is a strictly qualitative nature study, in which, for the production of data, we turn to: interviews, footage and classroom observation of two teachers who engaged in the development of teaching proposal. For our analysis, we were inspired in some assumptions of the video analysis, proposed by Powell, Francis and Maher (2004). The research has as theoretical basis discussions about what comes to be meaning in the perspective of Cultural Studies. It presents, also, some reflections about the assumptions of the CME, besides, we adopt for the formulation of our teaching proposal, the conception of Hypothetical Learning Trajectory of Martin Simon (1995). We build, from the analyzes of critical events of the teachers, three codes, emphasizing the relationship of teachers with teaching proposal, namely: (i) concern over time, (ii) valuation techniques and (iii) estrangement. Through them, we infer that the teachers attributed some meanings for the proposal developed in the light of CME, namely: is a strange activity, that bothers, that generates anxiety, which stresses, that needs a lot of knowledge to be accomplished. This study points to two great and important factors that would be related with the production of these meanings, which are: the teacher's formation that, in general, diverges of what proposes the CME and the demand of the organization curricular proposed for the High School, that follows an encyclopedic model in relation to the contents. We conclude, then, that it is necessary to think in new possibilities to form the teacher, as well as presenting a new way to organize the prescribed curriculum, when we considered the development of works in the perspective of CME.

**Word-key:** Mathematical Education. Formation of Teachers. Sequence of Teaching. Textbook. *Statistical Measures*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado.....	20
Figura 2 - Currículo como processo .....	26
Figura 3 - Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado.....	80
Figura 4 - Parte do Ciclo de Ensino de Matemática .....	82
Figura 5 - Domínios do conhecimento do professor, trajetória hipotética de aprendizagem e interação com os alunos.....	84
Figura 6 – Atividade de mais difícil adaptação à EMC .....	88
Figura 7 - Questões que estavam sendo desenvolvidas na aula .....	129
Figura 8 – Tabela e os dois primeiros itens da atividade que estava sendo desenvolvida na aula.....	140
Figura 9 – Medidas de tendência central calculadas na aula .....	147
Figura 10 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula.....	150
Figura 11 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula.....	155
Figura 12 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula.....	166
Figura 13 – <i>PIB per capita</i> do Brasil (BR), Mato Grosso do Sul (MS) e Campo Grande (CG) calculados na atividade anterior .....	168

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teses e Dissertações encontradas no Banco de Teses no período de 2003 a 2012, e que possuem no título ou no resumo a expressão “Trajetória Hipotética de Aprendizagem” .....	21
Tabela 2 - Teses e Dissertações encontradas no Banco de Teses no período de 2003 a 2012, e que possuem no título ou no resumo a expressão “Educação Matemática Crítica” .....	23
Tabela 3 - Categorias das Atividades/Tipo de Atividades .....	86

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Coleções observadas e os anos em cada uma.....	110
Quadro 2 - Primeiro Evento Crítico da Professora Maria .....	129
Quadro 3 - Segundo Evento Crítico da Professora Maria .....	140
Quadro 4 - Primeiro Evento Crítico da Professora Joana .....	150
Quadro 5 - Segundo Evento Crítico da Professora Joana .....	155
Quadro 6 - Terceiro Evento Crítico da Professora Joana.....	166

## SUMÁRIO

<b>1 ORIGEM E A ELABORAÇÃO DA NOSSA QUESTÃO DE PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
1.1 TRAJETÓRIA ESTUDANTIL E PROFISSIONAL .....	18
1.2 ELABORANDO UMA QUESTÃO DE PESQUISA.....	19
<b>2 ESTUDOS CULTURAIS, CULTURA E SIGNIFICADOS.....</b>	<b>28</b>
2.1 SIGNIFICADOS: UMA INSPIRAÇÃO NOS ESTUDOS CULTURAIS.....	28
<b>3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA .....</b>	<b>36</b>
3.1 PRIMEIRAS CONSIDERAÇÕES: REJEIÇÃO DE UM CURRÍCULO PAUTADO NA NEUTRALIDADE E NA OBJETIVIDADE.....	36
3.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO CRÍTICA: UMA ARTICULAÇÃO POSSÍVEL.....	39
3.3 PARADIGMA DO EXERCÍCIO: A VALORIZAÇÃO DE UMA, E SOMENTE UMA RESPOSTA CORRETA .....	53
3.4 CIDADANIA PASSIVA <i>VERSUS</i> CIDADANIA CRÍTICA .....	57
3.5 <i>MATERACIA</i> OU <i>MATEMÁCIA</i> : A POSSIBILIDADE DE PENSAR EM UMA CIDADANIA CRÍTICA .....	60
3.6 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO: DA ZONA DE CONFORTO PARA UMA ZONA DE RISCO .....	62
3.7 O PODER DE FORMATAÇÃO DA MATEMÁTICA: AGIMOS BASEADOS EM NÚMEROS E/OU EM MODELOS NUMÉRICOS .....	65
3.8 IDEOLOGIA DA CERTEZA.....	68
<b>4 TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>73</b>
4.1 AS FORMULAÇÕES DE MARTIN SIMON.....	73
4.2 RECUPERAÇÃO DE ASPECTOS DE UMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA .....	74
4.3 CONSTRUTIVISMO E PEDAGOGIA DA MATEMÁTICA.....	76
4.4 TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM DE ACORDO COM SIMON.....	77
4.5 O CICLO DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....	79

4.6 OS ELEMENTOS DE UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM .....	81
4.7 GERAÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM .....	83
4.8 CONSTRUINDO UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM ENVOLVENDO MEDIDAS ESTATÍSTICAS.....	85
<b>4. 8. 1 Análises dos livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2012 .....</b>	<b>86</b>
<b>4. 8. 2 Expectativas de aprendizagem que se pretende alcançar referente ao tópico <i>Medidas Estatísticas</i> .....</b>	<b>93</b>
<b>4. 8. 3 Reflexões sobre as hipóteses de aprendizagem dos estudantes a respeito do tópico <i>Medidas Estatísticas</i> .....</b>	<b>97</b>
<b>4. 8. 4 Plano do professor para as atividades de ensino .....</b>	<b>102</b>
<b>5 METODOLOGIA DA PESQUISA: UMA COMPOSIÇÃO AO LONGO DO CAMINHO .....</b>	<b>107</b>
5.1 PESQUISA QUALITATIVA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	107
5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	109
<b>5.2.1 Um olhar para os livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2012. ....</b>	<b>109</b>
<b>5.2.2 Seleção e descrição dos professores selecionados.....</b>	<b>112</b>
<b>5.2.3 Instrumentos utilizados no estudo para a produção dos dados .....</b>	<b>115</b>
<b>5.2.4 Procedimentos para a análise dos dados: uma inspiração possível utilizando a análise de dados de vídeo .....</b>	<b>119</b>
<b>6 ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>128</b>
6.1 EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA MARIA .....	128
<b>6.1.1 Primeiro evento crítico da professora Maria.....</b>	<b>128</b>
<b>6.1.2 Segundo evento crítico da professora Maria.....</b>	<b>140</b>
6.2 EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA JOANA .....	149
<b>6.2.1 Primeiro evento crítico da professora Joana.....</b>	<b>149</b>
<b>6.2.2 Segundo evento crítico da professora Joana.....</b>	<b>155</b>

<b>6.2.3 Terceiro evento crítico da professora Joana .....</b>	<b>166</b>
<b>6. 3 SÍNTESE DAS ANÁLISES DOS EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA MARIA E DA PROFESSORA JOANA .....</b>	<b>174</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>178</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>185</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>190</b>
<b>APÊNDICE A - ENTREVISTA ANTES DO DESENVOLVIMENTO DA THA.....</b>	<b>191</b>
<b>APÊNDICE B – ENTREVISTA PÓS DESENVOLVIMENTO DA THA.....</b>	<b>192</b>
<b>APÊNDICE C – THAs TEMÁTICAS .....</b>	<b>192</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>209</b>

## INTRODUÇÃO

Este estudo é resultado de uma pesquisa de mestrado que foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Insere-se na linha de pesquisa “Formação de Professores” e teve, por finalidade, investigar significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica (EMC), ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) de *Medidas Estatísticas*<sup>1</sup>.

É importante ressaltar que a nossa escolha pelo tema *Medidas Estatísticas* se deu porque, ao longo de estudos preliminares, discussões com o orientador e no grupo de pesquisa Currículo e Educação Matemática, evidenciamos que esse tópico seria propício para que pudéssemos desenvolver nosso estudo, considerando algumas questões curriculares.

Trata-se de uma investigação qualitativa de cunho estritamente descritivo. Para realizá-la, investigamos duas professoras do Ensino Médio de escolas públicas de Campo Grande/MS, que foram selecionadas por meios de critérios estabelecidos previamente.

Ao desenvolver essa temática em nosso estudo, consideramos que ela possui certa relevância para o campo de pesquisa em Educação Matemática, bem como para a formação de professores, uma vez que estamos lançando um novo olhar sobre questões curriculares e o conteúdo de *Medidas Estatísticas*. Ao compreendermos que significados professores do Ensino Médio atribuem a uma proposta de ensino que considere questões curriculares, pretendemos contribuir para mudanças de avaliação dos livros didáticos, assim como promover reflexões sobre possibilidades de formação de professores.

A produção dos nossos dados se deu por meio de uma pesquisa de campo em que realizamos observações e gravações em vídeos de algumas aulas das professoras selecionadas. Além disso, utilizamos um diário de campo no qual fizemos anotações dos momentos das aulas que mais eram relevantes para o

---

<sup>1</sup> Estamos considerando por Medidas Estatísticas a junção das Medidas de Tendência Central (Média, Moda e Mediana) com as Medidas de Dispersão (Desvio Médio Absoluto, Variância e Desvio Padrão).

cumprimento do nosso objetivo. As professoras foram entrevistadas em dois momentos: antes e depois do desenvolvimento da proposta de ensino. As entrevistas foram gravadas em áudio e em vídeo. A fim de alcançarmos o objetivo proposto para este estudo, organizamos a investigação, em certa estrutura, que será discutida na sequência.

No primeiro capítulo, descrevemos, de maneira sucinta, a minha trajetória estudantil e profissional. Nele, é discutida nossa concepção sobre ensinar Matemática. Ainda neste capítulo, apresentamos a nossa questão de pesquisa e os objetivos que elencamos para respondê-la. Mostramos algumas pesquisas que se relacionam com os temas abordados nesse estudo.

O foco do segundo capítulo está em discussões acerca do que vem a ser significado na perspectiva dos Estudos Culturais. São apresentadas reflexões sobre essa área de estudo, bem como discussões acerca da cultura e sobre a centralidade que ela tem assumido nos últimos anos. Apresentamos algumas discussões sobre “a virada cultural”, dando destaque para o papel da linguagem. Finalizando o capítulo, trazemos reflexões sobre o que estamos entendendo por significado em nosso estudo.

No terceiro capítulo, apresentamos algumas discussões que dizem respeito à EMC. Tecemos reflexões sobre a rejeição de um currículo pautado na neutralidade e na objetividade; a articulação entre a Educação Matemática e Educação Crítica; o paradigma do exercício; a Cidadania Passiva e a Cidadania Crítica; a *Materacia*; os Cenários para Investigação; o poder de formação da Matemática e a ideologia da certeza. Em todas as reflexões que trazemos, procuramos relacioná-las com as *Medidas Estatísticas*.

O enfoque do quarto capítulo está nas formulações do pesquisador Martin Simon (1995) que apresenta-nos a noção de Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Além disso, escrevemos sobre o processo de construção da primeira versão da nossa THA.

No quinto capítulo, detalhamos a metodologia adotada neste estudo. Dessa forma, apresentamos os procedimentos metodológicos percorridos no decorrer do desenvolvimento da pesquisa. Discutimos como fizemos a seleção dos professores e como realizamos a descrição dos professores selecionados. Explicamos acerca dos instrumentos utilizados no estudo para a produção dos dados. Por fim,

abordamos a metodologia de dados de vídeo que nos possibilitou realizar discussões sobre os dados produzidos.

No sexto capítulo, trazemos as análises dos dados que se referem ao nosso objetivo de pesquisa: investigar significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica (EMC), ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) de *Medidas Estatísticas*. Analisamos, neste capítulo, os dados das aulas de duas professoras, a saber, Maria e Joana.

Finalizando o estudo, nas considerações finais, apresentamos algumas conclusões observadas ao longo de seu desenvolvimento. Intencionamos, dessa forma, que a pesquisa realizada possa dar subsídios para discussões, bem como nortear futuras pesquisas vinculadas às questões curriculares.

## 1 ORIGEM E A ELABORAÇÃO DA NOSSA QUESTÃO DE PESQUISA

Neste capítulo, descrevemos, de maneira sucinta, a minha trajetória estudantil e profissional até o ingresso no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – PPGEumat – UFMS. Apresentamos nossa questão de pesquisa e os objetivos que elencamos para respondê-la, destacando o processo que foi realizado durante as várias fases da pesquisa para a formulação de nossa questão. Além disso, mostramos algumas pesquisas que se relacionam com os temas abordados nesse estudo.

### 1.1 TRAJETÓRIA ESTUDANTIL E PROFISSIONAL

No ano de 2012, completei<sup>2</sup> dez anos de experiência profissional, ministrando aulas na Educação Básica, em cursos pré-vestibulares, no Ensino Superior e em um curso de Pós-Graduação *lato sensu*. Desde o início de minha formação, busquei atuar no desenvolvimento de uma prática pedagógica de sucesso e foi pensando nisso que escolhi o curso Técnico em Magistério no Ensino Médio. Logo depois, por gostar muito de Matemática e por ter escolhido ser professor desde muito cedo, passei a cursar Licenciatura Plena em 2001. Conseqüentemente, cursei Pós-Graduação em Matemática e Estatística. Desde então, tive um interesse muito grande em Estatística e em questões referentes ao seu ensino, pois não concordava com a forma técnica que os conteúdos de Estatística eram ou são ministrados até hoje. Como professor de Matemática, julgo que ensinar não significa transmitir conhecimento, dando ênfase para uma variedade de fórmulas. Isso porque para que o aluno aprenda algum conteúdo faz-se necessário colocá-lo em ação, isto é, o aprendiz, de alguma maneira, precisa fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, pois, de certa forma, já possui algum conhecimento que ainda não foi formalizado e a escola não pode desconsiderar isso.

Em 2013, ingressei no mestrado em Educação Matemática, iniciando atividades junto ao Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática (GPCEM), coordenado pelo professor Dr. Marcio Antonio da Silva. Os principais interesses do

---

<sup>2</sup> Nesta parte da dissertação, utilizo a primeira pessoa do singular por se tratar da minha trajetória estudantil e profissional. No restante do trabalho, utilizo a primeira pessoa do plural, isso porque ele foi desenvolvido em parceria com o orientador.

grupo são investigar (i) as políticas de currículo voltadas para a Educação Básica, sobretudo, ligadas ao ensino de Matemática; (ii) as relações dos currículos de Matemática com a formação (inicial e continuada) de professores que ensinam Matemática e com o desenvolvimento profissional docente; e (iii) critérios de seleção e organização de temas matemáticos para a Educação Básica.

## 1.2 ELABORANDO UMA QUESTÃO DE PESQUISA

Ao longo de conversas com o orientador e com os demais integrantes do GPCEM, buscamos articular o desenvolvimento desse estudo com a minha experiência estudantil e profissional. Então, surgiu o interesse em pesquisar questões referentes ao Currículo, à Educação Matemática e à EMC no ensino de *Medidas Estatísticas*.

O processo de elaboração de uma questão de pesquisa desenvolve-se no decurso das diversas fases da própria pesquisa. Sendo assim, desde o início, várias leituras foram realizadas para que pudéssemos consubstanciar nossa questão. Na sequência, explicaremos como se deu essa elaboração.

Inicialmente, foram realizadas leituras de publicações nacionais como, por exemplo, textos sobre as teorias curriculares e EMC. Esse referencial nos oportunizou pensar sobre como poderíamos conceber o ensino de *Medidas Estatísticas* considerando questões curriculares. Além disso, nos apropriamos das ideias de uma publicação internacional, de 1995, do pesquisador estadunidense norte-americano Martin Simon, sobre Trajetória Hipotética de Aprendizagem, intitulada “Reconstructing mathematics pedagogy from a Constructivist perspective<sup>3</sup>”. Este referencial foi de fundamental importância nesta pesquisa, uma vez que nos possibilitou pensar propostas de ensino de *Medidas Estatísticas* que considerassem uma perspectiva construtivista para o planejamento das aulas; as experiências dos professores participantes do estudo; resultados de pesquisas e as contribuições teóricas da área da Educação Matemática. Vale ressaltar que, ainda sobre Trajetória Hipotética de Aprendizagem, lemos um texto, de autoria da pesquisadora Célia Maria Carolino Pires da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP),

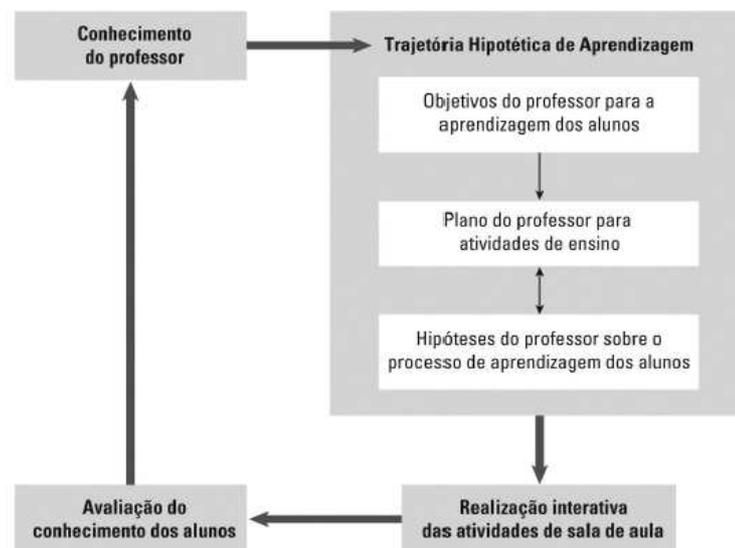
---

<sup>3</sup> Vale ressaltar que esse texto em nosso trabalho foi utilizado na sua forma original e na medida em que necessitávamos realizamos a sua tradução.

intitulado “Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon” que foi publicado em 2009.

Pires (2009) retoma as ideias de Simon (1995) e ressalta que o construtivismo epistemológico é uma fonte de pesquisa no ensino de Matemática, oferecendo bases para reformas na Educação Matemática. No entanto, mesmo que o construtivismo possa sustentar mudanças no ensino da Matemática, faz-se necessário formular modelos que sejam baseados no construtivismo. Dessa forma, Simon tem como proposição que se pense em um ciclo de ensino da Matemática, conforme figura a seguir, no qual está inserida a ideia de Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA).

**Figura 1 - Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado**



Fonte: Simon *apud* Pires (2009, p. 156)

De acordo com a figura 1, podemos observar que uma THA possui três momentos importantes, que, necessariamente, não precisam ser seguidos de forma linear. Sendo assim, ela se inicia no estabelecimento de objetivos que o professor pretende alcançar para a aprendizagem dos estudantes com relação a um determinado conteúdo. Logo depois, o professor planeja e elabora tarefas matemáticas que, ao serem utilizadas, visam promover a aprendizagem dos estudantes, levando em conta suas necessidades. No último momento, dá-se ênfase às hipóteses do professor sobre o processo de aprendizagem dos estudantes. Em outras palavras, o professor estabelece hipóteses, conforme seus conhecimentos a

respeito dos estudantes, sobre o melhor percurso (sequência de ensino) para atingir o objetivo proposto.

De acordo com o interesse que conduzia o nosso estudo, constatamos em nossas leituras que a Estatística, segundo consta nos documentos oficiais, é abordada no Ensino Médio dentro do tema *Análise de dados* nos PCN+ (BRASIL, 2002); ou *Análise de dados e Probabilidade*, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Ainda ficou evidente que os livros aprovados no Programa Nacional do Livro Didático 2012 (PNLD), mencionados no Guia de Livros Didáticos (BRASIL, 2011), abordam Estatística. Neste sentido, tal situação vinha ao encontro do que pretendíamos pesquisar. Além disso, seria oportuno lembrar que, quanto ao desenvolvimento deste conteúdo, tínhamos como pressuposto de que ele é feito por meio de apresentação de definições, fórmulas prontas e acabadas, construção de tabelas, gráficos e resolução de exercícios. Em consonância com as ideias de Skovsmose (2001), acreditávamos que apenas isso não garante uma formação cidadã aos estudantes, na qual as pessoas sejam capazes de ler, interpretar e analisar dados, tornando-se cidadãos críticos.

Tendo em vista as leituras que realizamos e de acordo com o nosso interesse sobre o que pretendíamos pesquisar, fizemos um levantamento no Banco de Teses da CAPES<sup>4</sup> com o intuito de encontrar pesquisas que abordassem a temática Trajetória Hipotética de Aprendizagem (ver tabela 1).

**Tabela 1** - Teses e Dissertações encontradas no Banco de Teses no período de 2003 a 2012, e que possuem no título ou no resumo a expressão “Trajetória Hipotética de Aprendizagem”

Ano	Mestrado Profissionalizante	Mestrado Acadêmico	Doutorado	Total
2003	0	0	0	0
2004	0	0	0	0
2005	0	0	0	0
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	0	0	0	0
2009	5	2	0	7
2010	4	0	0	4
2011	2	1	1	4
2012	0	0	1	1
Total	11	3	2	16

Fonte: dados da pesquisa

<sup>4</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Como vimos, anteriormente, no período que realizamos a busca, foram encontradas dezesseis pesquisas. Destas, duas se destacaram, a saber: Tonnetti (2010) e Miranda (2011). Isso porque abordavam Estatística, além de trabalharem com a ideia de Trajetória Hipotética de Aprendizagem.

A pesquisa de Tonnetti (2010) teve por objetivo investigar como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem, no que diz respeito ao ensino de Estatística, considerando a planificação do ensino. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, envolvendo dois professores de Matemática de uma escola pública do Estado de São Paulo e sua atuação com 70 alunos do 3º Ano do Ensino Médio. O pesquisador obteve como resultado que, embora a THA fosse fundamentada em uma perspectiva construtivista, o professor possui um papel decisivo, pois a forma que ele a desenvolve em sala de aula é essencial para a aprendizagem do aluno.

O estudo de Miranda (2011) teve por objetivo verificar como desenvolver uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA), de acordo com as perspectivas construtivistas, considerando a leitura e a interpretação de gráficos, tabelas e medidas de média, moda e mediana. A pesquisadora analisou a atuação do professor de Matemática, no que se refere ao planejamento e desenvolvimento de uma trajetória hipotética de aprendizagem, de forma compatível com a perspectiva construtivista de aprendizagem. Miranda (2011), apoiada nos resultados obtidos, constatou que o uso dos resultados de pesquisa contribuiu de forma relevante para o planejamento de situações de ensino e aprendizagem. Entretanto, para a pesquisadora é necessário rever como estas poderão chegar aos professores. Além disso, considerou que, apesar do uso das THAs ser relevante e servir realmente de ponto de referência para o planejamento das atividades de ensino, sua elaboração é uma tarefa que não é fácil dentro do âmbito de uma aprendizagem, segundo os pressupostos de uma perspectiva construtivista. Miranda (2011) ressaltou, também, que apenas a THA não é o bastante para que ocorra uma aprendizagem significativa.

Ainda no Banco de teses da CAPES, realizamos outro levantamento sobre pesquisas que possuíam como temática Educação Matemática Crítica (ver tabela 2).

**Tabela 2** - Teses e Dissertações encontradas no Banco de Teses no período de 2003 a 2012, e que possuem no título ou no resumo a expressão “Educação Matemática Crítica”

Ano	Mestrado Profissionalizante	Mestrado Acadêmico	Doutorado	Total
2003	0	1	0	1
2004	0	2	1	3
2005	0	2	1	3
2006	0	1	0	1
2007	1	2	0	3
2008	1	5	0	6
2009	4	3	2	9
2010	2	4	1	7
2011	4	5	3	12
2012	5	5	1	11
Total	17	30	9	56

Fonte: dados da pesquisa

Foram encontradas cinquenta e seis pesquisas, das quais, especialmente, nos interessavam os estudos de Costa (2007), Lipp (2009), Santana (2011) e Ramos (2011), pois também abordavam Estatística.

Em sua dissertação de mestrado, Costa (2007) teve como objetivos: (i) analisar as percepções dos professores da escola básica sobre a inserção da Educação Estatística no currículo; (ii) analisar alguns indícios de inserção da Educação Estatística na sala de aula da educação básica; (iii) identificar as percepções dos professores formadores sobre a inclusão da Estocástica<sup>5</sup> nos currículos escolares e como estes vêm abordando seus conteúdos na formação de futuros professores. Este estudo constatou que os professores, mesmo não recebendo formação adequada, seja ela inicial ou continuada para o exercício profissional, ainda assim, buscavam formas de inserir a Estocástica em suas aulas, apoiando-se, principalmente, em livros didáticos e paradidáticos.

A pesquisa de Lipp (2009) objetivou compreender o processo de desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo de alunos que participaram de uma Unidade de Aprendizagem, em aulas de Matemática, sobre o uso de bebidas alcoólicas na adolescência. O trabalho concluiu que, quando os estudantes resolvem problemas pessoais ou sociais relevantes, por meio de práticas pedagógicas contextualizadas, nas quais o aluno se reconhece como sujeito de sua

<sup>5</sup> A partir de consulta na literatura, encontramos os termos: Estocástica – que entendemos como uma integração de conteúdos de Probabilidade e Estatística –; Estatística e Probabilidade; e Educação Estatística.

aprendizagem e como cidadão, há condições para o desenvolvimento de um pensar crítico e reflexivo.

No estudo de Santana (2011), o objetivo foi estudar as características de letramento estatístico que se manifestavam em estudantes ao se promover uma Educação Estatística fundamentada em um ciclo investigativo. Assim, os resultados da pesquisa apontaram o ciclo investigativo como uma estratégia que pode contribuir significativamente no desenvolvimento do letramento estatístico.

Na tese de Ramos (2011), o objetivo era propor e analisar práticas educativas, numa perspectiva de Educação Matemática Crítica, em turmas do programa nacional que integra a Educação Básica à Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Este constatou que há elementos que são essenciais para a construção de uma Educação Matemática Crítica em turmas do PROEJA, a saber: os interlocutores da ação educativa, a dialogicidade, a problematização, os saberes dos educandos, o conteúdo a ser desenvolvido e a postura do professor. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas propiciaram aos estudantes fazer relações de saberes escolares com situações do cotidiano, possibilitando a análise de problemas sociais e despertando o desejo de intervenções com transformações positivas, de caráter individual e coletivo.

Após realizarmos estes levantamentos, observamos que, na área da Educação Matemática, não encontramos pesquisas, que tratavam de Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA), relacionadas com as teorias curriculares, com a Educação Matemática e com a Educação Matemática Crítica. Tal circunstância nos incentivou, ainda mais, a querer prosseguir com o nosso estudo. Ademais, realizar essa revisão da literatura foi importante para a nossa investigação, pois nos possibilitou pensar acerca da nossa questão, refinando-a ao longo do nosso “caminhar” e enxergando novas relações possíveis com a literatura. Dito de outro modo, só foi possível dar continuidade ao nosso estudo a partir de observações e de compreensões sobre o que os outros pesquisadores realizaram em seus trabalhos.

Como mencionado previamente, a inspiração para a realização deste estudo veio a partir das leituras de pesquisas sobre Trajetória Hipotética de Aprendizagem, desenvolvidas pelo pesquisador Martin Simon, pois, de acordo com Simon (1995 apud PIREZ, 2009, p. 157), “a trajetória hipotética de aprendizagem dá ao professor a possibilidade de construir seu projeto de decisões, baseado em suas melhores suposições de como o conhecimento poderia ser processado”.

Além disso, é imprescindível destacar que foram realizadas diversas discussões no GPCEM acerca de algumas teorias curriculares que possibilitaram formular nossa questão de pesquisa, bem como conduzir o estudo. Assim, compartilhamos das ideias do pesquisador Tomaz Tadeu da Silva (SILVA, 2011). O autor supracitado pontua as principais diferenças e similaridades entre as teorias tradicionais, críticas e pós-críticas.

Para a realização deste trabalho, tomamos como base as teorias tradicionais e teorias críticas, de acordo com Silva (2011). Para ele, as teorias tradicionais preocupam-se com o ensino, aprendizagem, avaliação, metodologia, didática, organização, planejamento, eficiência e objetivos. Nelas, o conhecimento é neutro e científico. Além disso, a avaliação é o fim do processo escolar. Ainda de acordo com o autor, nas teorias críticas, percebe-se que o currículo não é neutro, uma vez que se valoriza as influências: da ideologia; da reprodução cultural e social; da relação de poder entre classes sociais; do capitalismo; das relações sociais de reprodução; da conscientização; da emancipação e da libertação; do currículo oculto e da resistência. O currículo, nas teorias críticas, é algo fundamental no processo educacional e precisa ser discutido e revisto entre os professores de modo geral.

Apropriamos, também, das perspectivas da Educação Matemática Crítica, a partir de considerações feitas por Skovsmose (2001). Essa teoria possui diversos resultados de pesquisas que abordam a importância de trabalhar a formação cidadã, não apenas teoricamente, mas também com um caráter prático, ou seja, em um contexto de sala de aula. Em consonância com as ideias de Skovsmose (2001), Silva (2013b, p. 211-212) argumenta que a

“Educação Crítica pode estabelecer uma nova visão do processo de ensino-aprendizagem e das relações e papéis de professores e alunos nesta ação, também podemos utilizar essa corrente de pensamento para buscar reflexões específicas quando o assunto é o currículo de Matemática.”

Com relação ao que vem a ser currículo, foi de essencial importância, em nosso estudo, para elaboração de nossa questão, concordarmos com Sacristán e Pérez-Gómez (1998) acerca do que eles concebem sobre esse objeto de estudo. Para esses autores, o currículo é entendido como processo, conforme exemplificado na figura 2.

**Figura 2 - Currículo como processo**

Fonte: Sacristán e Pérez-Goméz (1998, p. 139)

Baseado no que foi proposto na figura anterior, e em consonância com os referidos autores, nesta investigação, o livro didático foi compreendido com um tipo de currículo que é apresentado para o professor na forma de currículo planejado. Desse modo, tínhamos como pressuposto que o professor não trabalhava em uma causa como da Educação Matemática Crítica, pois os próprios livros que analisamos, praticamente, não apresentaram questões que evidenciassem essa corrente teórica. Em vista disso, questionávamos: por que o professor não trabalha em uma atividade que envolve a Educação Matemática Crítica? Essa foi uma das questões que buscamos responder nesta investigação.

Assim, diante dessas constatações, pretendíamos propor uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem para os professores que participariam da nossa pesquisa. Com isso, seriam investigados quais significados que o professor atribui a uma proposta de ensino de Estatística, ao desenvolvê-la em uma perspectiva da Educação Matemática Crítica. Em outras palavras, queríamos compreender quais eram as facilidades e/ou as dificuldades de aceitar algo cujos resultados de pesquisas têm demonstrado que trata-se uma proposta inovadora. Queríamos entender o porquê do professor ter resistência em construir propostas ligadas ao currículo crítico.

Diante de diversas leituras, depois de realizarmos os levantamentos na CAPES, observarmos livros didáticos, participarmos de várias discussões no GPCEM e, ainda, após conversas com o orientador, surgiu a nossa questão de pesquisa: “*quais significados professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas?*”.

A partir do nosso problema de pesquisa, estabelecemos como objetivo geral *investigar significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas.*

Já os objetivos específicos foram relacionados aos diferentes momentos em que analisamos os significados que professores de Matemática, do Ensino Médio, atribuem a uma proposta de Trajetória Hipotética de Aprendizagem de *Medidas Estatísticas*, desenvolvida à luz da EMC: (i) durante a construção da mesma, (ii) durante a realização das atividades na sala de aula e (iii) durante a avaliação do conhecimento dos alunos.

No tópico a seguir, por conta da nossa questão de pesquisa, esclareceremos o que estamos entendendo por significado em nosso trabalho.

## 2 ESTUDOS CULTURAIS, CULTURA E SIGNIFICADOS

Nesse capítulo, apresentamos algumas reflexões sobre os Estudos Culturais, enfatizando uma mudança de paradigma científico que essa corrente teórica tem provocado em partes das Ciências Humanas e Sociais. Tecemos discussões acerca da cultura e sobre a centralidade que ela tem assumido nos últimos anos. Discorreremos sobre “a virada cultural”, dando destaque para o papel da linguagem. Por fim, exibimos o que estamos entendendo por significado em nosso estudo.

### 2.1 SIGNIFICADOS: UMA INSPIRAÇÃO NOS ESTUDOS CULTURAIS

Quando mencionamos a palavra significado em nossa pesquisa, estamos usando-a na concepção dos Estudos Culturais. É de essencial importância ressaltar que nosso estudo não segue os pressupostos teóricos dos Estudos Culturais. Entretanto, nos inspiramos neles, principalmente, quando pensamos em não definirmos categorias *a priori*, ao realizarmos nossas análises e quando consideramos a noção de significado.

Os Estudos Culturais estão dentro de uma visão pós-moderna, integrando as perspectivas Pós-Críticas. Eles possuem diversas vertentes, entretanto, não é de nosso interesse discuti-las nesse trabalho. Nosso foco está apenas em esclarecer o que quer dizer significado em tal corrente teórica.

Os Estudos Culturais se consubstanciaram com os estudos de Raymond Williams (1921- 1988) ao realizar uma mudança na concepção de cultura que era proposta por Mathew Arnold (1822 – 1888) e Frank Raymond Leavis (1895-1978). Diferentemente desses dois estudiosos, Williams desconstrói a ideia de que exista uma cultura que seja pura, quer dizer, melhor que a outra; argumentando contra a oposição entre “cultura de massa” e “alta cultura” e entre “cultura operária” e “cultura burguesa”. Um currículo inspirado nos Estudos Culturais preconiza que as diversas formas de conhecimento, de certo modo, sejam equiparadas.

Assim, na perspectiva dos Estudos Culturais, é realizada uma crítica em relação às divisões que são estabelecidas no cenário cultural como, por exemplo, as concepções de alta cultura e baixa cultura, ou seja, uma cultura popular e uma cultura da elite. Noutros termos, para essa corrente teórica existem culturas

diferentes, sendo que cada uma possui suas especificidades e características próprias e nenhuma delas é melhor que a outra. São apenas diferentes.

Como vimos, o campo dos Estudos Culturais está preocupado com discussões de questões relacionadas à cultura. Segundo Costa (2004), este campo é permeável às mudanças e à diversidade de problematizações em distintos momentos e lugares. Além disso, a pesquisadora elucida que essa área de estudo tem se caracterizado por sua divergência, seu amplo debate e por suas intervenções nos últimos trinta anos nas ciências humanas e sociais. Assim sendo, na concepção dos Estudos Culturais as verdades são todas passíveis de questionamentos e problematizações, uma vez que se acredita que elas sejam produzidas e não algo dado.

É importante ressaltar que os Estudos Culturais não se comprometem somente com um foco de estudo e reflexão, uma vez que eles percorrem uma diversidade de disciplinas, países, povos e culturas. Sobre isso, Costa (2004) salienta que

[...] os Estudos Culturais podem ser descritos como sendo saberes nômades, que migram de uma disciplina para outra, de uma cultura para outra, percorrendo grupos, países, práticas, tradições, sem serem capturados por limites pré-estabelecidos, de produção do pensamento humano (p. 13).

Além disso, Costa (2004) argumenta que os Estudos Culturais podem ser concebidos como um conjunto de análises que possibilitou o surgimento de uma movimentação teórica e política que se articulou contra as concepções elitistas de cultura.

Vale ressaltar que os Estudos Culturais concebem a cultura como constitutiva da vida social, visto que ela está presente em todas as práticas sociais. Assim, nessa perspectiva, a cultura ocupa um lugar central, na medida em que atravessa tudo que ocorre na vida humana. Em face disso, todo ser humano é cultural. Não há ser humano com mais cultura do que os outros ou até mesmo povos com culturas mais avançadas.

A respeito da cultura, Stuart Hall em seu artigo “A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções de nosso tempo”, de 1997, relembra que, atualmente, tem se assistido a uma verdadeira “virada cultural”. Esta pode ser resumida como o entendimento de que a cultura é central; não que ela ocupe o centro, mas porque

atravessa todas as dimensões da vida e, sendo assim, é impossível compreender a realidade sem levar em consideração a cultura. Acerca disso, de acordo com Costa, Silveira e Sommer (2003, p. 38, grifo do autor),

essa centralidade da cultura [ressaltada entre diversos pensadores] tem uma dimensão epistemológica, que vem sendo denominada “virada cultural”, referindo-se a esse poder instituidor de que são dotados os discursos circulantes no circuito da cultura. Um noticiário de televisão, as imagens, gráficos etc. de um livro didático ou as músicas de um grupo de *rock*, por exemplo, não são apenas manifestações culturais. Eles são artefatos produtivos, são práticas de representação, inventam sentidos que circulam e operam nas arenas culturais onde o significado é negociado e as hierarquias são estabelecidas.

Diante do exposto, ficou evidenciado que, na concepção da corrente teórica em debate, a cultura é central, uma vez que atravessa as dimensões da vida. Seria impossível entender a realidade sem considerar essa centralidade da cultura. A esse respeito, Veiga-Neto (2003) argumenta que

assiste-se atualmente a um crescente interesse pelas questões culturais, seja nas esferas acadêmicas, seja nas esferas políticas ou da vida cotidiana. Em qualquer caso, parece crescer a centralidade da cultura para pensar o mundo. Mas tal centralidade não significa necessariamente tomar a cultura como uma instância epistemologicamente superior às demais instâncias – como a política a econômica, a educacional; significa, sim, tomá-la como atravessando tudo aquilo que é do social (p. 5).

Em consonância com os autores mencionados previamente, Silva (2006) entende que a cultura, além de ser compreendida de diversas formas, como, por exemplo, modo de vida ou prática material, é também entendida como prática de significação. Em tal perspectiva, a cultura é constituída por meio de formas de entender o mundo social, tornando-o compreensível. Em outras palavras, ela relaciona-se de maneira especial com a produção de sentido.

Assim sendo, Silva (2006) sublinha que, apesar da vida social não ser reduzida à cultura pensada como prática de significação, ela também não pode ser concebida sem que existam práticas de produção de sentido. Dessa forma, nos constituímos socialmente, por meio dos significados que atribuímos às coisas.

Stuart Hall (1997a) apresenta uma discussão interessante que vem ao encontro de como estamos entendendo significado nesse trabalho. Para o referido autor, nas ciências sociais e, em particular, na sociologia, a “ação social” requer e é relevante para o significado. Nesse sentido, o autor assevera que os seres humanos

são seres interpretativos e instituidores de sentido. Isso faz com que a ação social seja significativa tanto para quem a pratica quanto para quem a observa. O autor esclarece que não se trata de uma observação da ação social pela ação social, mas sim dos muitos e diversos sistemas de significado que as pessoas utilizam para realizar uma definição do que significam as coisas e para codificar, organizar e regular sua conduta umas perante as outras. Para Hall (1997a), os sistemas ou códigos de significados atribuem sentido às nossas ações, permitindo que seja feita uma interpretação significativa das ações alheias. Segundo o autor supracitado, o conjunto de sistemas ou códigos constituem nossas “culturas”, contribuindo para assegurar que toda ação social seja “cultural”. Assim, as práticas sociais podem expressar ou comunicar um significado e, por conta disso, são práticas de significação.

Nessa compreensão, Hall (1997a) ressalta que, em uma abordagem da análise social contemporânea, a cultura é vista como condição constitutiva da vida social. Nesse sentido, segundo o autor, nos últimos anos, ela tem deixado de ser uma variável dependente, provocando uma mudança de paradigma nas ciências sociais e nas humanas conhecida como “virada cultural” – como vimos previamente a cultura é central.

De acordo com Hall (1997a), a “virada cultural” teve seu início com uma revolução de atitudes em relação à linguagem. Para ele, a linguagem é um assunto de interesses de diversos especialistas como, por exemplo, os linguistas e os estudiosos da literatura. Contudo, esclarece que sua preocupação com a linguagem vai além, uma vez que ela está relacionada às práticas de representação, assumindo, como isso, uma posição privilegiada na construção e na circulação dos significados.

Sobre cultura e significados, Hall (1997b) considera que a cultura é um conjunto de valores ou significados partilhados. Assim, o autor desconstrói a ideia que existe entre a dicotomia alta cultura e cultura de massa, e passa a pensar apenas em cultura, ou seja, não existe uma cultura melhor que a outra. De fato, o que existe são diversas culturas. É importante destacar que, a “virada cultural”, conforme explica o referido autor, contribuiu substancialmente para uma revisão e, ainda, para uma renovação da definição antropológica da noção de cultura. Noutros termos, a cultura, a partir dessa virada, é entendida como um determinado modo de vida que é comum a um grupo ou a uma época.

Como vimos, Hall (1997b) compreende a cultura como um conjunto de significados compartilhados. Isso dá origem para que esse autor conceba o funcionamento da linguagem como um processo de significação. Para este estudioso, a linguagem atribui sentido e os significados somente podem ser compartilhados pelo acesso comum à ela. O autor pondera, ainda, que a linguagem funciona como um sistema de representação e a representação por intermédio dela é essencial para os processos nos quais é produzido o significado. Assim posto, essas assertivas, apresentadas anteriormente, vêm ao encontro do que pretendemos investigar em nosso trabalho que é a produção de significados por parte dos professores participantes do estudo. Dessa maneira, consideramos que a linguagem contribui para a construção e circulação de significados, ou seja, por meio da fala das professoras, sobre a proposta de ensino, é possível perscrutar os significados que foram atribuídos.

Na esteira do pensamento do filósofo Wittgenstein (1889 -1951), Hall (1997a) nos alerta que o significado não surge das coisas em si, isto é, da “realidade”, mas que é produzido com base em jogos da linguagem e dos sistemas de classificação em que tais coisas se inserem. Desse modo, o que julgamos como fatos naturais - por exemplo, que o semáforo possui três cores e que em cada uma delas nós devemos agir de um determinado modo - na verdade, é um fenômeno discursivo. Em consonância com esse pensamento, Escosteguy (2010, p. 67) assevera que “[...] os significados não estão inscritos nas suas próprias origens mas nas relações e nas estruturas sociais”. Isso nos remete a pensarmos que a nossa proposta de ensino não possui um significado que seja fixo, ou melhor, os significados que nos propomos investigar, nesta pesquisa, não estão dados e nem são fixos, na medida em que eles dependem da linguagem e dos sistemas de classificação que os circunscrevem, ou seja, as relações e estruturas sociais.

Vale ressaltar que, de acordo com o pensamento de Hall (1997a), os significados nunca serão algo definitivamente fixado. Entretanto, para o sociólogo, eles são subjetivamente válidos e, concomitantemente, estão de modo objetivo presentes no mundo contemporâneo em nossas ações, instituições, rituais e práticas. Nessa compreensão, Hall (1997a) pondera que a “virada cultural” está ligada a uma nova atitude em relação à linguagem. Assim, o autor compreende que a cultura é a soma de diferentes sistemas de classificação e diferentes formações discursivas por meio das quais a língua recorre com a finalidade de atribuir

significados para as coisas. Dessa forma, dizer que uma pedra é somente uma pedra em um determinado esquema discursivo ou esquema classificatório não é negar efetivamente sua existência material, mas é dizer que seu significado não é o resultado de sua essência natural, e sim de seu caráter discursivo. Nessa direção, Silva (2012a) esclarece que

a palavra “laranja” pode tanto significar uma cor resultante de mistura das cores amarela e vermelha, quanto um fruto híbrido obtido a partir do cruzamento do *pomelo* com a *tangerina*. Para uma criança pode representar o entardecer. Para um político corrupto um indivíduo cujo nome foi usado por ele para fraudes financeiras e comerciais (p. 97, grifo do autor).

Como observamos no trecho supracitado, para o referido autor a palavra laranja pode expressar múltiplos significados. Dito de outra forma, ela não possui uma essência por si só, mas depende do esquema discursivo ou classificatório ao qual ela se insere. Esses apontamentos, apresentados até aqui, contribuem para que possamos entender que os significados são: produzidos socialmente, variáveis e expressos por meio da linguagem, considerando seus esquemas: classificatório e discursivo, visto que

o significado não é um reflexo transparente do mundo na linguagem, mas surge das diferenças entre os termos e categorias, os sistemas de referência, que classificam o mundo e fazem com que ele seja apropriado desta forma pela pensamento social e o senso comum. (HALL, 2003, p. 188)

Na esteira desse pensamento, Escosteguy (2010, p. 69) enfatiza a ideia de que “os significados são, então, uma produção social; resultam de uma prática social. Considerando o pressuposto que o sentido é produzido e não dado, diferentes significados podem ser creditados para os mesmos eventos”. Diante do exposto, é importante ressaltar que não esperamos que as professoras, participantes da pesquisa, atribuam os mesmos significados para a proposta de ensino, pois cada instituição ou atividade social produz e necessita de seu próprio universo de significados e práticas, isto é, sua própria cultura. Assim sendo, as práticas sociais, uma vez que são relevantes para o significado ou requeiram significado para seu funcionamento, possuem uma dimensão “cultural” (HALL, 1997a). Nesse sentido,

a cultura é uma das condições constitutivas de existência de toda prática social, que toda prática social tem uma dimensão cultural. Não que não haja

nada além do discurso, mas que toda prática social tem o seu caráter discursivo (Hall, 1997a, p.33).

Como observado anteriormente, os significados, nos Estudos Culturais, não são algo dado, estáveis e nem fixos. Nesse sentido, eles não se baseiam em dicotomias como verdadeiro/falso e certo/errado. Sobre isso, Silva (2006, p. 18) assevera que

o sentido e o significado [...] não são produzidos de forma isolada, circulando como átomos, como unidades independentes. O significado e o sentido tampouco existem como ideia pura, como pensamento puro, fora do ato de sua enunciação, de seu desdobramento em enunciados, independentemente da matéria significante, de sua marca material como linguagem. Os significados organizam-se em sistemas, em estruturas, em relações. Esses sistemas, essas estruturas, essas relações, por sua vez, apresentam-se, organizam-se como marcas linguísticas materiais, como tramas, como redes de significantes, como tecidos de signos, como textos, enfim.

Na mesma direção de Silva (2006), Veiga-Neto, em um artigo de 2004, apresenta a ideia de que os significados não possuem sua existência solta no mundo, esperando para serem descobertos e formalizados pela língua. Para o estudioso, como coisa desse mundo, o significado não tem preexistência à enunciação. Aqui, a enunciação é compreendida em uma concepção discursiva e não linguística, ou seja, ela é um acontecimento que se apoia em um dado contexto, articulando, de maneira intrínseca, práticas de linguagem e produção do social. Nessa compreensão, o significado só passa a existir a partir do instante que foi enunciado, fazendo parte de um ou mais discursos.

É interessante observar que Silva (2006) realça que tanto o sentido como as práticas de sua produção são componentes basilares do processo de produção, assim como de reprodução da vida social. Diante disso, em nosso estudo, entendemos que os participantes da pesquisa atribuíram *significados* para a nossa THA, sendo que, por meio da sua produção, pudemos investigá-los. Destacamos, ainda, que, sobre a produção de *significados*, esta se deu nas entrevistas antes e depois das aulas e ao longo do desenvolvimento das aulas.

Segundo Silva (2006), não é somente a cultura que se envolve na produção de sentido. Dessa forma, o autor explica que os vários campos e os aspectos da vida social apenas “podem ser completamente entendidos por meio de sua dimensão de prática de significação” p. (18). Em outras palavras, para o autor,

ciência, economia, política, instituições, saúde, alimentação, educação e currículo “são todos culturais, na medida em que as práticas de significação são uma parte fundamental de sua existência e de seu funcionamento” (SILVA, 2006, p. 18). Nessa direção, a nossa proposta de ensino, a THA, constitui-se como uma construção cultural, assim sendo, justifica-se investigar os significados que são atribuídos a ela. Além disso, em consonância com esse nosso pensamento, temos que

nas atuais pesquisas que levam em conta os Estudos Culturais não faz sentido investigar oposições binárias, como Matemática do cotidiano *versus* Matemática do branco, mas sim o conjunto de identidades, subjetivações e significados atribuídos por diferentes participantes da pesquisa a um objeto prévia ou posteriormente definido pelo pesquisador (SILVA, 2012a, p. 97, grifo nosso).

Dessa forma, o nosso trabalho está em consonância com a ideia de Silva (2012a), uma vez que investigamos significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma THA desenvolvida à luz da EMC.

Enfim, neste capítulo, apresentamos reflexões a respeito dos Estudos Culturais, cultura e significados em nosso trabalho. No próximo capítulo, teceremos reflexões referentes à EMC, relacionando-as às *Medidas Estatísticas*.

### 3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Ao longo do desenvolvimento deste capítulo, apresentaremos algumas discussões sobre a EMC, enfatizando reflexões sobre a rejeição de um currículo pautado na neutralidade e na objetividade; a articulação entre a Educação Matemática e Educação Crítica; o paradigma do exercício; a Cidadania Passiva e a Cidadania Crítica; a *Materacia*; os Cenários para Investigação; o poder de formação da Matemática e a ideologia da certeza. Além disso, vale ressaltar, ainda, que em todas as reflexões que trazemos, relacionamos as *Medidas Estatísticas* com as ideias preconizadas pela EMC.

#### 3.1 PRIMEIRAS CONSIDERAÇÕES: REJEIÇÃO DE UM CURRÍCULO PAUTADO NA NEUTRALIDADE E NA OBJETIVIDADE.

A Educação Matemática Crítica (EMC) é uma teoria que tem como principal representante, no Brasil, o professor Doutor Ole Skovsmose. O seu surgimento se deu por volta de 1970. Inspirou-se na Teoria Crítica da Sociedade desenvolvida na Alemanha, mais especificamente, na Escola de Frankfurt. Além disso, advém da Educação Crítica. Desde sua origem, pauta-se em um interesse na emancipação, concepção também defendida por Paulo Freire. Desse modo, preocupa-se em promover o desenvolvimento da capacidade de ação do cidadão. A EMC não é uma nova teoria da Educação Matemática, e sim uma preocupação com ela. Isso porque não podemos negar a importância da Educação Matemática em discutir o papel da Matemática na sociedade.

Um dos principais objetivos, quanto ao surgimento da EMC, se deve ao interesse em reagir a um currículo que, conduzido pelo professor, fosse pautado na neutralidade e objetividade. Assim, ancorado nas ideias da Educação Crítica, Skovsmose (2007, p. 19) traz para a Educação Matemática a concepção de que “a educação não pode apenas representar uma adaptação às prioridades políticas e econômicas (quaisquer que sejam); a educação deve engajar-se no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia.”

Skovsmose (2007) descreve a EMC como sendo uma possível resposta para a situação crítica da Educação Matemática. Nesse sentido, temos nos dizeres de Skovsmose que a EMC

[...] não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos emergentes da natureza crítica da educação matemática. Se não existe relação intrínseca entre educação matemática e alguns desenvolvimentos sociopolíticos atraentes, então a relação tem que ser feita com referência a um contexto particular (SKOVSMOSE, 2007, p. 73).

No entendimento de Skovsmose, a Matemática e a Educação Matemática têm desempenhado papéis significativos e, ao mesmo tempo, indeterminados na sociedade. Diante disso, o autor propõe a importância de realizar uma crítica sobre tais papéis, uma vez que a Matemática e Educação Matemática podem produzir horrores e também maravilhas. Assim sendo, o autor nos convida a partilhar algumas preocupações referentes à Educação Matemática, conforme veremos no excerto a seguir:

Eu estou preocupado com os possíveis papéis da educação matemática, sobre como os obstáculos de aprendizagem podem ser ignorados mesmo que possam afetar a vida dos estudantes. Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia. Considero que a educação matemática poderia desempenhar um papel importante no desenvolvimento da cidadania crítica. Mas a matemática não necessita agir dessa forma, e isso me preocupa. (SKOVSMOSE, 2007, p. 176).

As ideias levantadas pelo autor no excerto supracitado, com as quais concordamos, remetem-nos a pensar sobre a importância da Estatística na Educação Básica - foco do nosso estudo, sendo parte das aulas de Matemática, pois, como vimos no excerto, as preocupações que foram explicitadas possuem um caráter fortemente relacionado às questões sociais. Disso, deduzimos que os professores, os educadores matemáticos e os pesquisadores não podem considerar que a Matemática, a Estatística e a Educação Matemática são áreas de conhecimento que não influenciam a vida das pessoas e, principalmente, a dos

estudantes em um determinado contexto social. Em outras palavras, dentro de uma concepção da Educação Crítica, não há nenhuma neutralidade envolvida em processos educacionais.

Nesse sentido, em nossa investigação, quando pensamos em conteúdos de Estatística para o Ensino Médio, eles não podem ser desenvolvidos, privilegiando apenas contextualizações supérfluas de caráter procedimentais, como, por exemplo, calcular medidas de tendência central e de dispersão da altura dos estudantes, (SILVA, 2013a). Além disso, entendemos que tais conteúdos devem privilegiar a discussão de problemas de cunho social, uma vez que a Estatística é um tópico na aula de Matemática propício para que isso aconteça.

Vale sublinhar que, quando falamos em Educação Crítica, não podemos nos esquecer de que, no Brasil, Paulo Freire é um dos grandes representantes de uma educação voltada para essa perspectiva. Segundo Freire (1997), a prática educativa não é neutra, visto que ela não se compromete apenas com ideias abstratas ou intocáveis. Desse modo, pode-se inferir que, ao pensarmos em educação, algumas práticas educativas são privilegiadas em detrimento de outras, pois elas podem corroborar para a manutenção do *status quo*.

Em consonância com Paulo Freire, para Skovsmose (2001), a Educação Crítica é contra a reprodução passiva de relações sociais que existem entre os indivíduos, uma vez que questiona as relações de poder e possibilita identificar e combater as diferenças sociais. Além disso, Skovsmose (2007) destaca que a escola, assim como as prisões, faz parte da tecnologia do social, que, por sua vez, se interessa que a população seja manipulada. Diante disso, de acordo com o referido autor, a Educação Matemática faz parte dessa tecnologia visto que

[...] ajuda a garantir o funcionamento da ordem social, não pela coerção aberta, mas por tornar certo que cidadãos racionais utilizem seu livre-arbítrio aceitando a ordem imposta. Um resultado do exercício do pensamento racional na matemática e na educação matemática é que as meninas “são excluídas” (SKOVSMOSE, 2007, p. 28).

Assim sendo, nos estudos de Skovsmose, o conhecimento matemático é analisado de maneira profunda quanto ao modo como é tratado e desenvolvido, existindo, então, uma preocupação que este possa influenciar a construção, bem como a manutenção de processos sociais vigentes. Em virtude de tal fato, o autor

supracitado tem um interesse pela aproximação entre a Educação Crítica e a Educação Matemática que apresentaremos a seguir.

### 3.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO CRÍTICA: UMA ARTICULAÇÃO POSSÍVEL

Skovsmose (2001); ao estabelecer ligações entre Educação Matemática (EM), a Educação Crítica (EC), a pedagogia crítica e as ideias da teoria crítica; formula dois postulados que são muito importantes para nossa investigação, quais sejam:

- (A) É necessário intensificar a interação entre a EM e a EC, para que a EM não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica<sup>6</sup> e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica.
- (B) É importante para a EC interagir com assuntos das ciências tecnológicas e, entre eles, a EM, para que a EC não seja dominada pelo desenvolvimento tecnológico e se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica. (SKOVSMOSE, 2001, p. 14-15)

Observando as ideias desse excerto, com as quais concordamos, notamos que o postulado A está relacionado aos estudantes e o postulado B com os conteúdos, uma vez que o autor preocupa-se com questões de reprodução social, acreditando, assim, na não neutralidade dos assuntos ensinados. Seria oportuno destacar que nossa investigação está em consonância com essa ideia. Desse modo, nosso interesse é investigar quais significados o professor atribui a uma proposta de ensino de Estatística que se inspira nessa relação entre essas duas correntes teóricas.

Nesse sentido, é de grande valia ressaltar sobre a Estatística que

dentro do contexto da EMC, é fundamental colocar em pauta, na educação básica, a discussão sobre as injustiças sociais. O tratamento excessivamente tecnicista da Estatística (saber apenas calcular) pode mascarar o papel crítico dessa disciplina em um currículo comprometido com a transformação de nossa sociedade da atual realidade para níveis mais elevados de qualidade de vida, incluindo acesso à educação, serviços de saúde, habitação, saneamento básico, entre outros fatores que contribuem para tornar nossa sociedade mais digna (SILVA, 2013a, p. 44).

---

<sup>6</sup> Sociedades estruturadas segundo modelos gerenciais, modelos matemáticos que servem de base para tomada de decisões econômicas, políticas, sociais, etc.

Assim, com base nas ideias expressas no excerto, pensar em uma proposta de ensino de *Medidas Estatísticas*, considerando as ideias da EMC, requer duas mudanças fundamentais nas aulas de Matemática. De um lado, é preciso dar menos importância para o desenvolvimento de procedimentos por parte do professor e, de outro lado, faz-se necessário valorizar a discussão de problemas sociais pertinentes para que possíveis mudanças possam acontecer na sociedade. Assim, é preciso uma nova postura do professor nesse processo, pois considerando a relação entre EM e EC, o relacionamento entre professor e estudantes possui papel fundamental, uma vez que a EC dá ênfase para um princípio de igualdade entre os parceiros envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Esse pensamento está baseado, principalmente, em Paulo Freire, estudioso que discute a relação professor-aluno. Para ele, tal relação possui ligação com o que nomeia de “pedagogia emancipadora”, na qual o diálogo possui papel fundamental. Assim sendo, baseado nos estudos de Freire (1972), reforçando o seu posicionamento acerca de diálogo, Skovsmose (2001) destaca que

Através do diálogo, o professor-dos-estudantes e os estudantes-do-professor se desfazem e um novo termo emerge; professor-estudante com estudantes-professores. O professor não é mais meramente o-que-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual todos crescem (FREIRE, 1972a, p. 53 apud SKOVSMOSE, 2001, p. 17).

Ainda sobre isso, no entendimento de Silva (2009), a EC pauta-se em alguns princípios fundamentais que o educador Paulo Freire ilustra muito bem. Em face disso, baseado nos estudos de Freire (1996), Silva (2009) argumenta que o professor, em um contexto crítico, procura produzir significados para aquilo que está ensinando, ou seja, o conteúdo – que, no nosso caso específico, trata-se das *Medidas Estatísticas*. Desse modo, o professor não é um transmissor de conhecimentos, mas ouve e respeita o aluno, buscando que o mesmo possa produzir seus conhecimentos com base em suas experiências. Diante disso, não existe uma hierarquia vertical entre professor e alunos, por isso cabe ao aluno empenhar-se no envolvimento do “processo de aprendizagem, trazendo seus conhecimentos e relacionando-os a outros, em um movimento de interdependência

com o professor” (SILVA, 2009, p. 75). Sobre isso, nas palavras de Freire (1996), temos que

Na verdade, meu papel como professor, ao ensinar o conteúdo a ou b, não é apenas o de me esforçar para, com clareza máxima, descrever a substantividade do conteúdo para que o aluno o fixe. Meu papel fundamental, ao falar com clareza sobre o objeto, é incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra, de mim. Ele precisa se apropriar da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação de comunicação entre mim, como professor, e ele, como aluno se estabeleça. É por isso, repito, que ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender têm que vir com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagar. Isso não tem nada que ver com transferência de conteúdo e fala da dificuldade, mas, ao mesmo tempo, da boniteza da docência e da discência (FREIRE, 1996, p. 118-119 apud SILVA, 2009, p. 75).

Dessa maneira, em consonância com as ideias supracitadas, defendemos, em nossa pesquisa, assim como Skovsmose (2001), que as ideias acerca do diálogo e do relacionamento entre estudante-professor precisam se desenvolver como parte de um processo democrático. Não estamos dizendo que isso ocorrerá sempre, todavia é algo importante a ser considerado na Educação Matemática e quando pensamos em proposta de ensino que contemplem ideias da EMC. Além disso, entendemos que existem diversos contextos sociais nos quais, talvez, essas ideias não seriam fomentadas.

Para desenvolvermos democracia por meio da educação, conforme observa Skovsmose, “[ela] como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não-democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como diálogo”(SKOVSMOSE, 2001, p. 18). Dito de outro modo, o diálogo é basilar em uma educação que está voltada para formação de estudantes dentro da perspectiva de uma EC. Trata-se, portanto, de algo que procuramos observar também nesta pesquisa ao elaborarmos uma proposta de ensino de *Medidas Estatísticas*, juntamente com os professores que foram selecionados para o desenvolvimento do estudo.

Em relação à EC, Skovsmose (2001) apresenta-nos três pontos-chave que consideramos relevantes. O primeiro refere-se a uma competência crítica, em que se

preconiza o envolvimento dos estudantes em controlar o processo educacional, ou seja, juntamente com o professor, eles serão responsáveis também por tomar decisões quanto aos conteúdos que serão ensinados. O segundo refere-se a questões curriculares, foco da nossa investigação, uma vez que se trata em considerar de forma crítica conteúdos e outros aspectos, visto que “na EC, ambos, estudantes e professor, devem estabelecer uma distância crítica do conteúdo da educação.” (SKOVSMOSE, 2001, p. 18). Fundamentado nessa ideia, o autor apresenta algumas questões que estão vinculadas ao currículo crítico, a saber:

(1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na Educação Matemática? (2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto? (3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na Matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento? (4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderia ter o assunto? Essa questão não se remete primariamente às aplicações possíveis, mas à função implícita em uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação a suas próprias capacidades etc. (5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (SKOVSMOSE, 2001, p. 19).

Considerando as ideias sobre currículo crítico, bem como as questões que são levantadas por Skovsmose, Silva (2009), em sua tese de doutoramento, posiciona-se em relação a cada questão proposta no excerto anterior.

Assim sendo, acerca da aplicabilidade do conteúdo, Silva (2009) entende a necessidade de saber “por quem” ou “onde” um determinado assunto é utilizado. Para o autor, a questão-chave seria: “como ele é aplicado?”, não apenas considerando a importância do assunto pelo assunto, mas procurando “compreender se esta aplicação justifica seu ensino, na medida que, atualmente, os currículos de Matemática no Ensino Médio são praticamente os mesmos em todas as escolas, pois têm orientações governamentais centrais” (SILVA, 2009, p. 76).

Silva (2009) discute que, ao pensar na questão “como ele [assunto] é aplicado”, está interessado em uma dimensão que foi pouco explorada por Skovsmose. Tal dimensão está vinculada à aplicabilidade da Matemática na própria Matemática. No entendimento de Silva, Skovsmose fez isso de modo proposital, pois sua preocupação principal é a aplicabilidade para uma reflexão social do papel da Matemática. Diante disso, Silva esclarece que seu ponto de vista em pensar a

aplicabilidade da Matemática na própria Matemática, está longe de uma concepção platônica de se conceber a Matemática. Sobre isso, o autor sublinha “que é importante ao aluno e ao professor estabelecerem um diálogo matemático que convença pela própria argumentação matemática” (SILVA, 2009). Nesse sentido, esta pesquisa está em consonância com as ideias que são estabelecidas por Silva (2009), reconhecendo que há uma aplicabilidade que prioriza aspectos sociais de um determinado assunto e, também, valoriza a aplicabilidade dentro da própria Matemática de um determinado assunto.

Considerando a aplicabilidade do assunto expressa por Skovsmose (2001) e discutida por Silva (2009), é possível pensar em atividades que envolvem medidas de tendência central e medidas de dispersão, vislumbrando reflexão social. Assim, em seguida, apresentamos uma atividade que consideramos que está em consonância com as ideias dos dois autores supracitados.

### **Atividade 1**

#### **Notícias-2013**

#### **Pesquisa inédita mostra que o Brasil tem 370 mil usuários de crack nas capitais**

19 de Setembro de 2013

Brasília, 19/09/2013 - Uma pesquisa inédita feita pela FioCruz (Fundação Oswaldo Cruz), ligada ao Ministério da Saúde e em parceria com a Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas (Senad) do Ministério da Justiça revelou que o Brasil tem cerca de 370 mil usuários de crack e similares nas capitais. Este é o maior e mais completo levantamento feito sobre o assunto no mundo.

O ministro da Justiça, José Eduardo Cardoso, que apresentou o levantamento, afirmou que a pesquisa é audaciosa e mostra o quanto o problema das drogas é grave no país. “Nós temos 370 mil usuários em regiões de capitais, segundo a estimativa feita, sendo 50 mil crianças. Então vocês veem um dado forte e deve ser objeto da nossa atenção”, afirmou.

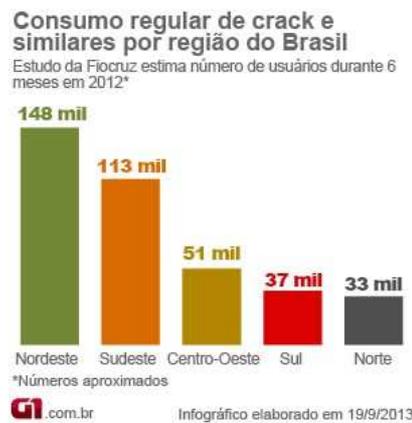
Segundo o ministro, a pesquisa confirmou as premissas do plano do governo, “Crack, é possível vencer”, mas que diante dos novos resultados, estuda redirecionar algumas das políticas públicas aplicadas no enfrentamento às drogas. “É evidente que em relação a outros elementos que estão apontados na pesquisa, nós vamos fazer ajustes, seja do ponto de vista de ações territoriais seja do ponto de vista de até mesmo da integração de outros programas para o enfrentamento da questão”.

A pesquisa mostrou que o maior consumo da droga está na região Nordeste, com estimativa de 148 mil usuários. O Sudeste fica em segundo, com 113 mil usuários, seguido pelo Centro-oeste, 51 mil usuários, sul, 37 mil usuários e Norte com 33 mil usuários. Nesta etapa foram entrevistadas 25 mil pessoas das capitais brasileiras, direta ou indiretamente.

Em outro cenário, o levantamento mostrou que o perfil dos usuários é de adultos com média de idade de 30 anos e predominantemente homens, cerca de 80%. Vitore Maximiniano, secretário do Senad, destacou o resultado preocupante com relação às mulheres. “As mulheres é um tema que nos preocupa muitíssimo [...], 44% revelaram violência sexual [...], 10% das mulheres estavam grávidas no momento da entrevista e 50% mencionaram que engravidaram durante o uso regular do crack. É um dado absolutamente preocupante”.

Disponível em: <<http://www.casacivil.gov.br/noticias/2013/09/pesquisa-inedita-mostra-que-o-brasil-tem-370-mil-usuarios-de-crack-nas-capitais>> Acesso em: 04 out. 2013

Observe os dados a seguir:



Disponível em: <<http://www.cbnfoz.com.br/noticias-do-brasil/editorial/brasil/19092013-40608-brasil-tem-370-mil-usuarios-regulares-de-crack-nas-capitais-aponta-fiocruz>> Acesso em: 05 out. 2013

- Qual é a média de usuários por região?
- Determine o desvio padrão e discuta o resultado encontrado.
- Realize uma discussão em sala e, posteriormente, aponte os principais motivos que levam as pessoas usarem drogas. O que pode ser constatado?

Fonte: elaborado pelo autor

Nessa atividade, um possível encaminhamento que o professor poderá realizar, a partir do que foi proposto, seria promover uma discussão com os estudantes a respeito desse problema social que é a droga. Seria interessante que o professor pudesse discutir com os estudantes que esse problema em questão afeta o país, os estados, os municípios e, até mesmo, os bairros em que os alunos vivem. Sobre o ponto de vista matemático, seria interessante que o professor estabelecesse a diferença entre média e desvio padrão, oportunizando aos estudantes diferenciar medidas de tendência central e medidas de dispersão.

A respeito dos interesses por detrás do assunto, para Silva (2009) e em nosso entendimento, eles são enfatizados quando Skovsmose expressa sua tese sobre

currículo: “Os princípios fundamentais da estruturação do currículo são derivados delas ou estão de acordo com as relações de poder dominantes na sociedade” (2001, p. 31). Em face disso, Silva (2009, p. 79) aponta para a ideia de que

[...] cabe-nos refletir sobre a interferência centralizadora do Estado sobre as ações docentes e, principalmente, sobre o que os alunos devem aprender (em determinados casos, também como aprender, através do “manual do professor”). Achamos, portanto, que também seja necessária a discussão sobre até que ponto é importante manter o caráter centralizador e vertical sobre as decisões curriculares no país e nos Estados, e como é possível que uma decisão ou orientação seja difundida por milhares de escolas, em uma profusão de culturas, gostos, especificidades e necessidades.

Observando os comentários levantados por Silva, no excerto supracitado, com os quais concordamos, percebemos que se trata de uma crítica ao modelo educacional vigente, uma vez que esse; além de ser centralizador e, de certo modo, impositor de decisões; nem ao mesmo está preocupado com as peculiaridades de cada escola. Nessa pesquisa, não compartilhamos das ideias que são estabelecidas por esse modelo, que está interessado em apenas garantir que os seus interesses sejam mantidos.

Além disso, a respeito da Estatística, quando pensamos em questões curriculares, o pesquisador Marcio Antonio da Silva salienta que o

bloco chamado de *Tratamento da informação*, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998); de *Análise de dados*, nos PCN+ (BRASIL, 2002); ou *Análise de dados e Probabilidade*, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), é o que proporciona a maior possibilidade de realização de projetos interdisciplinares que levem em conta a realidade local de cada instituição de ensino. Essa realidade, a nosso ver, não envolve contextualizações supérfluas, como calcular medidas de tendência central e dispersão da altura dos estudantes de determinada sala de aula ou desenhar gráficos de diversos tipos, a partir de dados de pesquisa feita com estudantes. O que propomos é a compreensão, a problematização e a proposição de soluções para problemas sociais (SILVA, 2013a, p. 42)

Nesse sentido, a Estatística pode contribuir com a formação de estudantes esclarecidos e críticos capazes de transformar a sociedade na qual estão envolvidos a partir da compreensão de problemáticas sociais pertinentes. Para que isso aconteça, é preciso que ela priorize discussões de cunho sociais em detrimento de procedimentos matemáticos.

A respeito dos pressupostos por detrás do assunto, bem como a compreensão dos problemas e as necessidades que fomentaram o surgimento de certos assuntos, Silva (2009) entende que é necessário um estudo histórico analítico que considere, entre outras coisas, o contexto social, político e econômico da criação e do desenvolvimento de determinado conceito matemático. Nas palavras de Silva (2009, p. 79-80) temos que

[...] não é possível olhar para a Matemática como um campo isolado, protegido por uma redoma blindada por sua suposta exatidão, ignorando os interesses em jogo. Portanto, é imprescindível compreender, por exemplo, a História da Matemática, não como uma cronologia de fatos e acontecimentos que justificam a evolução de conceitos específicos ou, pior ainda, como uma lista de feitos e “descobertas” realizadas por alguns seres iluminados pela benção divina, ignorando as incertezas, inseguranças e impossibilidades envolvidas.

De acordo com Silva (2009), as funções do assunto, mencionadas por Skovsmose, relacionam-se a uma reflexão ética concernente ao uso da Matemática. Conforme analisa Silva (2009), Skovsmose (2007) não se refere diretamente a questões éticas, contudo usa a sentença “má-fé”, que “significa não reconhecer que a matemática é posta em ação, considerando-a como sendo de “mãos limpas”” (SKOVSMOSE, 2007, p. 171). Assim sendo, Skovsmose menciona uma forma de má-fé que pode se estabelecer na comunidade científica, vejamos

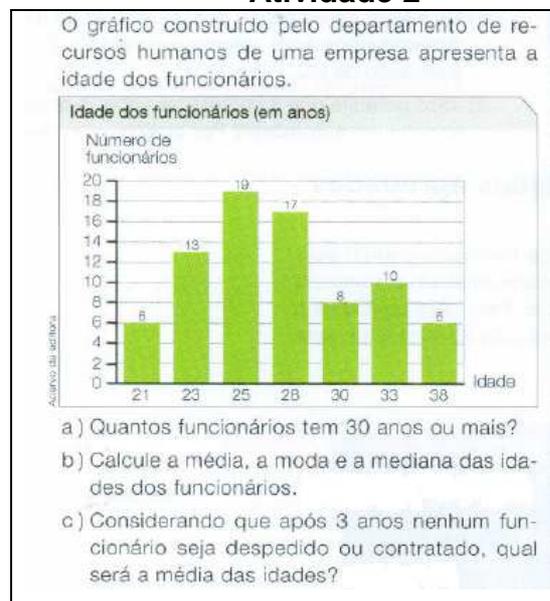
Por exemplo, a criptografia moderna representa um conglomerado de insights tecnológicos. Da perspectiva de um matemático individual, pode parecer como se ele ou ela estivessem se dirigindo a determinados problemas matemáticos fascinantes, cuja solução poderia auferir-lhes o conhecimento acadêmico e assegurar o progresso científico. Não obstante, por causa da fragmentação de atividades complexas da pesquisa nas menores atividades, que isoladas parecem “de mãos limpas”, o “negócio” com o qual a comunidade matemática está ocupada pode afundar-se, desaparecendo aquém do ponto de visibilidade moral (SKOVSMOSE, 2007, p. 171-172)

Silva (2013b) argumenta que não entende as funções do assunto como simplesmente aplicações possíveis da Matemática, mas como impactos sociais de aplicabilidade que um determinado assunto pode produzir. Em outras palavras, as funções do assunto estão relacionadas às consequências de seu uso. Dessa forma, inferimos que se as *Medidas Estatísticas* forem trabalhadas sempre de forma a valorizar aspectos procedimentais, uma possível consequência para isso seria formar pessoas que estejam sempre concordando com as ideias advindas das

classes dominantes. Nesse sentido, defendemos a ideia de que sejam dadas, aos estudantes, oportunidades para discutirem problemáticas sociais envolvendo *Medidas Estatísticas*.

Ainda sobre as funções do assunto, é importante ressaltarmos que a Matemática é uma ciência que está presente em todos os lugares, embora, muitas vezes, não lhe atribuamos a devida importância. Nas palavras de Skovsmose (2007, p. 114), temos que “a matemática está em todo lugar – se não em cena, atrás da cena”. Assim, consideramos que a matemática ora pode assumir um papel de destaque ora não. Entretanto, mesmo sendo coadjuvante, a Matemática merece um lugar de destaque quando pensamos em tomadas de decisões ou questões sociais. Sendo assim, julgamos que elas dependem da Matemática. Desse modo, quando pensamos em *Medidas Estatísticas*, a atividade 2 que se segue, a nosso ver, não colabora para que os estudantes desenvolvam um processo de tomada de decisões e muito menos discute questões sociais.

### Atividade 2



Fonte: Souza (2010)

Sobre as limitações do assunto, Silva (2009) entende que há um ponto-chave para esta consideração que, para ele, seria a análise e a avaliação crítica dos conteúdos propostos atualmente. Desse modo, Silva concorda com o questionamento de Skovsmose (2001) “em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância?”; defendendo a ideia de que

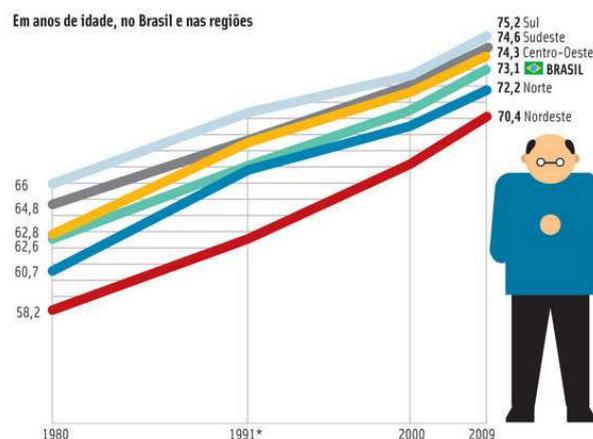
[...] a justificativa do ensino de determinados tópicos da Matemática, apenas por sua aplicabilidade, produz diferentes significados para diferentes pessoas. Cada profissão, por exemplo, tem suas necessidades específicas, e parece-nos que essas necessidades são atendidas no Ensino Superior ou Técnico, voltado diretamente para formação específica para exercício do trabalho. Sabemos que Skovsmose não se refere a esse tipo de relevância profissional, mas constatamos que algumas aplicações ingênuas são lançadas como possíveis justificativas para um currículo crítico, mesmo visando uma formação geral para a futura preparação ao trabalho (SILVA, 2009, p. 89)

É importante ressaltar, no tange a limitação do assunto, que, de acordo com Silva (2013b, p. 213-214), podemos ampliar “a dupla possibilidade de classificar um conteúdo como não tendo relevância para a construção de um matiz de possibilidades, verificando a aplicabilidade e a significância de um assunto para os alunos do Ensino Médio.” Logo, nesta pesquisa, quando escolhemos trabalhar com *Medidas Estatísticas* foi porque entendemos que esse conteúdo possui aplicabilidade e significância para os alunos do nível em questão. Foi pensando nesta ideia que formulamos a atividade a seguir.

### Atividade 3<sup>7</sup>

Observe os dados apresentados nas figuras a seguir:

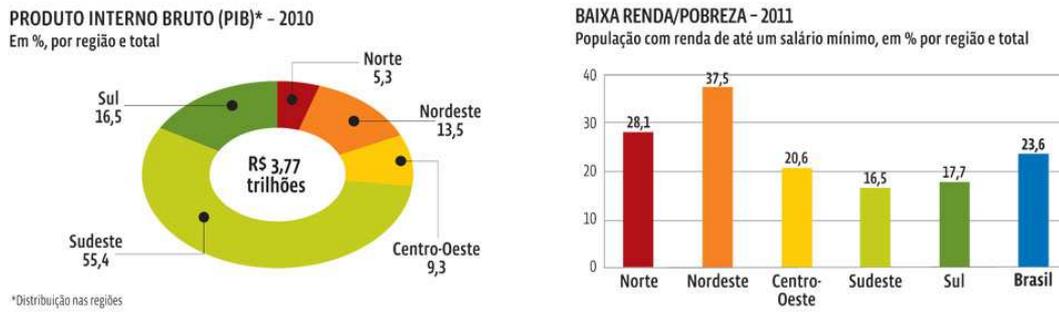
**FIGURA 1 - MELHORA A EXPECTATIVA DE VIDA DE (1980-2009)**



Disponível em: < <http://imgms.almanaque.abril.com.br/1/geografiabrasil-regioes-divisao-infosul-664-18.jpg?1322733568>>  
Acesso em: 29 set 2013.

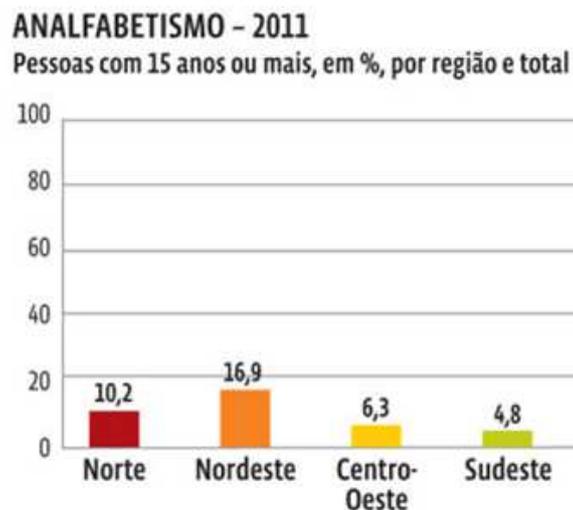
<sup>7</sup> Quando pensamos essa atividade, ela seria desenvolvida logo depois da atividade 1, mencionada anteriormente.

**FIGURA 2 - PERFIL DAS REGIÕES**



Disponível em: <<http://msalx.almanaque.abril.com.br/2013/02/01/1109/2048x1415-pg654-v.jpeg?1359724310>> Acesso em: 30 set. 2013.

**FIGURA 3 - PERFIL DAS REGIÕES**



Disponível em: <<http://msalx.almanaque.abril.com.br/2013/02/01/1105/2048x1415-pg654-III.jpeg?1359724061>> Acesso em: 30 set. 2013.

- Realize uma discussão a partir dos dados apresentados, apontando que problemas ocorrem na região Nordeste.
- Em 2010, observando a variável renda per capita, determine a média da renda per capita da

Região Nordeste. Discuta se ela é representativa ou não, observando a figura 2 desta atividade.

<b>Região: Nordeste</b>	
<b>Estados</b>	<b>Renda per capita em reais (<math>x_i</math>)</b>
Maranhão	6889
Piauí	7073
Rio Grande do Norte	10208
Pernambuco	10822
Alagoas	7874
Bahia	11007
Sergipe	11572
Paraíba	8481

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em < [https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/)> Acesso em: 29 set. 2013

- c) Comparando a tabela a seguir com a figura 3, que evidências podem ser constatadas a respeito da região nordeste sobre a média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais e o analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais?

<b>Média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais/2011</b>	
<b>Região</b>	<b>Média de anos de estudos</b>
Centro-Oeste	7,8
Norte	6,7
Nordeste	6,0
Sudeste	8,1
Sul	7,7

Fonte: IBGE<sup>8</sup>

Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv62715.pdf>> Acesso em: 05 out. 2013.

- d) Observando a tabela anterior, determine:
- a média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais para o Brasil;
  - o desvio padrão;
  - realize uma discussão a respeito dos valores obtidos. O que você destacaria?
- e) De acordo com o que foi apresentado, discuta se existem contextos, ou melhor, realidades que favorecem ou não uma pessoa se tornar um usuário de drogas.

Fonte: elaborado pelo autor

Na atividade 3, apresentada anteriormente, baseado no que foi proposto, seria interessante que o professor discutisse, com os estudantes, os problemas sociais que afetam a região nordeste, como, por exemplo, a baixa expectativa de vida, a má distribuição de renda e o baixo índice de escolaridade e se esses

<sup>8</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

problemas estão afetando também o estado, o município e o bairro no qual os estudantes vivem. Outro encaminhamento possível, que o professor poderia realizar, seria debater com os estudantes que a renda *per capita*, embora seja um índice usado para fins econômicos, políticos e sociais, não é representativa quando consideramos outras variáveis como, por exemplo, o salário mínimo. Seria interessante, ainda, que o professor discutisse com os estudantes que o uso de drogas, de certo modo, possui relação com alguns problemas sociais. Do ponto de vista matemático, mais uma vez o professor poderia diferenciar média e desvio padrão, estabelecendo a relação que há entre essas duas medidas.

É importante ressaltar, acerca do currículo crítico – foco desta investigação, que, ao observarmos a tese do currículo apresentada por Skovsmose (2001), notamos que não basta que seja estabelecido apenas o ensino e a aprendizagem da Matemática, bem como o de *Medidas Estatísticas*. É necessário que, aos estudantes, sejam oferecidas oportunidades em sua formação, nas quais eles possam desenvolver sua criticidade. Essas oportunidades possibilitarão que seja enxergada a real situação de uma sociedade tecnológica.

A esse respeito, Skovsmose (2001) assevera que a Educação Matemática faz parte da organização e da reorganização do mundo que circunda os estudantes, desenvolvendo neles uma postura a respeito da sociedade tecnológica. Assim, segundo o referido autor, os estudantes compreendem que existem pessoas que conseguem realizar o gerenciamento de problemas tecnológicos, enquanto outras não. A consequência de tal situação, para nós, é problemática, visto que os estudantes, que são considerados não capacitados, “aprendem a ser servis às questões tecnológicas, e servis àqueles que podem gerenciar tais questões” (SKOVSMOSE, 2001, p. 31)

O terceiro ponto-chave da EC refere-se a um processo de ensino e aprendizagem direcionado a problemas que estariam fora do universo educacional. Dentre vários critérios para escolher esses problemas, o referido autor enfatiza dois que considera fundamentais. Um deles é que o problema precisa possuir relevância para os estudantes. O outro é que o problema precisa ter uma relação próxima com problemas sociais objetivamente existentes (SKOVSMOSE, 2001, p. 20). Nessa direção, entendemos que as atividades 1 e 3, apresentadas anteriormente, estão em consonância com essas ideias, uma vez que procuramos abordar questões que levassem em consideração as drogas e as diferenças sociais. Nesse sentido,

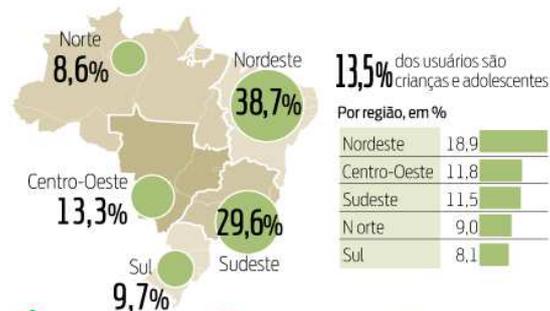
apresentamos a atividade 4, que seria um complemento das duas atividades mencionadas neste parágrafo.

### Atividade 4

Analise e discuta, com o professor, as informações a seguir, destacando pontos que até agora não foram abordados.

#### GEOGRAFIA DA PEDRA

Pesquisa inédita mapeia o consumo de crack e similares no país, estimando em 370 mil o número de usuários nas capitais:



#### PERFIL

79% são homens  
80% não-brancos  
40% em situação de rua  
30 anos é a idade média

#### ESCOLARIDADE

55% até a 8ª série  
18% até a 3ª série  
5% não completaram nenhuma série

#### OUTRAS DROGAS

92% tabaco  
84% álcool  
76% maconha/haxixe  
52% cocaína

#### MONEDA FONTE DE RENDA

65% trabalho autônomo/bicos  
13% esmolas  
11% família/amigos  
9% atividades ilícitas  
8% trabalho sem carteira  
8% prostituição  
42% foram detidos no ano anterior

#### MULHERES DEPENDENTES

10% estavam grávidas;  
47% ficaram grávidas ao menos uma vez desde que usaram crack  
45% relataram ter sofrido violência sexual na vida  
30% afirmaram receber dinheiro ou drogas por sexo

#### COMPORTAMENTO SEXUAL

40% não usaram preservativo em relação vaginal nos 30 dias anteriores  
5% têm o vírus HIV (a taxa no país é de 0,6%)  
3% têm hepatite C (1,38% é a taxa nacional)

#### FREQUÊNCIA DE USO

55% usam todo dia  
Uso médio de pedras por dia:  
16 pedras é a média geral  
21 pedras é a média das mulheres  
13 pedras é a média dos homens

#### TRATAMENTO

79% querem se tratar  
6% buscaram um Caps  
4% buscaram comunidade terapêutica

**Metodologia:** dados coletados pela Fiocruz em 2012 com 25 mil residentes nas capitais. As pessoas foram visitadas em suas casas e responderam perguntas sobre suas redes sociais. No perfil nacional, os dados foram colhidos entre o fim de 2011 e o junho de 2013, entre 7.381 usuários da droga. Testes de HIV e hepatite C também foram feitos. **Infografia:** Gazeta do Povo.

Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1410135&tit=Nordeste-tem-40-dos-usuarios-de-crack-nas-capitais>> Acesso em: 05 out. 2013.

Fonte: elaborado pelo autor

Na atividade mencionada anteriormente, um possível encaminhamento que o professor pode realizar, a partir do que está sendo proposto, seria aprofundar o debate ao que tange a geografia da pedra que; no nosso caso, trata-se do crack; enfatizando para os estudantes item por item que é apresentado e se esses itens possuem relação com o que se observa no estado, no município e, até mesmo, no bairro onde moram.

Para Skovsmose, ensino e aprendizagem direcionados a problemas, implica que uma dimensão do engajamento crítico precisa ser um componente da educação, possibilitando, desse modo, o abandono do paradigma do exercício, ideia que será apresentada na próxima seção.

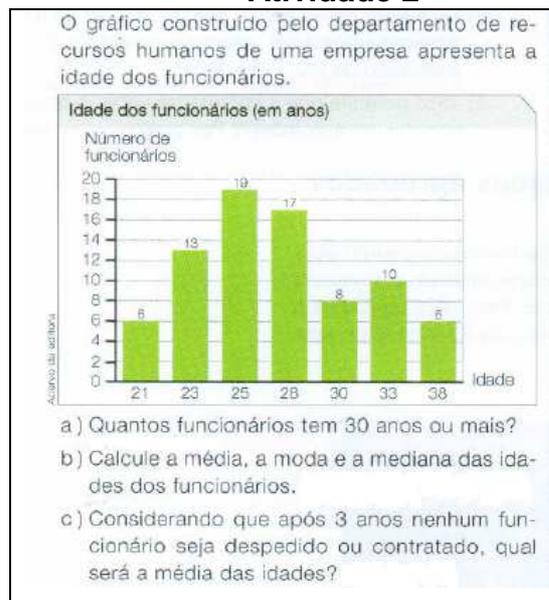
### 3.3 PARADIGMA DO EXERCÍCIO: A VALORIZAÇÃO DE UMA, E SOMENTE UMA RESPOSTA CORRETA

Em consonância com o pensamento de Skovsmose, consideramos que o ensino de Matemática ainda está longe de levar em consideração as ideias que são contempladas pela EMC. Isso porque ele está baseado em aulas em que o professor introduz o conteúdo por meios de explicações e exemplos e, posteriormente, são repassadas listas de exercícios que, por serem extensas, acabam ficando para casa. Em outros termos, neste tipo de ensino, dá-se muita importância às listas de exercícios que são propostas, pois há um pensamento que quanto mais os estudantes praticarem, mais o conteúdo será compreendido.

Sobre esse modelo de ensino, Skovsmose (2007, 2008) discute que a educação matemática tradicional enquadra-se no paradigma do exercício, cuja principal premissa é a existência de uma, e somente uma, resposta certa. Nesse tipo de educação, as aulas seguem praticamente o mesmo padrão, isto é, o professor é que fala e o estudante é o ouvinte. Embora este último possa levantar algumas questões, isto não é relevante para este tipo de ensino, pois aos estudantes resta apenas a tarefa de resolver vários exercícios que poderão ser corrigidos ou não. Na educação matemática tradicional, é importante ressaltar o papel do livro didático, pois, em geral, segundo o pensamento de Skovsmose (2008, p. 15), ele “representa as condições tradicionais da prática de sala de aula.” Além disso, nele, são apresentados exercícios que seguem uma bateria de ordens como, por exemplo, calcule, encontre, demonstre e etc. Nos livros, além dos exercícios serem

elaborados por uma autoridade que é externa à sala de aula, também apresentam informações que são suficientes e necessárias para que seja encontrada uma resposta certa. Assim, não há uma preocupação com o raciocínio crítico, bem como criativo, e muito menos com questões sociais. Nesse sentido, ao considerarmos as *Medidas Estatísticas*, se retomarmos a atividade 2, mencionada anteriormente, entendemos que ele contempla tal paradigma.

### Atividade 2



Fonte: Souza (2010)

Vale ressaltar que, embora nos programas oficiais sejam encontrados objetivos como desenvolver o raciocínio lógico e a criatividade, com base em Skovsmose (2007), nota-se que está sendo dada uma maior importância ao ensino tradicional do que ao um ensino que considere o papel sociopolítico da Educação Matemática.

De acordo com Skovsmose (2001), a EMC preconiza que os estudantes tenham uma formação matemática, bem como uma formação cidadã. Isso porque é de fundamental interesse, para essa área de estudo, a discussão dos possíveis papéis que a Educação Matemática possui na constituição e manutenção das estruturas sociais vigentes. Assim sendo, no que diz respeito aos estudantes, é preciso que tenham compreensão de questões sociais, políticas e econômicas para poder discuti-las, participando de maneira crítica na sociedade, desenvolvendo, desse modo, sua cidadania crítica. A nosso ver, as atividades 5 e 6, que

formulamos, procuraram contemplar uma formação Matemática e cidadã dos estudantes, contrapondo-se, em certa medida, ao paradigma do exercício. Vale ressaltar que pensamos na aplicação dessas atividades nessa sequência, não porque estejamos preocupados com a linearidade dos conteúdos, mas apenas como uma forma para levantar discussões com os estudantes.

### Atividade 5

Observe os dados a seguir:

#### Produto Interno Bruto-PIB- em milhões de reais

Campo Grande	13875
Mato Grosso do Sul	43514
Brasil	3770085

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=21&z=p&o=28&i=P>> Acesso em: 10 nov. 2013. (obs:este foi site consultado para descobrir o PIB de Campo Grande)

Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=500270&search=mato-grosso-do-sul|campo-grande|infograficos:-despesas-e-receitas-orcamentarias-e-pib>> Acesso em: 01 out. 2013

#### Evolução Populacional

Ano	Campo Grande	Mato Grosso do Sul	Brasil
1991	526.126	1.780.373	146.825.475
1996	596.331	1.907.853	156.032.944
2000	663.621	2.078.001	169.799.170
2007	724.524	2.265.274	183.987.291
2010	786.797	2.449.024	190.755.799

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=500270&search=mato-grosso-do-sul|campo-grande|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria>> Acesso em 01 out. 2013

Com base nas informações acima, discuta o que deve ser feito para determinar o PIB per capita, em 2010, do:

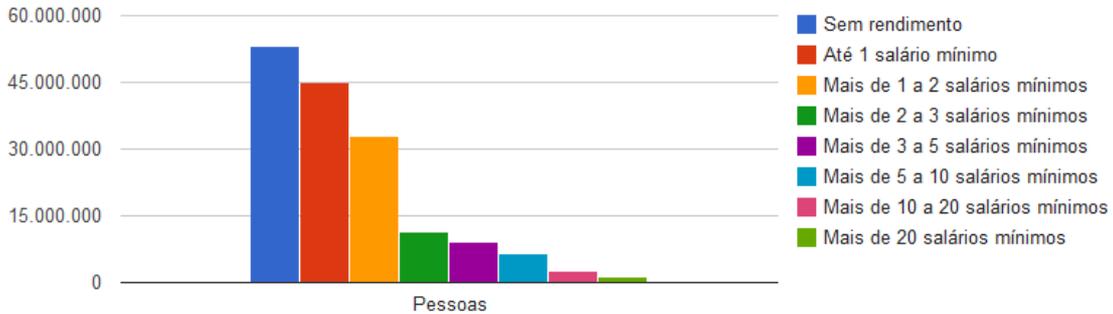
- a) Brasil;
- b) Mato Grosso do Sul;
- c) e Campo Grande.

Fonte: elaborado pelo autor

### Atividade 6

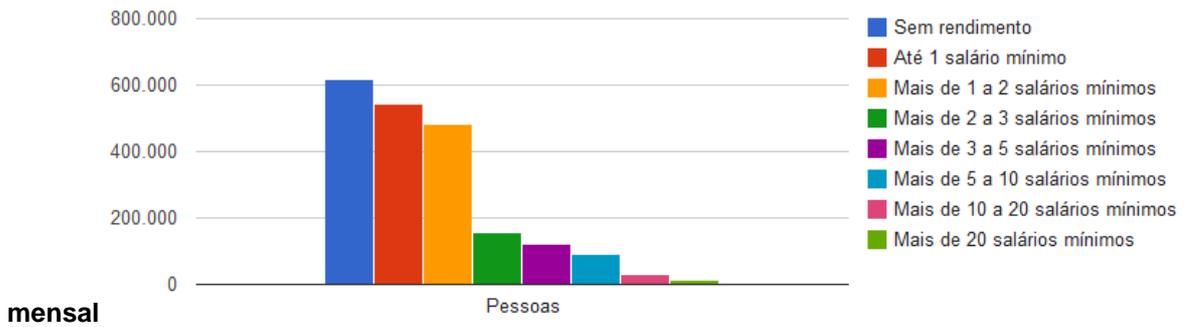
Observe o rendimento nominal mensal de 2010 nos gráficos a seguir:

**Brasil – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal**



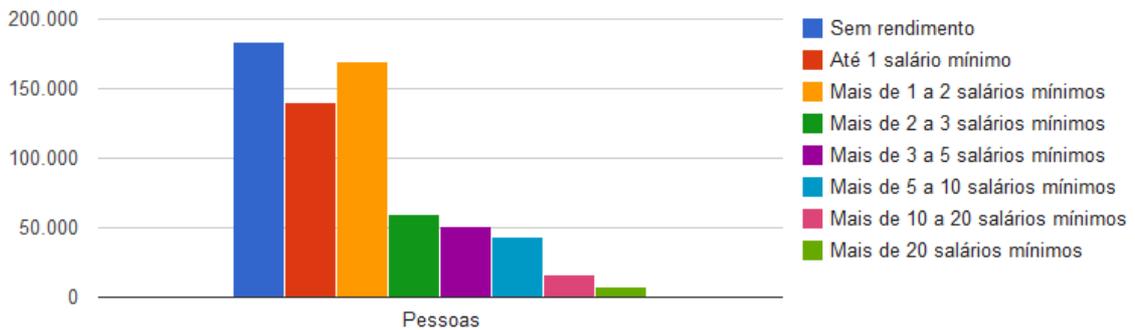
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010  
Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 30 set. 2013

**Mato Grosso do Sul – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010  
Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 18 set. 2013

**Campo Grande (MS) – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010  
Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 18 set. 2013

Agora, realize uma discussão quanto ao PIB *per capita* do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande com relação às informações que foram apresentadas nos gráficos. O que ficou evidente?

Fonte: elaborado pelo autor

Nas atividades 5 e 6, apresentadas anteriormente, um possível encaminhamento, que o professor poderia realizar, seria estabelecer uma relação entre o conceito de renda *per capita* e a média dos dados, ou seja, a renda *per capita* é um tipo de média. Logo em seguida, seria interessante se o professor discutisse com os alunos se a renda *per capita*, sendo uma medida de tendência central, pode ser um índice interpretado isoladamente, ao observarem outras variáveis como, por exemplo, o salário mínimo. Outro encaminhamento interessante seria o professor, por meio de um debate, permitir que os estudantes percebessem que a sociedade está dividida em classes. Ou seja, enquanto um grupo pequeno de pessoas ganha um enorme salário, com a tendência que seus filhos também ganhem, outro grupo, constituído pela maioria, sequer consegue pagar suas contas no final do mês em virtude dos baixos salários. Do ponto de vista matemático, o professor poderia diferenciar as três medidas de tendência central: média, moda e mediana.

Na sequência, discutiremos algumas ideias sobre o que seria cidadania para Skovsmose.

### 3.4 CIDADANIA PASSIVA VERSUS CIDADANIA CRÍTICA

Como mencionado anteriormente, o desenvolvimento da cidadania dos estudantes é uma preocupação da EMC. Entretanto, é preciso refletir sobre o que é verdadeiramente ser cidadão. “Se cidadania significa participar do mercado de trabalho de uma sociedade, ser submisso a ordens pode ser uma preparação, feita pela escola, para a cidadania” (SKOVSMOSE, 2008, p. 94). Por esse mesmo prisma, Freire (2005) declara que o ensino tradicional contribui para o ofuscamento do raciocínio crítico, e, conseqüentemente, da cidadania, atendendo aos interesses das classes dominantes, pois “na medida em que esta visão ‘bancária’ anula o poder criador dos educandos ou minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores. (p. 69)

Com esteio nas ideias de Skovsmose (2008), é plausível pensar em uma cidadania concebida de maneira crítica, podendo ter o potencial de desafiar uma autoridade constituída, bem como opor-se a decisões que são consideradas inquestionáveis. Sobre cidadania crítica, Skovsmose (2007) declara que tem

havido observações consideráveis sobre o que poderia significar desenvolver a educação matemática, não para um trabalho em particular, mas para preparar cidadão. Essa cidadania poderia ser passiva, mas faz sentido perguntar como a educação matemática poderia prepará-los para a cidadania crítica. Tais considerações emergem do tipo de demanda ética que a educação matemática tem que enfrentar. (p. 188)

Em uma perspectiva de desenvolvimento de uma cidadania crítica, o ensino de matemática é um elemento que requer muita reflexão quanto ao seu comprometimento com a formação de sujeitos. Neste sentido, Skovsmose (2001, p. 83) menciona que “as estruturas matemáticas vêm a ter um papel na vida social tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade.” Diante disso, a EMC procura discutir os papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode exercer. Assim, ela busca a compreensão sobre até que ponto a Matemática permite a realização da estratificação, seleção, determinação e legitimação de inclusões sociais.

Nesse trabalho, consideramos que as *Medidas Estatísticas* podem contribuir, e muito, para o desenvolvimento da cidadania crítica, uma vez que, por meio delas, é possível ler, analisar e interpretar a realidade, questionando a validade dos dados apresentados, em diversos seguimentos da sociedade, e contrapondo-se à tomada de decisões que se baseia em um conjunto de dados com informações estatísticas. No nosso entendimento, as atividades 1, 3, 4, 5 e 6, mencionadas anteriormente, colaboram para o desenvolvimento de uma cidadania crítica, na medida que não estamos preocupados que os estudantes sejam submissos à ordem, mas, sim em levá-los a discutir questões e problemas sociais pertinentes, além de estarmos preocupados com a aprendizagem dos estudantes, é claro.

Quando pensamos no ensino de Estatística no Ensino Médio, estamos em consonância com as ideias de Skovsmose (2007) de que é possível, por meio da educação, estabelecer fronteira entre os estudantes, um *apartheid* que não está, necessariamente, ligado às questões raciais, mas, sim, no que diz respeito à aquisição de conhecimento matemático. Isso porque, para esse autor, é plausível o impacto social que a educação matemática possui em excluir os estudantes da educação matemática, mantendo-os excluídos socialmente. Assim, quando formulamos as nossas atividades, sempre nos preocupamos se elas estavam adequadas para os estudantes, pois concordamos com a ideia de Silva (2013a) de que

é necessário estabelecer objetivos, porém eles devem ser modificados ao longo do caminho, adequando-se às necessidades dos estudantes, bem como às demandas da comunidade na qual a escola está inserida. A avaliação não é mais um fim, mas um meio pelo qual podemos corrigir desvios (ou até mesmo optar por eles), modificar nossa rota e repensar os objetivos iniciais de acordo com as necessidades que surgirem. Um planejamento que não é modificado, que é seguido em seus mínimos detalhes, é artificial e inconsistente (p. 40).

Para Skovsmose (2007), existem obstáculos de aprendizagem que dificultam o aprendizado de muitos estudantes. Sobre eles, o autor destaca que a

[...] distribuição de riqueza e pobreza também inclui a distribuição de possibilidades de aprendizagem e de obstáculos de aprendizagem. Essa distribuição é um ato político básico. Prestar atenção a isso significa restabelecer uma política de obstáculos de aprendizagem.” (SKOVSMOSE, 2007, p. 46)

Nesse sentido, o autor pontua que *apartheid* foi um sistema que arruinou o futuro do estudante negro, desestimulando-o no ato de aprender. Assim, quando isso acontece, a sociedade consegue arruinar o futuro de alguns estudantes, ou grupos de estudantes, há, então, o estabelecimento dos obstáculos de aprendizagem. Isso é uma preocupação da nossa investigação, pois partilhamos, com o referido autor, que “o regime do *apartheid* chegou ao fim, entretanto o fantasma do *apartheid* está ainda em atividade e novos modos de estabelecer diferenças são postos em ação.” (SKOVSMOSE, 2007, p.47).

Segundo Skovsmose (2007, 2008), a EMC caracteriza-se em termos de diferentes preocupações vinculadas à EM, sendo que uma delas seria o desenvolvimento da noção de *materacia* ou *matemácia*, ideia inspirada em Paulo Freire e que dá suporte para que seja estabelecida uma cidadania crítica. Na próxima seção, apresentaremos algumas reflexões concernentes ao que seria *materacia* ou *matemácia*.

### 3.5 *MATERACIA*<sup>9</sup> OU *MATEMÁCIA*: A POSSIBILIDADE DE PENSAR EM UMA CIDADANIA CRÍTICA

A EMC preconiza que a EM cumpra o seu papel sociopolítico frente às questões sociais, privilegiando uma formação crítica em detrimento de uma formação baseada no adestramento. Assim, de acordo com Skovsmose (2008, p. 16), a EMC

ênfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado ou aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sociocultural). A matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir.

Nesse sentido, a EMC possui diversas preocupações sendo o desenvolvimento da *materacia* uma delas. Sobre a *materacia*, Skovsmose faz referência à outra competência similar que foi formulada por Paulo Freire, a saber, a *literacia*. Assim como a literacia preocupa-se com aspectos que vão além de ler e escrever, a *materacia*, da mesma maneira

[...] não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. A educação matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, implicando que as microssociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. (SKOVSMOSE, 2008, p. 16)

Diante dessa ideia, quando consideramos o tópico *Medidas Estatísticas*, apresentamos, além de todas as anteriores, mais uma atividade (Atividade 7) que possibilita ao estudante ler, interpretar e agir em uma situação social, estabelecendo, desse modo, a *materacia*.

---

<sup>9</sup> Na obra intitulada “Educação Crítica: incerteza, matemática e responsabilidade” de Skovsmose (2007, p. 241), o mesmo sentido atribuído à *Materacia* é o de *Matemácia*, o autor menciona dessa forma que a *noção de matemácia representa uma competência, que está relacionada à matemática e que, como a noção de Freire sobre letramento, inclui suporte para a cidadania crítica. A noção de matemácia inclui não apenas referências à matemática, no amplo sentido do termo, mas também referência ao modo pelo qual a democracia é interpretada como uma forma de vida.*

## Atividade 7

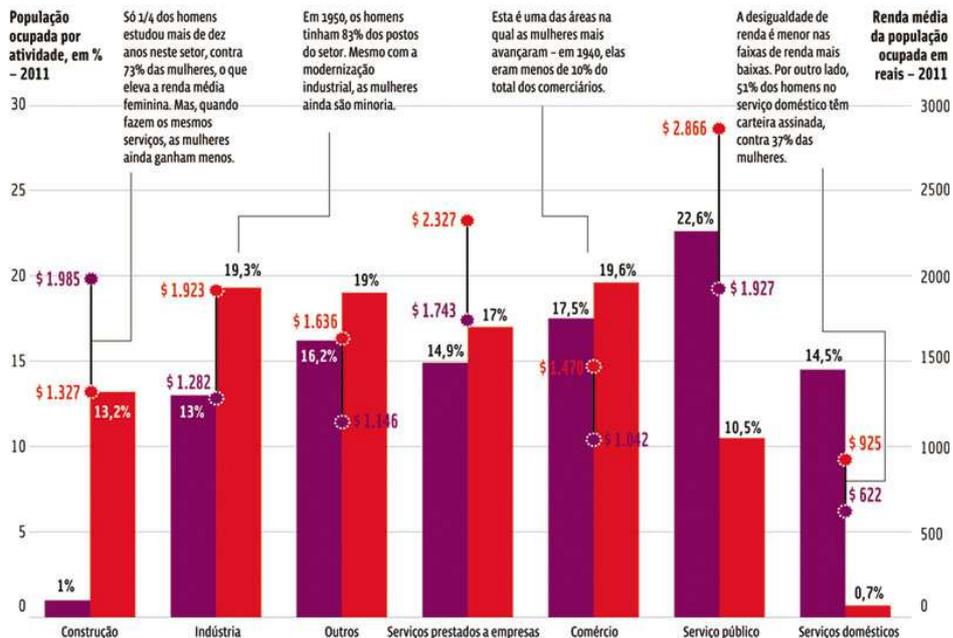
Observando as informações contidas no gráfico a seguir, levante algumas hipóteses para as diferenças encontradas entre mulheres e homens, em cada setor de trabalho. Utilize as medidas de tendência central e medidas de dispersão para fundamentar seus argumentos.

### QUESTÃO DE GÊNERO AFETA A ESCOLHA PROFISSIONAL E RENDA

#### SEXO AFETA ESCOLHA PROFISSIONAL E RENDA

Diferentes fatores racionais contam na escolha de uma profissão, mas, além deles, pesa ainda a questão do sexo em relação às carreiras.

mulheres homens renda média (mulheres) renda média (homens)



Disponível em < <http://msalx.almanaque.abril.com.br/2012/08/23/1601/destrinchando-12.jpg?1346249840> > Acesso em: 29 set.

2013

Fonte: elaborado pelo autor

Na atividade 7, apresentada anteriormente, um possível encaminhamento que o professor poderia realizar seria destacar que, além da sociedade estar dividida em classes, ainda há outras divisões nos setores de trabalho, como, por exemplo, a questão de gênero. Seria interessante que o docente discutisse com os estudantes algumas hipóteses para as diferenças encontradas entre mulheres e homens em cada setor de trabalho apresentado.

A *materacia* é um conceito de extrema importância para a EMC e está intimamente ligado à ideia de alfabetização matemática, proposta por Skovsmose (2001). Segundo ele, tal ideia é de que “a alfabetização matemática pode ser usada

com o propósito de ‘libertação’, porque pode ser considerada como meio para organizar e reorganizar interpretações das instituições sociais, tradições e propostas para reformas políticas” (SKOVSMOSE, 2001, p. 102).

Neste contexto, o conhecimento ganha um lugar de destaque, pois não se trata apenas de estudar Matemática pela Matemática. A esse respeito, o autor propõe três tipos de “conhecer”, quais sejam: o conhecer matemático, o conhecer tecnológico e o conhecer reflexivo. O conhecer matemático refere-se às habilidades matemáticas e é evidenciado na educação matemática tradicional. O conhecer tecnológico refere-se às habilidades quanto à aplicação da Matemática na construção de modelos. E, finalmente, o conhecer reflexivo, é o mais importante para a alfabetização matemática que segue uma concepção crítica, trata-se das habilidades de reflexão sobre o uso da Matemática, bem como a avaliação do mesmo.

Diante do que foi discutido nesta seção e na anterior, preocupado com ideias sobre cidadania passiva, cidadania crítica, bem como do desenvolvimento da noção de *materacia*, Skovsmose propõe a noção de Cenários para Investigação. Eles contrapõem-se ao modelo pedagógico estabelecido pelo ensino tradicional de matemática, que discutimos anteriormente. Na próxima seção, traçaremos algumas reflexões sobre o que seriam Cenários para Investigação – ideia que consideramos importante para o desenvolvimento de nosso estudo.

### 3.6 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO: DA ZONA DE CONFORTO PARA UMA ZONA DE RISCO

Conforme as ideias de Skovsmose (2007, 2008), a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício – como vimos anteriormente. Assim, segundo o autor, a aula de Matemática pode ser dividida em duas partes. Isso significa que, em um primeiro momento, o professor faz a apresentação de algumas ideias e técnicas matemáticas e, logo depois, em um segundo momento, cabe aos alunos o trabalho com exercícios que serão selecionados. Podem existir variações nesse padrão de ensino, pois “há desde o tipo de aula em que o professor ocupa a maior parte do tempo com exposição até aquela em que o aluno fica a maior parte do tempo envolvido com resolução de exercícios.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 15). De modo geral, nesse contexto, o livro didático é um representante das

condições tradicionais no que diz respeito à prática em sala de aula, uma vez que os exercícios, que estão contidos nele, são formulados por uma autoridade ou especialista externo à sala de aula. Disso decorre que a justificativa da relevância dos exercícios não faz parte propriamente da aula em questão. Além do mais, “a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta.” (SKOVSMOSE, 2008, p.16).

Para Skovsmose (2008), o paradigma do exercício pode contrapor-se a uma abordagem de investigação que pode adquirir muitas formas, fato que procuramos observar ao formular as atividades mencionadas anteriormente referentes às *Medidas Estatísticas*. Para o autor, o trabalho com projetos na escola básica ou no nível superior seria um exemplo que contempla a ideia de investigação, ou seja, não leva em consideração a realidade virtual dos livros didáticos. Segundo esse autor, de maneira geral, o ambiente de aprendizagem que envolve o trabalho de projeto é diferente daquele proporcionado pelo paradigma do exercício. Isso porque tal ambiente oferece recursos para a realização de investigações. Sobre isso, nas palavras de Skovsmose (2008), temos que

[...] trabalhos com projetos e abordagens temáticas têm sido considerados uma resposta emblemática aos desafios educacionais lançados pela educação crítica. Novas possibilidades precisam ser elaboradas. Considero que uma nova educação matemática crítica deve buscar possibilidades educacionais (não propagar respostas prontas). (SKOVSMOSE, p. 13)

Diante do exposto no excerto supracitado, é importante ressaltar que as atividades que formulamos referentes ao tópico *Medidas Estatísticas* inspiram-se na noção de Cenários para Investigação proposta por Skovsmose, visto que não estávamos preocupados que os alunos encontrassem uma, e somente uma resposta certa. Tínhamos o interesse que eles pudessem realizar, em certo sentido, alguma investigação. Além disso, pensamos em quatro abordagens temáticas ao elaborar nossas atividades, a saber: (i) O Produto Interno Bruto e a renda do brasileiro; (ii) O Produto Interno Bruto e o Índice de Desenvolvimento Humano; (iii) As diferenças sociais e as medidas de dispersão e (iv) O consumo de drogas e as diferenças sociais.

É útil destacar que o trabalho com projetos ou abordagens temáticas não é algo simples para o professor, pois emergirão, desse trabalho, práticas novas que o levarão a momentos de incerteza. Diante dessa perspectiva, ou seja, em trabalhar

em uma abordagem que envolve investigação, o professor precisa sair de uma zona de conforto que é assegurada pela tradição e pelas rotinas educacionais que fazem parte do ensino tradicional. Assim, é preciso levar em consideração a noção de zona de risco em que não se pode assumir qualquer tipo de conforto. A chave, entretanto, não é voltar para a zona de conforto, e sim ser capaz de explorar todas as possibilidades educacionais que estão associadas à zona de risco. (SKOVSMOSE, 2008)

Vale sublinhar que a noção de zona de risco é um termo que foi cunhado por Mirian Godoy Penteado e significa que “se contrapõe a zona de conforto, na qual a situação educativa mostra um alto grau de previsibilidade tanto para os alunos quanto para os professores.” (PENTEADO; SKOVSMOSE, 2008, p. 49). Isso nos indica que a zona de conforto está explicitamente relacionada com o paradigma do exercício enquanto que a zona de risco nos remete a uma abordagem de ensino que trabalha com investigação.

No entendimento de Penteado e Skovsmose (2008), a zona de risco não se configura em apenas uma zona “problemática”, uma vez que nos traz um leque de boas oportunidades. Dessa forma, é preciso ter como objetivo educativo enfrentar uma zona de risco. A esse respeito, Penteado e Skovsmose (2008) ponderam que

[...] segurança e previsibilidade podem estar associadas à zona de conforto, enquanto novas oportunidades de aprendizagem podem estar associadas à zona de risco. Quando uma aula se torna experimental, coisas novas podem acontecer. O professor pode perder parte do controle sobre a situação, porém os alunos também podem se tornar capazes de ser experimentais e de fazer descobertas. (PENTEADO; SKOVSMOSE, p. 49)

Esse conceito de zona de risco é relevante para nossa pesquisa. Isso porque, a partir do momento que propomos uma sequência de atividades, que envolve uma abordagem temática com relação ao tópico *Medidas Estatísticas*, privilegiando investigações e a realização de discussões, consideramos que o docente não se sentirá confortável com o que está sendo proposto se ele não estiver acostumado a trabalhar nessa perspectiva, fato que observamos em nosso estudo. Assim sendo, desenvolvemos nossa investigação com professores que não estão familiarizados com essa proposta pedagógica que envolve investigações e discussões, a fim de investigarmos quais significados os professores atribuem a uma proposta que é muito diferente de sua prática.

Ao propor uma abordagem que trabalha com as ideias de Cenários para Investigação, assim como zona de risco, contrapondo-se ao paradigma do exercício; Skovsmose possui uma preocupação com o poder de formatação da Matemática e com a ideologia da certeza, ideias que discutiremos nas duas seções a seguir.

### 3.7 O PODER DE FORMATAÇÃO DA MATEMÁTICA: AGIMOS BASEADOS EM NÚMEROS E/OU EM MODELOS NUMÉRICOS

É importante destacar, para essa investigação, que a Matemática possui, segundo Skovsmose (2001), o poder de formatar a sociedade, sendo que tal fato se dá por meio de modelos matemáticos. Quer dizer, enquanto seres inseridos em um ambiente social, temos dependido muito do poder formatador que a Matemática exerce sobre nós. Tal poder é evidenciado por meio de modelos que advêm da tecnologia. Além disso, eles podem ser percebidos em situações como, por exemplo: cálculos do Imposto de Renda; do tempo de contribuição para aposentadoria; dos planos de seguro; do reajuste do salário mínimo; em pesquisas de opinião pública que, muitas vezes, podem manipular o modo de pensar das pessoas e, até mesmo, por meio do Produto Interno Bruto, tema abordado em nosso estudo de Medidas Estatística nas atividades 3 e 5 que elaboramos.

Sobre o poder formatador da Matemática, Skovsmose (2001) assevera que

[...] a matemática intervém na realidade ao criar uma “segunda natureza” ao nosso redor, oferecendo não apenas descrições de fenômenos, mas também modelos para a alteração de comportamentos. Não apenas “vemos” de acordo com a matemática, nós também “agimos” de acordo com ela. As estruturas matemáticas vêm a ter um papel na vida social tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade (SKOVSMOSE, 2001, p. 83).

Assim sendo, muitas decisões são tomadas seguindo alguns modelos, pois são considerados inquestionáveis e irrefutáveis. Diante disso, o autor assevera que eles exercem uma influência real na vida das pessoas se elas não tomarem conhecimento dos mesmos. Em virtude de tais ideias é que a EMC defende que não podemos ignorar essa influência. Assim, é preciso tomar consciência de tal fato, procurando aprender sobre ele para não ser manipulado e nem conduzido pelo mesmo. Em nossas atividades de *Medidas Estatísticas*, sempre tivemos essa preocupação com a questão dos modelos representarem a realidade e de muitas

decisões serem tomadas a partir deles. Tal fato, pode ser evidenciado, por exemplo, quando elaboramos as atividades 5 e 6, que tratam de fazer uma comparação entre o PIB *per capita* e o ganho real do brasileiro em salário mínimo.

De acordo com Skovsmose (2001), em contrapartida às ideias da formatação da sociedade pela Matemática e do paradigma do exercício, para dar uma dimensão crítica para o ensino de matemática, é basilar que os estudantes sejam confrontados com problemas que se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais. Não se pode esquecer que, para o referido autor, os estudantes precisam reconhecer tais problemas como se fossem seus. Outra questão é que os problemas tenham significados e não sejam apenas fictícios. É importante ressaltar, nesse momento, que as atividades que foram apresentadas, anteriormente, procuraram destacar tal posicionamento. A seguir, apresentamos outra atividade (Atividade 8) a qual consideramos que está em consonância com as ideias expressas nesse parágrafo.

### **Atividade 8**

O Brasil é um país com enorme extensão territorial: apresenta área de 8.514.876 km<sup>2</sup>, sendo seu território dividido em Regiões.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o órgão responsável pela divisão regional do território brasileiro. Para reunir estados em uma mesma região são utilizados critérios como semelhanças nos aspectos físicos, humanos, culturais, sociais e econômicos.

Muitas divisões regionais do território brasileiro já foram estabelecidas ao longo da história, atualmente está em vigor a divisão estabelecida no ano de 1970, que é composta por cinco Regiões: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sul e Sudeste.



Divisão regional do Brasil

A Região Centro-Oeste é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e pelo Distrito Federal. O Nordeste brasileiro é formado pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. A Região Norte é composta pelos estados de Roraima, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins. Os estados que formam a região Sudeste são: Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/regioes-brasileiras.htm>>

Acesso em: 03 out. 2010.

- Em 2010, observando a variável renda *per capita*, a Região Centro-Oeste possuía menor dispersão ou uma maior dispersão em relação à Região Sudeste? Discuta o resultado obtido.
- Em que lugar há uma distribuição de renda *per capita* desigual?
- É possível identificar em quais das regiões existem maiores diferenças sociais? Por quê? Cite fatores que possam contribuir para a ampliação dessas diferenças.

<b>Região: Centro-Oeste</b>	
<b>Estados</b>	Renda per capita em reais ( $x_i$ )
Mato Grosso do Sul	17666
Mato Grosso	19644
Goiás	16252
Distrito Federal	58489
<b>Região: Sudeste</b>	
<b>Estados</b>	Renda per capita em reais( $x_i$ )
Espírito Santo	23379
Minas Gerais	17932
São Paulo	30243
Rio de Janeiro	25455

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em< [https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/)> Acesso em: 29

set. 2013

Fonte: elaborado pelo autor

Nessa atividade, um possível encaminhamento do ponto de vista matemático seria o estabelecimento da diferença entre as medidas de dispersão: desvio médio absoluto, variância e desvio padrão. Além disso, seria importante que o professor, por meio de uma discussão ao resolver o exercício junto com os alunos, pudesse diferenciar as medidas de dispersão e as medidas de tendência central. Quanto ao aspecto social, seria interessante que o professor discutisse com os estudantes que uma maior dispersão entre os salários de um determinado grupo de pessoas, contribui para que sejam estabelecidas diferenças sociais.

Como vimos anteriormente, procurando romper com o paradigma do exercício e combater o poder de formatação da Matemática, a EMC considera, como uma possibilidade, um ensino de Matemática que seja pautado em atividades, problemas e modelos que tenham a realidade como principal inspiração, fato de observamos ao desenvolver nossas atividades de Estatística, como pode ser observado nas atividades 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Isso não significa que as atividades que envolvam a semirrealidade ou a matemática pura serão deixadas de lado. Isso porque elas, logo após uma fase inicial, seriam importantes para que os alunos pudessem realizar análises quanto ao conhecimento matemático envolvido, reforçando, assim, o seu saber. Nesse sentido, o importante é que os estudantes tenham consciência da Matemática que está em jogo nas atividades, sendo elas da realidade, da semirrealidade e da matemática pura.

### 3.8 IDEOLOGIA DA CERTEZA

Seria oportuno, para a nossa discussão lembrar que o paradigma do exercício contribui para que seja estabelecida uma ideologia da certeza. Isso porque, além de estar pautado em exercícios que privilegiam comandos, tal paradigma, ainda possui exercícios que são estruturados, baseando-se em respostas únicas e imutáveis. Disso decorre que esses exercícios não possibilitam uma contextualização mais ampla que vislumbra questões de responsabilidade social. Assim, a ideologia da certeza está sendo estabelecida de maneira implícita. Além disso, possui um fortalecimento diante de um discurso de que a matemática tem grande poder de aplicações. A esse respeito temos que

A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico.

A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema. (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 130-131)

Como vimos, no excerto anterior, a primeira ideia trata-se do poder de generalidade da Matemática e a segunda ideia, por sua vez, trata-se da aplicabilidade da Matemática. Entretanto, os referidos autores sublinham que

[...] a ideologia da certeza embrulha essas duas afirmativas juntas e conclui que a matemática poder ser aplicada em todo lugar e que seus resultados são necessariamente melhores que aqueles obtidos sem a matemática. Um argumento baseado na matemática para a solução de problemas reais é, portanto, sempre confiável (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 131).

Diante disso, o professor que possui uma visão crítica ao ensinar a Matemática, bem como a Estatística, precisa deixar claro aos estudantes que não se trata de um conhecimento único e que esteja livre de erros. Além disso, é importante que ele ressalte que as simplificações feitas no processo matemático conduzem, em algumas situações, a resultados duvidosos. Sobre isso, temos nas palavras dos referidos autores que

[...] os alunos deveriam, portanto, ser persuadidos contra ideias como: um argumento matemático é o fim da história; um argumento matemático é superior por sua própria natureza; “os números dizem isto e isto”. Acreditamos que a matemática poderia se tornar simplesmente uma maneira possível de olhar o fenômeno e não o caminho (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 133)

Fundamentados nas ideias do excerto anterior, vale ressaltar que, para o ensino de matemática ser crítico, é preciso que o processo de ensino e aprendizagem seja concebido de forma dialógica, valorizando os conhecimentos anteriores dos alunos. Ademais, faz-se necessário discutir modelos matemáticos reais que, de forma direta, representam e afetam a sociedade e a vida dos estudantes. Assim sendo, apresentamos mais uma atividade (Atividade 9) sobre *Medidas Estatísticas* que, a nosso ver, está contemplando as ideias que foram discutidas nesta seção e ao longo do nosso trabalho.

## Atividade 9

Observe os dois quadros a seguir:

### ESTADOS BRASILEIROS QUADRO – COMPARATIVO

Quadro 1

ESTADO	ÁREA (KM <sup>2</sup> ) (A) (X)	ÁREA (% DO TOTAL) <sup>(A) (X)</sup>	Nº DE MUNIC. <sup>(E)</sup>	UNID. DE CONSERVAÇÃO (KM <sup>2</sup> ) <sup>(H)</sup>	POPULAÇÃO <sup>(E) (B)</sup>	POPULAÇÃO (% DO TOTAL) <sup>(E)(B)</sup>	ANALF. (%) <sup>(I)</sup>	POP. COM 8 ANOS OU MAIS DE ESTUDO (%) <sup>(J)</sup>	MORT. INFANTIL (%) <sup>(L)</sup>	PIB (EM MILHÕES R\$) <sup>(K)</sup>
Acre	164.123	1,93	22	53.242	758.786	0,39	14,4	44,99	28,9	8.477
Alagoas	27.778,5	0,33	102	6.255	3.165.472	1,63	21,8	36,27	46,4	24.575
Amapá	142.828,5	1,68	16	94.740	698.602	0,36	7,6	53,16	22,5	8.266
Amazonas	1.559.159,1	18,31	62	417.117	3.590.985	1,85	8,4	49,6	24,3	59.779
Bahia	564.733,2	6,63	417	84.865	14.175.341	7,31	14,4	42,82	31,4	154.340
Ceará	148.920,5	1,75	184	31.579	8.606.005	4,44	16,5	45,61	27,6	77.865
Distrito Federal	5.780	0,07	1	7.906	2.648.532	1,37	3,1	68,3	15,8	149.906
Espírito Santo	46.095,6	0,54	78	3.055	3.578.067	1,84	6,4	53,95	17,7	82.122
Goiás	340.111,8	3,99	246	20.163	6.154.996	3,17	7,2	53,9	18,3	97.576
Maranhão	331.937,5	3,9	217	79.147	6.714.314	3,46	21,6	40,72	36,5	45.256
Mato Grosso	903.366,2	10,61	141	51.751	3.115.336	1,6	7,4	54,08	19,2	59.600
Mato Grosso do Sul	357.146	4,19	78	18.629	2.505.088	1,29	6,4	51,42	16,9	43.514
Minas Gerais	586.522,1	6,89	853	35.330	19.855.332	10,24	7,9	48,74	19,1	351.381
Pará	1.247.954,7	14,65	143	403.518	7.792.561	4	10,6	43,2	23	77.848
Paraíba	56.469,8	0,66	223	733	3.815.171	1,97	17,2	41,63	35,2	31.947
Paraná	199.307,9	2,34	399	17.461	10.577.755	5,45	6,3	53,66	17,3	217.290
Pernambuco	98.148,3	1,15	185	925	8.931.028	4,6	15,7	45,19	35,7	95.187
Piauí	251.577,7	2,95	224	10.636	3.160.748	1,63	19,3	36,15	26,2	22.060
Rio de Janeiro	43.780,2	0,51	92	10.053	16.231.365	8,37	3,7	59,24	18,3	407.123
Rio Grande do Norte	52.811	0,62	167	2.561	3.228.198	1,66	15,8	44,03	32,2	32.339
Rio Grande do Sul	281.730,2	3,31	496	6.477	10.770.603	5,55	4,3	51,53	12,7	252.483
Rondônia	237.590,5	2,79	52	52.959	1.590.011	0,82	9,7	46,01	22,4	23.561
Roraima	224.301	2,63	15	31.757	469.524	0,24	9,6	58,15	18,1	6.341
Santa Catarina	95.736,2	1,12	293	4.468	6.383.286	3,29	3,9	58,91	15	152.482
São Paulo	248.222,8	2,91	645	50.936	41.901.219	21,6	3,7	62,75	14,5	1.247.596
Sergipe	21.915,1	0,26	75	1.079	2.110.867	1,09	16	44,59	31,4	23.932
Tocantins	277.720,5	3,26	139	29.566	1.417.694	0,73	12,2	47,91	25,6	17.240
<b>Brasil</b>	<b>8.515.767,0</b>	<b>100,00</b>	<b>5.565</b>	<b>1.526.908</b>	<b>193.946.886</b>	<b>100,00</b>	<b>8,6</b>	<b>52,31</b>	<b>22,5</b>	<b>3.770.085</b>

A - inclui área de litígio com o Piauí (2.977,4 km<sup>2</sup>); B - estimativa; C - refere-se às rodovias federais e estaduais e exclui rodovias municipais e vicinais;

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em: <

Quadro 2

PART. NO PIB (%) <sup>(K)</sup>	PIB PER CAPITA (RS) <sup>(K)</sup>	POP. COM RENDA PER CAPITA ATÉ 1 SALÁRIO (% DO TOTAL) <sup>(I)</sup>	ICMS (EM MIL RS) <sup>(I)</sup>	TELEFONIA FIXA (EM MIL LINHAS) <sup>(F)</sup>	FROTA DE VEÍCULOS <sup>(F)</sup>	EXTENSÃO DE RODOVIAS (KM) <sup>(K)</sup>	RODOVIAS PAVIMENTADAS (% DO TOTAL) <sup>(K)</sup>	BOMBEIROS (POR 100 MIL HAB.) <sup>(I)</sup>	POLICIAIS (POR 100 MIL HAB.) <sup>(I)</sup>	PRESOS <sup>(I)</sup> (I)	IDH <sup>(M)</sup>
0,2	11.567	27,11	585.837	100,8	177.463	1.731,2	73,6	71,3	521,9	3.819	0,751
0,7	7.874	36,08	2.272.831	298,7	519.612	3.301,3	72,8	74,2	302,6	3.354	0,677
0,2	12.361	21,61	510.612	74	134.748	1.626	27,7	128	707,6	1.828	0,780
1,6	17.173	21,57	5.919.879	433,1	609.570	3.615,3	35,8	15,6	291,2	5.400	0,780
4,1	11.007	38,08	13.231.412	1.970,1	2.694.658	27.718,8	48,8	15,3	266,8	9.455	0,742
2,1	9.217	39,64	6.794.824	891,4	2.024.627	12.898,9	60,6	18,1	200,8	16.164	0,723
4	58.489	11,60	5.195.242	897,2	1.366.976	1.410,3	61,5	217,4	799,1	10.226	0,874
2,2	23.379	21,06	7.748.478	767,9	1.409.440	6.283,4	54,3	31,9	280,9	12.035	0,802
2,6	16.252	23,09	9.875.178	1.253,1	2.772.023	21.265,4	51,9	44,4	261,6	11.163	0,800
1,2	6.889	37,37	3.412.368	539,8	996.559	10.745,5	64	17,1	146,9	3.872	0,683
1,6	19.644	20,60	5.814.671	545	1.350.749	26.656,8	27,6	45,1	312	11.185	0,796
1,2	17.766	20,93	5.413.880	476,4	1.098.358	16.321,4	44,2	51,8	306,2	10.511	0,802
9,3	17.932	25,91	29.219.113	4.265,8	7.897.586	29.937,2	72,9	28,1	282	41.569	0,800
2,1	10.259	32,03	6.833.735	653,4	1.167.333	12.336,5	44	41,3 <sup>(E)</sup>	218,7 <sup>(E)</sup>	9.802	0,755
0,8	8.481	37,51	2.824.625	419,5	830.309	5.917,3	58,6	33,3	292,7	8.210	0,718
5,8	20.814	18,33	15.961.798	2.774,8	5.706.029	14.790,2	87,8	28,1	203,1	20.464	0,820
2,5	10.822	33,66	9.925.874	1.212,7	2.077.008	8.756,4	72,2	43,6	288,8	25.850	0,718
0,6	7.073	41,94	2.088.225	281,6	707.520	12.746,4	50,8	10,6	231,3	2.845	0,703
10,8	25.455	15,25	25.154.567	5.838,3	4.982.337	6.107,9	76,4	101,2	329,7	27.782	0,832
0,9	10.208	38,16	3.178.453	402,5	838.021	5.553,6	76,5	19,8	344,8	4.372	0,738
6,7	23.606	19,74	19.502.930	2.644	5.281.385	14.207,4	71,6	21,2	283,9	29.113	0,832
0,6	15.098	22,99	2.594.488	251,7	659.787	6.644,1	40,1	60,5	511,5	6.339	0,776
0,2	14.052	24,59	421.493	61,2	144.203	3.206,7	43	61,9	447,2 <sup>(E)</sup>	1.710	0,750
4	24.398	13,47	12.514.406	1.651,9	3.781.594	7.863,9	77,3	36,2	230,7	14.606	0,840
33,1	30.243	12,24	102.138.925	15.027,6	22.512.211	18.466	93,4	22,4	287,4	174.060	0,833
0,6	11.572	37,04	1.993.722	261,9	499.460	3.988,4	50,6	30,7	313,8	3.558	0,742
0,5	12.462	33,70	1.270.345	177,2	454.333	15.062	43,3	32,2	396,1	1.962	0,756
100,0	19.766	23,6	302.397.911	44.171,4	72.693.899	299.158,0	58,5	37,2	263,0	471.254	0,794

D - população carcerária no sistema penitenciário; E - 2012; F - mai.2012; G - jun.2012; H - set.2012; I - 2011; J - set. 2011; K - 2010; L - 2009; M - 2005

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em: [https://almanaque.abril.com.br/brasil/#lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil/#lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/)  
Acesso em: 29 set. 2013

- Realize uma análise e observe se o estado que possui o maior PIB é o mesmo que possui o maior IDH. Discuta o resultado obtido.
- O estado que possui o maior IDH é o que possui maior renda per capita? Realize uma discussão.
- Observando a coluna com o IDH dos estados, determine a média, a moda e a mediana dos IDH, sabendo-se:
  - Média (Me) – somatório de todos os dados, dividido pela quantidade de dados.
  - Moda (Mo) – valor que repete com maior frequência. Sendo que a frequência é a quantidade de vezes que o valor da variável é citado.
  - Mediana (Md) – valor que divide o conjunto dos dados em duas partes iguais. Para isso é preciso que os dados estejam organizados (rol).
- Determine a média do PIB *per capita* da região Centro-Oeste, em 2010. Posteriormente, discuta se essa média é representativa ou não, comparando-a com a coluna do quadro 2 – População com renda *per capita* até um salário mínimo.

Fonte: elaborado pelo autor

Nessa atividade, seria interessante que o professor encaminhasse uma discussão com os alunos de que o PIB, o IDH e a renda *per capita* não são os únicos índices para que se possa fazer uma interpretação da realidade. Além disso, seria interessante debater quais decisões políticas, econômicas e sociais que considerem esses índices, uma vez que muitas vezes eles podem não estar em consonância com a realidade de fato. Do ponto de vista matemático, o professor poderia diferenciar as medidas de tendência central, exemplificando como cada uma poderia ser utilizada de forma coerente, quando temos um conjunto de dados não agrupados.

Ao propormos a atividade anterior, entendemos que em um ensino crítico de Matemática e de Estatística existe a preocupação em formar indivíduos que possuam uma base sólida em relação às formalizações lógicas da Matemática, mas, acima de tudo, há uma preocupação em possibilitar o *empowerment*<sup>10</sup> dos indivíduos.

Todas essas ideias que foram apresentadas anteriormente são importantes para nossa investigação, pois nos permitiram pensar em uma proposta de ensino voltada para a EMC e nos possibilitaram investigar que significados o professor atribui a algo que não faz parte de suas práticas cotidianas em sala de aula. Dito de outra forma, como explicaremos na seção destinada à metodologia, tivemos a intenção de escolher professores que se engajassem no desenvolvimento de uma proposta de ensino à luz da EMC, que não tivessem conhecimentos sobre as ideias preconizadas por essa escola teórica.

Sobre a proposta de ensino, optamos em desenvolver uma sequência de atividades que, além de considerar o que é proposto por Skovsmose e outros pesquisadores, também contemplasse ideias relacionadas à noção de Trajetória Hipotética de Aprendizagem – tema que trataremos nos próximos tópicos.

---

<sup>10</sup> Segundo Skovsmose (2001), *empowerment* significa dar poder, ativar a potencialidade criativa, dinamizar a potencialidade do sujeito.

## 4 TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM

Nesta seção do trabalho, tecemos discussões a respeito das formulações do pesquisador Martin Simon (1995) que, a partir de uma concepção construtivista referente à aprendizagem, apresenta-nos a noção de Trajetória Hipotética de Aprendizagem. No último tópico do capítulo, descrevemos o processo de construção da primeira versão da nossa THA; apresentamos nossos objetivos para a aprendizagem dos estudantes; discutimos as pesquisas que versam sobre o processo de aprendizagem dos estudantes e apresentamos nosso plano de atividades.

### 4.1 AS FORMULAÇÕES DE MARTIN SIMON

Em um estudo intitulado “Reconstruindo a Pedagogia da Matemática de uma Perspectiva Construtivista”, de 1995, Martin Simon destaca que o Construtivismo tem um potencial para sustentar mudanças no ensino de Matemática, todavia apresenta-nos a ideia de que se faz necessário elaborar modelos de ensino que estejam respaldados no Construtivismo. A ideia basilar, exposta por Simon, está relacionada às metas que o professor tem para o ensino, bem como sua responsabilidade em ser sensível em relação ao pensamento matemático de seus alunos. Trata-se, então, de pensar o ensino não de forma isolada, como aparece, por exemplo, em livros didáticos. O importante, aqui, é desenvolver atividades que considerem o pensamento do aluno. Isso significa pensar e repensar a realidade e as características de cada sala de aula de modo bem específico. Em nossa pesquisa, ao formularmos nossa Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA), estamos em consonância com o pensamento do autor supracitado. Assim, discutimos item por item que seria desenvolvido em sala de aula pelos professores participantes da pesquisa.

Simon (1995) defende a reconstrução de uma Pedagogia da Matemática e considera que tal questão ainda é um desafio no campo da Educação Matemática. Ele entende que

[...] embora o construtivismo tenha proposto aos professores de Matemática caminhos proveitosos para o entendimento de como se processam as aprendizagens, a tarefa da reconstrução de uma “Pedagogia da Matemática” baseada na visão construtivista de ensino é um desafio considerável, que a comunidade de Educação Matemática tem apenas começado trabalhar. O construtivismo pode contribuir com importantes caminhos para o esforço de reformas do ensino da Matemática em sala de aula, embora não estipule um modelo particular. (SIMON, 1995, p. 114, tradução nossa)

Ao usar o termo “Pedagogia”, o autor esclarece que esse termo tem a intenção de valorizar todas as contribuições para Educação Matemática na sala de aula. Dessa forma, o autor considera não só um trabalho multifacetado do professor, mas também o currículo a ser construído e o desenvolvimento de materiais de ensino.

#### 4.2 RECUPERAÇÃO DE ASPECTOS DE UMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA

Simon (1995) recupera os aspectos da perspectiva construtivista, apresentando uma descrição sobre qual perspectiva construtivista o seu trabalho está fundamentado. Nesse sentido, de acordo com o estudioso, o interesse na divulgação do construtivismo entre teóricos da Educação Matemática, pesquisadores e praticantes tem delineado o discurso para diferentes pretensões. A esse respeito, Simon argumenta que

De expressões como “Construtivismo Radical” e “Construtivismo Social” derivam algumas orientações, caracterizando a existência de uma diversidade de perspectivas epistemológicas semelhantes dentro dessas categorias. Conseqüentemente, parece importante uma descrição aprofundada da perspectiva construtivista na qual nossa pesquisa está baseada. (SIMON 1995, p.115).

Simon expõe, em seu trabalho, que a maioria das informações que dividem os debates epistemológicos acerca do conhecimento aponta para o que se trata, fundamentalmente, de um processo social ou um processo cognitivo.

O autor declara que a posição radical do construtivismo centra-se na construção individual, obtendo, dessa forma, uma perspectiva cognitiva ou psicológica. Todavia, pontua que, embora a interação social seja vista como um contexto importante para o conhecimento, o ponto central está justamente na reorganização cognitiva individual.

Contra-pondo-se à ideia do construtivismo radical, Simon apresenta que o construtivismo social, de epistemologia com orientação sociocultural, entende a construção mental como um processo que é socialmente determinado. Ou seja, o conhecimento individual provém da dimensão social. Segundo o autor, em uma perspectiva social, o conhecimento está localizado na cultura, inserindo-se num sistema maior que todas suas partes.

Desse modo, o autor destaca que evita qualquer ideia de extremo entre o construtivismo radical e o construtivismo social, construindo, portanto, um trabalho que se fundamenta nessas duas perspectivas. Nesse sentido, baseado nos estudos de Cobb (1989), Simon (1995) discute que a articulação dessas duas perspectivas faz-se necessária para a compreensão da aprendizagem em sala de aula. Uma vez que para o estudioso, ela não está apenas no social ou na dimensão cognitiva, mas, de preferência, na combinação dessas duas correntes teóricas.

Em seus estudos, Simon constata que a organização do conhecimento em sala de aula parece com uma análise particular coordenada que está alicerçada em perspectivas psicológicas e sociológicas. O autor afiança que a análise psicológica da aprendizagem em relação à Matemática, em sala de aula, tem como foco: o conhecimento individual acerca dessa disciplina; seu entendimento para o outro e seu senso de funcionamento na aula de Matemática. Quanto à análise sociológica, para o autor, ela tem como ponto de partida o conhecimento e as normas sociais de sala de aula. A esse respeito, o autor explicita a ideia de que

As “normas sociais” referem-se àquilo que está entendido como a construção do conhecimento com a efetiva participação dos alunos nas aulas de Matemática. Incluem também as expectativas que os membros da comunidade têm sobre os professores e os alunos, conceitos dos meios utilizados para a elaboração da aula de Matemática e o caminho utilizado para validar a aula de Matemática. (SIMON, 1995, p. 116-117)

Nesse sentido, o autor menciona que considera proveitoso compreender a Matemática como uma atividade cognitiva, apreendida por processos culturais e sociais, e, também, como fenômeno social e cultural que é constituído por uma comunidade altamente conscientizada.

Nossa investigação está em consonância com o pensamento exposto por Simon, pois, para nós, não só a Matemática, mas também a Estatística deve ser

entendida como atividade cognitiva que é apreendida, culturalmente e socialmente, em uma comunidade.

### 4.3 CONSTRUTIVISMO E PEDAGOGIA DA MATEMÁTICA

Como vimos anteriormente, Simon se posiciona em relação às duas perspectivas construtivistas que foram discutidas, entendendo a aprendizagem como um processo de construção individual e social. Para ele, tal processo é mediado por professores que possuem a concepção de um trabalho estruturado em que se compreende a aprendizagem dos estudantes. Para Simon (1995), a compreensão de como se desenvolve a aprendizagem é extremamente importante, uma vez que isso leva à questão de como o Construtivismo poderia contribuir para a reconstrução de uma Pedagogia da Matemática em sala de aula.

O autor entende que o Construtivismo seja uma teoria epistemológica. Entretanto, para ele, ela não define uma orientação particular de ensino. Isso porque Simon assevera que o desenvolvimento do conhecimento é de responsabilidade do professor ou de como o ensino é realizado. Sobre isso, Simon (1995, p. 117) retoma as ideias de Wood, Cobb e Yackel (1995) e esclarece que

os professores devem ter como finalidade a construção de uma prática que capacite seus alunos a percorrerem o caminho da aprendizagem Matemática. Este é o desafio fundamental que fascina os professores. Temos que reconstruir meios para fazer conhecer a Matemática na escola e, deste modo, meios para ensinar Matemática.

Diante do exposto, em nossa pesquisa, estamos em consonância com as ideias de Simon ao considerar que é excessivamente simplório o aproveitamento da conexão do Construtivismo para o ensino com a romântica noção, “deixe os alunos sozinhos e eles construirão seu conhecimento matemático”. Ou igualmente: “Colocar alunos em grupos e deixá-los socializar como eles resolvem seus problemas” (SIMON, 1995, p. 117-118). De acordo com Pires (2009), em experiências educacionais brasileiras, tais ideias foram veiculadas de maneira densa, ocasionando “grandes problemas no que se refere ao papel do ensino e do professor” (PIRES, 2009, p. 154).

Simon narra que, em suas experiências com alunos, levantava o seguinte questionamento: “Como poderia entender o pensamento daqueles estudantes e

como poderia trabalhar com eles para verificar se seriam capazes de desenvolver raciocínios mais poderosos?” (SIMON, 1995, p. 118). O autor sublinha que, em suas experiências com alunos, ficou evidente a relação entre o projeto de atividades do professor, quer dizer, as atividades que são elaboradas por ele e a consideração do pensamento que os alunos podem trazer em sua participação nessas atividades. Nesse sentido, Simon defende a ideia de que, ao elaborar atividades, é preciso considerar que pensamentos serão mobilizados pelos alunos diante delas, possibilitando, assim, uma melhor aprendizagem. Respaldo nessa ideia, ele nos apresenta a noção de Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA).

Em nossa pesquisa, da mesma forma que Simon, entendemos que é necessário conhecer o pensamento dos alunos acerca do tema *Medidas Estatísticas* durante o processo de elaboração da nossa THA.

#### 4.4 TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM DE ACORDO COM SIMON

Simon escolhe a palavra “trajetória” a fim de designar um caminho a ser percorrido, o que para ele é algo significativo. Diante dessa escolha, o autor apresenta-nos a seguinte analogia:

considere que você tenha decidido viajar ao redor do mundo para visitar, na sequência, lugares que você nunca tinha visto. Ir para a França, depois Havaí, depois Inglaterra, sem uma série de itinerário a seguir. Antes, você adquire conhecimento relevante para planejar sua possível jornada. Você faz um plano. Você pode inicialmente planejar toda a viagem ou uma única parte dela. Você estabelece sua viagem de acordo com seu plano. No entanto, você deve fazer constantes ajustes, por causa das condições que irá encontrar. Você continua a adquirir conhecimento sobre a viagem e sobre as regiões que você deseja visitar. Você muda seus planos a respeito da sequência do seu destino. Você modifica o tamanho e a natureza de sua visita, de acordo com o resultado da interação com as pessoas no decorrer do caminho. Você adiciona os destinos à sua viagem e que não eram de seu conhecimento. O caminho que você utilizará para viajar é sua “trajetória”. O caminho que você antecipa em algum ponto é a sua “trajetória hipotética”. (SIMON, 1995, p.136-137).

Os comentários levantados por Simon, no excerto supracitado, com os quais concordamos, remete-nos à ideia de que; embora o professor faça o seu planejamento (trajetória hipotética) para uma aula, com determinados objetivos; a aula, efetivamente (trajetória), possui diversas nuances. Tal fato fará com que ajustes sejam feitos por causa das condições encontradas e, conseqüentemente,

novos conhecimentos são estabelecidos. Mudam-se os planos acerca da sequência de destino. Com base nas interações, a aula pode durar mais tempo ou não. Novos caminhos, que não eram do conhecimento do professor, são percorridos.

Assim, para Simon, a THA é uma ideia chave que faz parte de um Ciclo de Ensino de Matemática que será estudado, posteriormente, no próximo tópico. Segundo o autor, na formulação de uma THA, existem alguns aspectos que devem ser considerados em decorrência de sua importância, a saber; os objetivos da aprendizagem, ou seja, quais metas deverão ser alcançadas; as atividades de aprendizagem e o conhecimento dos estudantes que farão parte do processo de aprendizagem.

É de grande relevância ressaltar que Simon, ao se referir ao conhecimento dos professores de Matemática, quando estes elaborarem uma THA; destaca que além de hipóteses acerca do conhecimento dos estudantes, outros distintos conhecimentos intervêm. Sobre isso, Pires (2009, p. 154) menciona que estes conhecimentos estão relacionados às

[...] teorias de ensino sobre Matemática; representações matemáticas; materiais didáticos e atividades; e teorias sobre como alunos constroem conhecimentos sobre um dado assunto – saberes estes derivados da pesquisa e literatura e/ou da própria experiência docente.

Considerando a noção de THA, Simon entende que, ao longo do desenvolvimento de atividades pelos professores em sala de aula, um objetivo inicial planejado, frequentemente, deveria ser alterado diversas vezes ou, até mesmo, constantemente no decorrer do estudo de um conceito matemático em particular. Além disso, para o autor, a partir do momento em que os alunos começam a comprometerem-se com as atividades que foram planejadas, os docentes deveriam procurar entender as observações que são apresentadas pelos discentes, uma vez que elas expressam novas ideias sobre conceito que está em desenvolvimento. Nessa perspectiva, Pires (2009, p. 154) sublinha que “assim, o ambiente de aprendizagem envolveria resultados da interação entre o professor e os alunos e o modo como eles se engajam em um conteúdo matemático.”

Simon (1995) refere-se a um comentário de Steffe (1990) de que o docente pode apresentar uma tarefa ao aluno, todavia como os alunos constroem suas

tarefas e suas experiências é o que determinará seu potencial de aprendizagem. Nesse processo, a pesquisadora Célia Maria Carolino Pires ressalta que

[...] se um aluno dá uma resposta a um problema elaborado pelo professor e, no entendimento do professor, não foi uma compreensão adequada sobre conceitos ou procedimentos envolvidos, isso deve resultar num novo objetivo de ensino sobre o assunto. Esse objetivo, temporariamente, substitui o original (PIRES, 2009, p. 155).

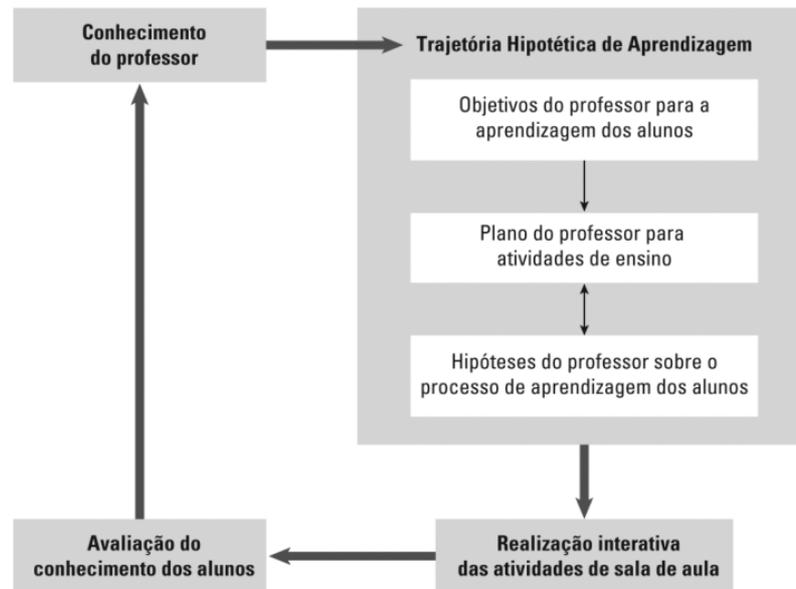
Os comentários levantados pela autora evidenciam que no desenvolvimento do ensino de matemática, nessa perspectiva teórica, é fundamental levar em consideração o processo de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Simon destaca que sua observação, acerca da aprendizagem dos estudantes, fez com que ele mudasse sua perspectiva a respeito do conhecimento que se tinha deles e, também, da concepção matemática envolvida em todo o processo. Assim sendo, o autor pondera que a reorganização de perspectivas colabora para a modificação de seus objetivos, planos para atividades de ensino/aprendizagem que ele havia formulado previamente.

#### 4.5 O CICLO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Simon (1995) desenvolve o Ciclo de Ensino de Matemática, baseando-se na análise de um episódio<sup>11</sup> de ensino que foi vivenciado por ele no desenvolvimento de sua pesquisa. Segundo o autor, tal ciclo, conforme figura 1, é entendido como “um modelo de inter-relações cíclicas dos aspectos do conhecimento do professor, pensamento, tomada de atitudes” (SIMON, 1995, p. 136).

---

<sup>11</sup> Os dados apresentados no artigo de Simon foram coletados dentro de uma sala de aula experimental, de 25 alunos, em que o pesquisador acompanhou um professor de Matemática em tarefas sobre a construção do conceito de área. Com base na análise dos dados, Simon trabalhou numa fundamentação teórica visando à formulação de uma Pedagogia da Matemática.

**Figura 3 - Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado**

Fonte: Simon (1995, p. 136)

Ao desenvolver o ciclo apresentado anteriormente, Simon destaca que, como professor, a percepção, ou melhor, a compreensão do conhecimento matemático dos estudantes, estrutura-se pelo seu conhecimento da Matemática em questão. O autor relata que “convenientemente, o que observei no gosto pelo pensamento matemático dos alunos e meu entendimento das ideias matemáticas envolveram interconexões. Estes dois fatos são interessantes na esfera do ensino do professor” (SIMON, 1995, p. 135.). Nesse sentido, em nossa investigação, em consonância com as ideias de Simon, consideramos que o conhecimento que o professor possui sobre Matemática é essencial para que possa compreender a maneira de pensar dos estudantes, propondo, desse modo, atividades que vêm ao encontro das necessidades dos discentes.

Além disso, Simon retoma as ideias de Steffe (1990) e menciona que, ao usar o próprio conhecimento matemático, os professores têm, por obrigação, interpretar a linguagem e as ações dos seus estudantes, tomando decisões sobre possíveis conhecimentos matemáticos, bem como sua possibilidade de aprendizagem. Assim sendo, Simon defende a ideia de que a meta da aprendizagem do professor para seus alunos propicia uma direção para uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (SIMON, 1995). A esse respeito, o autor menciona que

Usaremos o termo Trajetória Hipotética de Aprendizagem tanto para fazer referência ao prognóstico do professor, como para o caminho que possibilitará o processamento da aprendizagem. É hipotética porque caracteriza a propensão a uma expectativa. O conhecimento individual dos estudantes ocorre de forma idiossincrática, embora frequentemente em caminhos similares. O conhecimento do indivíduo tem alguma regularidade (cf. Steffe, Von Glaserfeld, Richards e Cobb, 1983), que em sala de aula adquire com atividades matemáticas frequentes em métodos prognósticos, e que muitos dos alunos em uma mesma sala de aula podem se beneficiar das mesmas tarefas matemáticas (SIMON, 1995, p. 135).

No entendimento do autor, os objetivos da elaboração de uma tarefa, ou melhor, de uma THA, baseiam-se na relação entre o conhecimento do professor de Matemática e as hipóteses do professor sobre os conhecimentos dos estudantes. O pesquisador refere-se às hipóteses acerca do conhecimento dos estudantes com a intenção de enfatizar que não temos acesso direto a esse conhecimento. Nesse sentido, destacamos que o professor não apenas deve conhecer muito sobre Matemática, mas, além disso, é necessário que ele atribua muita importância em suas interações em sala de aula, procurando entender a maneira de pensar dos estudantes para, conseqüentemente, formular hipóteses de como eles poderão construir seus conhecimentos.

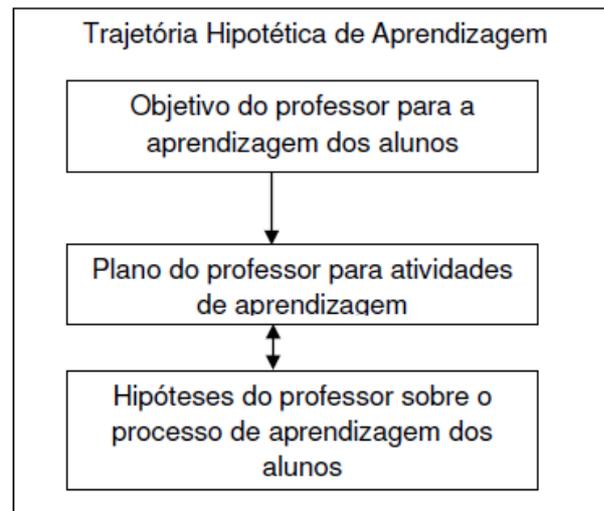
Pires (2009) retoma o pensamento de Simon (1995) e assevera que a THA oferece ao professor a possibilidade de construir um projeto de decisões que esteja fundamentado nas suas melhores suposições de como o conhecimento pode ser processado. Desse modo, procuramos discutir com os professores, ao desenvolver em conjunto a THA, suas melhores suposições de como o conhecimento de Medidas Estatísticas poderia ser processado na aula de Matemática, contribuindo para uma melhor aprendizagem dos estudantes.

#### 4.6 OS ELEMENTOS DE UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM

No entendimento de Simon, a THA é constituída por três elementos - conforme figura 2, a saber: (i) o objetivo do ensino com direções definidas para a aprendizagem dos estudantes; (ii) as atividades de ensino e (iii) processamento hipotético de aprendizagem. Este último elemento trata de supor como o pensamento e o entendimento dos estudantes serão colocados em ação em uma situação de aprendizagem considerando atividades que foram formuladas pelo professor. Além disso, ele é a parte central do modelo que foi formulado por Simon,

uma vez que, por meio dele, o professor poderá criar possibilidades de modificar toda sua trajetória hipotética de aprendizagem, redefinindo-a de acordo com as necessidades dos estudantes.

**Figura 4** - Parte do Ciclo de Ensino de Matemática



Fonte: Simon (1995)

É de essencial importância destacar que, para Simon, a noção de THA presume a importância que existe na relação entre a meta pretendida e o raciocínio sobre decisões no que tange ao ensino e à natural hipótese a respeito desse percurso. Nesse sentido, retomando as ideias expostas por Simon, Pires (2009, p. 158) observa que

[...] o desenvolvimento de um processo hipotético de aprendizagem e o desenvolvimento de atividades de aprendizagem tem uma relação simbólica. A geração de ideias para atividades de aprendizagem é subordinada à hipótese do professor sobre o desenvolvimento do pensamento e aprendizagem de seus alunos.

Conforme Simon (1995), as atividades de aprendizagem; o pensar e o conhecer dos alunos a respeito do ensino que será ofertado, assim como o conhecimento do professor e suas hipóteses acerca do conhecimento dos alunos, são basilares na construção e reconstrução de uma THA. Além disso, a partir das interações na sala de aula, os objetivos iniciais propostos podem ser outros de acordo com a necessidade dos alunos.

#### 4.7 GERAÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM

Com base nas reflexões que foram apresentadas até o momento, Simon defende a ideia de que a geração de uma THA dá prioridade em buscar a forma pela qual o docente desenvolve um plano para as atividades de sala de aula. Além disso, também permite a identificação de como o docente interage com as observações dos estudantes, pois, com base nelas, o professor constitui sua experiência, construindo e reconstruindo conhecimentos de modo coletivo. Assim, ele pode realizar modificações em toda sua trajetória de ensino que havia pensado anteriormente. Sobre isso, nas palavras de Simon (1995), temos que esta

[...] experiência pela essência da sua construção social é diferente das primeiras antecipações dos professores. Simultaneamente ocorre uma construção social de atividades em sala de aula e a modificação das ideias e conhecimento do professor, que ele vai construir em função do que está acontecendo ou do que aconteceu na sala de aula (SIMON, 1995, p.137).

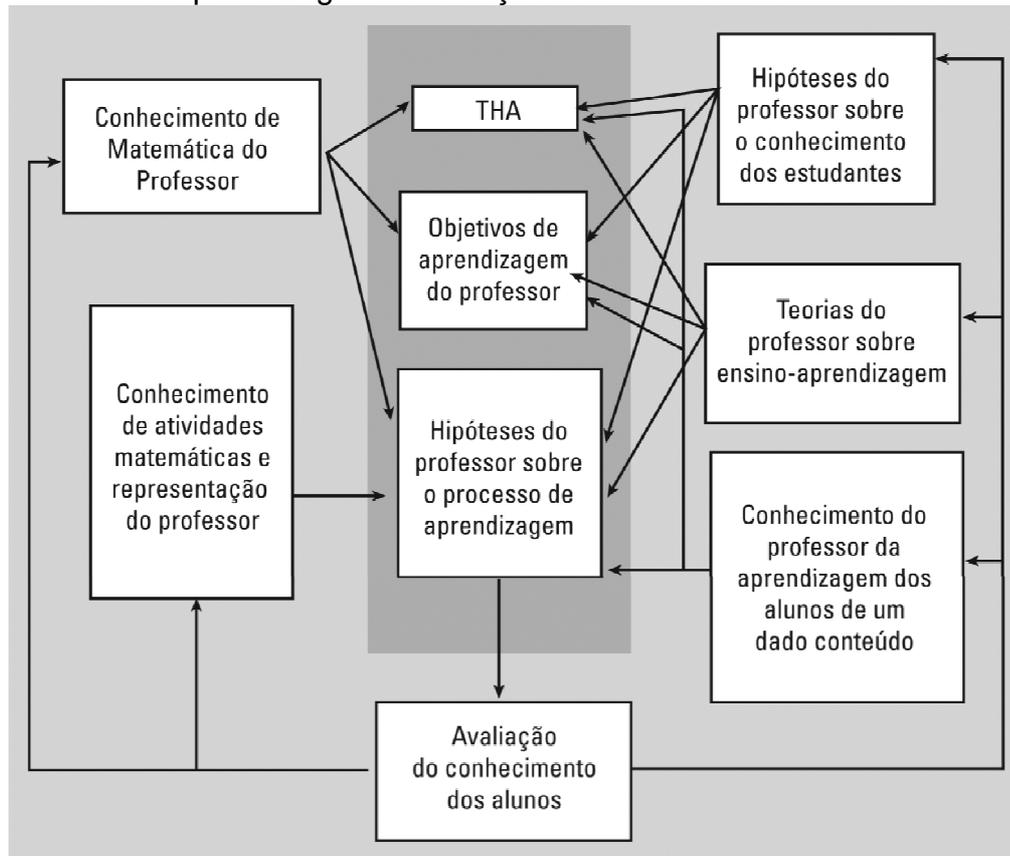
Nesse sentido, a respeito do Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado, conforme figura 3, o referido autor sublinha que; por meio da avaliação do pensamento do aluno, com constantes idas e vindas ao modelo em discussão; muitas adaptações acerca de qualquer conhecimento do professor podem ser produzidas, tal fato possibilita uma nova THA.

Conforme observa Simon, a modificação da THA não é algo que apenas ocorre ao longo do planejamento entre aulas. Todavia, ela pode ser ajustada, frequentemente, a partir do momento que o professor estiver comprometido com a THA que supôs, refletindo, desse modo, o aumento de conhecimento por parte do docente. Sobre o professor, o autor explicita a ideia de que

Ele está constantemente percebendo a extensão das modificações e transformações que podem ser construídas por algum ou todos os componentes da trajetória hipotética de aprendizagem: o método, as atividades e o processamento hipotético da aprendizagem. (SIMON, 1995, p. 138)

Em seu trabalho, Simon (1995) apresenta-nos o diagrama, conforme figura 5, para representar a relação entre os domínios do conhecimento do professor, a Trajetória Hipotética de Aprendizagem e a interação com os alunos.

**Figura 5** - Domínios do conhecimento do professor, trajetória hipotética de aprendizagem e interações com os alunos.



Fonte: Simon (1995, p. 137)

Ao observarmos a figura anterior, notamos que, nela, são ilustradas todas as inter-relações cíclicas que podem acontecer entre os domínios do conhecimento do professor, a Trajetória Hipotética de Aprendizagem e interações com os alunos, permitindo que modificações sejam realizadas e que resultados, cada vez melhores, possam ser obtidos.

Ainda com relação à figura anterior, Simon (1995, p. 138) pondera que

[...] o conhecimento matemático do professor contribui para a identificação de um objetivo de ensino. Estes domínios de conhecimento, a meta de ensino e o conhecimento da representação das atividades Matemáticas para o professor, seu conhecimento sobre a aprendizagem individual do aluno bem como a concepção de aprendizagem e ensino (ambos em geral dentro da Matemática) contribuem para o desenvolvimento de atividades de aprendizagem e processos de aprendizagens hipotéticas.

Considerando todas as ideias que foram expressas anteriormente, a seguir, apresentamos como se deu a construção da THA para o desenvolvimento da nossa pesquisa. Vale ressaltar que, para conseguir cumprir essa tarefa, levamos em

consideração todas as contribuições do campo da Educação Matemática, bem como a experiência e o conhecimento dos professores que participaram do estudo. Sobre a THA, elaboramos apenas uma primeira versão que foi desenvolvida em sala de aula, não apresentamos sua reformulação, pois entendemos que não é o foco do nosso estudo. Dessa forma, fizemos o uso da THA somente com a intenção de pensar em atividades que considerassem o currículo em ação na sala de aula.

#### 4.8 CONSTRUINDO UMA TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM ENVOLVENDO MEDIDAS ESTATÍSTICAS

No entendimento de Simon (1995), os objetivos de aprendizagem, as atividades de aprendizagem, assim como os conhecimentos dos estudantes constituem elementos importantes na construção de uma THA.

Além disso, é fundamental para o nosso estudo, quando adotamos o Ciclo de ensino de Matemática de Simon, os diversos saberes do professor, quais sejam: teorias de ensino sobre Matemática: representações Matemáticas: materiais didáticos: teorias sobre como os estudantes constroem seus conhecimentos sobre um determinado tema: conhecimentos de resultados de pesquisa na literatura do campo educacional. Além do mais, é importante destacar, nesse ciclo, que a própria formação e experiência do professor são transformadas de forma contínua e constante.

Nessa compreensão, a seguir, apresentaremos uma análise, a partir da EMC, das abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas* nos livros didáticos aprovados no PNLD (2012). Vale ressaltar, como destacaremos no tópico referente à metodologia, que esse procedimento, em nosso estudo, foi importante para essa investigação. Isso porque se tratou de uma investigação menor que nos ajudou a entender aspectos teóricos da EMC ao olharmos para atividades contidas nos livros. Ademais, ele contribuiu para que pudéssemos formular atividades inspiradas nas ideias da EMC. Posteriormente, mostraremos os objetivos do professor para a aprendizagem dos estudantes, as hipóteses do professor sobre o processo de aprendizagem dos estudantes e o plano do professor para as atividades de ensino, considerando o tema *Medidas Estatísticas*.

#### 4. 8. 1 Análises dos livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2012

Nesta seção, antes de iniciarmos a formulação da THA de *Medidas Estatísticas* de dados não agrupados e de elencarmos os objetivos do professor para a aprendizagem dos estudantes, as hipóteses do professor sobre o processo de aprendizagem dos estudantes e o plano do professor para as atividades de ensino; achamos por bem analisar, a partir da EMC, as abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas* nos livros didáticos aprovados no PNLD (2012). Conforme mencionaremos no capítulo sobre metodologia, analisamos, ao todo, nove livros de sete coleções, realizando uma descrição da presença desse tópico nesses livros por meio de categorizações que apresentamos na sequência.

#### Tipos de atividades a partir da EMC

Apresentamos, na Tabela 3, as atividades observadas em categorias e tipos. Logo depois, faremos nossas análises, destacando como realizamos nossa categorização na referida tabela. Além disso, as atividades mencionadas referem-se a todos os exemplos, exercícios resolvidos e exercícios que foram apresentados pelos nove livros, nas partes que tratam do tema *Medidas Estatísticas*.

**Tabela 3 - Categorias das Atividades/Tipo de Atividades**

CATEGORIAS DE ATIVIDADES	TIPO DE ATIVIDADES			
	Educação Matemática Crítica	Mais fácil adaptação à Educação Matemática Crítica	Mais difícil adaptação à Educação Matemática Crítica	Total
Educação	-	-	53	53
Esporte	-	-	28	28
Idade	-	-	22	22
Consumo	-	-	11	11
Puramente Matemática	-	-	49	49
Saúde	-	03	07	10
Economia	-	28	02	30
Acidentes	-	-	02	02
Alimentação	-	01	-	01
Comunicação	-	-	01	01
Internet	-	01	-	01
Numeração de Sapatos	-	-	01	01
Temperatura	-	-	05	05

Entretenimento	-	03	03	06
Meio de transporte	-	02	05	07
Aluguel	-	01	-	01
Indústria	-	-	03	03
Investimento bilateral ( Brasil e França)	-	-	02	02
Família (nº de filhos)	-	07	-	07
Altura	-	-	06	06
Massa (pesos) de pessoas	-	-	08	08
Aplicação Financeira	-	02	-	02
Teste de um produto	-	-	01	01
Sindicado de Funcionários	-	01	-	01
Natureza	-	-	07	07
Audiência de emissora	-	-	01	01
Concurso	-	03	01	04
Filmagem ( tempo de corte)	-	-	01	01
Pesca (Multa, peso ideal)	-	-	05	05
Pesquisa de Satisfação	-	-	05	05
Alimentação	-	01	-	01
Jornada de Trabalho	-	01	-	01
População (habitantes por capital)	-	-	03	03
Tempo de espera	-	-	01	01
Emprego (bônus)	-	01	01	02
Turismo	-	02	-	02
Moradia (imóveis comercializados)	-	02	-	02
Concurso Público	-	01	01	02
Comércio (venda de veículos)	-	01	01	02
Setor energético	-	-	01	01
Segurança	-	01	01	02
Trânsito	-	-	01	01
Jogo	-	-	01	01
Empresa	-	-	01	01
IDH	01	-	-	01
Informática	-	-	01	01
Cotação de preço	-	01	-	01
<b>TOTAL</b>	<b>01</b>	<b>63</b>	<b>242</b>	<b>306</b>
<b>PERCENTUAL EM %</b>	<b>0.33</b>	<b>20,59</b>	<b>79,08</b>	<b>100</b>

Fonte: dados da pesquisa

Quanto à classificação tipo de atividades, vale notar que, a respeito das atividades observadas, nós partimos da premissa de que todas poderiam ser adaptadas para contemplar as discussões propostas pela EMC. Desse modo, realizamos, conforme podemos observar na tabela, uma classificação das atividades observadas em tipo de atividades, isto é, atividades de mais difícil adaptação à EMC, atividades de mais fácil adaptação à EMC e atividades que atenderiam aos pressupostos da EMC. Sobre as atividades de mais difícil adaptação, a nosso ver, são aquelas que, praticamente, se tornariam outra questão, de tantas mudanças e adaptações que seriam necessárias para adaptá-las. Quanto às atividades de fácil

adaptação, para nós, seriam aquelas nas quais bastaria acrescentar alguns dados ou questões às que já existem, para que elas se tornassem atividades nas quais fosse possível discutir questões mais profundas relacionadas com o que propõe a EMC.

Assim sendo, na tabela 3, observamos que as atividades de mais difícil adaptação à EMC representam 79,08% do total. Ao calcularmos este percentual, estamos em consonância com as ideias de Skovsmose (2001, p. 201) para o qual a EMC deve “[...] discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa.” Em face disso, ao olharmos para a atividade que será apresentada a seguir, dentre tantas outras que poderíamos ter selecionado, estamos considerando que, da maneira pela qual ela foi formulada, de certo modo, não colabora para que sejam abordadas as questões que Skovsmose e nós defendemos. Por conta disso, julgamos que ela é uma atividade de mais difícil adaptação ao que propõe essa corrente teórica.

**Figura 6** – Atividade de mais difícil adaptação à EMC

A tabela abaixo mostra a distribuição das notas obtidas pelas catorze componentes de uma equipe de ginastas em uma competição.

Notas da equipe de ginastas	
Classe (nota)	Frequência (número de ginastas)
8	2
8,5	3
9	4
9,5	3
10	2

Dados fictícios.

- Calcule a nota média dessas ginastas.
- Determine a moda dessa amostra de notas.
- Determine a mediana dessa amostra de notas.

Fonte: Paiva (2009, p. 20)

Observando alguns pressupostos da EMC, é interessante exemplificar como seria uma adaptação que, a nosso ver, é possível para a atividade anterior. Essa adaptação, de certa forma, distancia-se da proposta inicial, pois esse tipo de atividade quase se torna outra questão em virtude das mudanças que são realizadas. Em nossa adaptação, o contexto seria o mesmo, todavia os itens a, b e c seriam alterados, e, nesse sentido, ficariam assim:

a)	Realize uma discussão sobre a nota média dos ginastas dessa equipe apresentada na atividade em relação à nota média dos ginastas da última campeã olímpica. Para isso, estabeleça uma comparação. Embora a equipe apresentada na tabela seja fictícia, qual delas apresentou melhor desempenho? Por que você acha que isso aconteceu?
b)	Para que uma equipe de ginastas obtenha bons resultados nas competições é importante que seja aumentada a média, a moda ou a mediana em relação às notas dos atletas? Isso possui alguma relação com os investimentos financeiros que estão sendo realizados? No contexto brasileiro, discuta qual tem sido a ênfase atribuída para a ginástica olímpica, bem como os investimentos que estão sendo realizados.
c)	Discuta como vem sendo tratada a questão do esporte no seu município, estado e no Brasil. Todas as pessoas, que querem, possuem a possibilidade de praticar um esporte facilmente. Por quê?

Quanto à adaptação dos itens anteriores, nota-se que, quando a realizamos, não pensamos na quantidade de itens, embora ela fosse mantida. Em outras palavras, em nossa adaptação, não há uma preocupação em manter a quantidade dos itens apresentados, mas, sim, em elaborar itens que se aproximem do que propõe a EMC.

Ainda com relação à atividade apresentada na figura 6, é útil dizer que ela valoriza o paradigma do exercício, pois, além de priorizar uma única resposta, não permite aos alunos momentos de investigação. De acordo com Silva, a

Matemática não é uma ciência neutra. Na escola, as disciplinas ligadas às ciências sociais historicamente ganharam o rótulo de *promotoras da reflexão sociopolítica*. Isso é verdade, porém elas não são as únicas. A Matemática também pode contribuir para isso (SILVA, 2013a, p.45).

Assim, constatamos que esse tipo de atividade que está em discussão colabora para a neutralidade do conhecimento, dando lugar apenas para o caráter técnico, ou seja, os algoritmos.

Quanto às atividades que julgamos serem de mais fácil adaptação à EMC, classificamo-nas, concordando com as ideias de Skovsmose (2001, 2007, 2008), e com Silva (2013a, p. 44) no que diz respeito à Estatística:

Dentro do contexto da EMC, é fundamental colocar em pauta, na educação básica, a discussão sobre as injustiças sociais. O tratamento excessivamente tecnicista da Estatística (saber apenas calcular) pode mascarar o papel crítico dessa disciplina em um currículo comprometido com a transformação de nossa sociedade da atual realidade para níveis mais elevados de qualidade de vida [...] (SILVA, 2013a, p. 44).

É imprescindível dizer que, ao observarmos a tabela 3, percebemos que cerca de 20,59% do total das atividades demonstraram ser de mais fácil adaptação à EMC. Tal fato, não se configura como uma verdade absoluta, pois, como veremos no capítulo de metodologia, trata-se de um olhar, uma categorização nossa, a partir das leituras realizadas sobre aspectos teóricos da EMC, mas poderiam existir outras interpretações sobre o que está sendo exposto nos livros.

Fundamentados nas reflexões apresentadas até o momento sobre a EMC, e, mais especificamente, na relação entre EMC e Estatística, apresentamos, a seguir, uma atividade que foi adaptada por nós.

Atividade adaptada do 3º ano do Ensino Médio de Ribeiro (2010, p. 30-31)

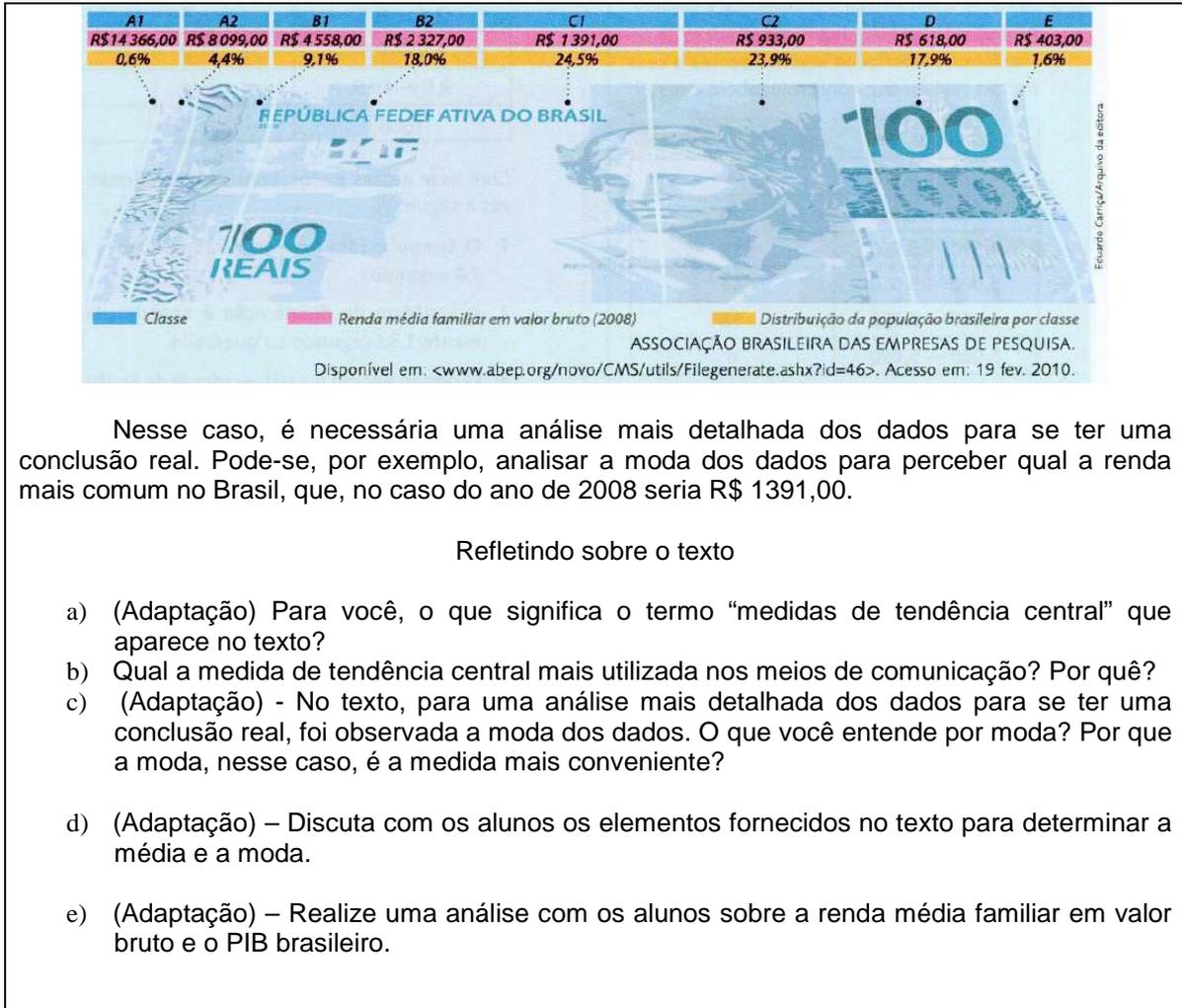
**De acordo com a média...**

Diariamente nos deparamos com notícias apresentadas na forma de dados estatísticos, cujo objetivo é expor informações de forma simples, clara e de fácil compreensão. Profissionais da área de comunicação buscam maneiras convenientes para fazer essas exposições, recorrendo às medidas de tendência central, às representações gráficas etc.

Para se divulgar uma notícia, é necessário que ela passe por um tratamento a fim de que possa chegar de forma compreensível ao espectador. Essa notícia se torna um objeto comercial para o veículo de informação, e precisa ser vendida. Por isso, o grande objetivo desses veículos é a divulgação de notícias que sejam interessantes e importantes para o público.

As medidas de tendência central são ferramentas valiosas para atingir esses objetivos, sendo a média a mais utilizada, pois proporciona uma apresentação simplificada de um conjunto de dados. No entanto, isso pode provocar, em muitos casos, uma interpretação errônea da realidade, pois, não são todas as situações que apresentam dados próximos uns dos outros. Se eles forem muito distintos, a média não representará o conjunto de dados.

Um exemplo para isso é o PIB do Brasil (Produto Interno Bruto, que é o valor de toda a riqueza gerada no país) que em 2008 atingiu R\$ 2,9 trilhões, gerando um PIB *per capita* (PIB dividido pelo número de habitantes) de R\$ 15240,00. Esse valor seria o rendimento médio da população brasileira. Em 2008, o salário mínimo era de R\$ 415,00, e de acordo com o PIB *per capita*, o brasileiro teria uma renda média de 36,7 salários mínimos, o que não é verdade, já que somente 0,6% da população se enquadra na classe A1 (aqueles que possuem rendimento médio de R\$ 14366,00 correspondente a 34,6 salários mínimos). Isto é, a distribuição desse ganho ou perda se dá de forma desigual, e esse efeito não pode ser registrado pelo indicador PIB *per capita* média.



Nesse caso, é necessária uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real. Pode-se, por exemplo, analisar a moda dos dados para perceber qual a renda mais comum no Brasil, que, no caso do ano de 2008 seria R\$ 1391,00.

Refletindo sobre o texto

- (Adaptação) Para você, o que significa o termo “medidas de tendência central” que aparece no texto?
- Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?
- (Adaptação) - No texto, para uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real, foi observada a moda dos dados. O que você entende por moda? Por que a moda, nesse caso, é a medida mais conveniente?
- (Adaptação) – Discuta com os alunos os elementos fornecidos no texto para determinar a média e a moda.
- (Adaptação) – Realize uma análise com os alunos sobre a renda média familiar em valor bruto e o PIB brasileiro.

A atividade original aparece no final do capítulo sobre *Medidas Estatísticas*. Ela apresenta uma reflexão, sobre o texto, que é composta por três itens:

1) Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?
2) Quais são os cuidados que devemos ter ao interpretar uma notícia envolvendo média?
3) De acordo com as informações apresentadas, em sua opinião, qual é o país do futebol? Justifique sua resposta.

Estabelecendo uma relação entre a atividade adaptada e a atividade original, percebe-se que, de acordo com o nosso olhar, essa atividade possui um potencial para trazermos uma discussão sobre injustiças sociais. Fato que tentamos ressaltar no item e, da atividade adaptada. Não estamos dizendo, com isso, que essa discussão acontecerá. Contudo, é preciso deixar claro que tal discussão está sendo proposta, o que já é algo significativo, isso porque queremos valorizar o papel crítico da Estatística, superando o seu tratamento exclusivamente tecnicista (saber calcular).

Quanto às atividades da EMC, notamos, por meio da tabela 3, que os livros observados quase não apresentaram questões desse tipo. Salientamos que essa constatação não se trata de uma verdade absoluta e, sim, do nosso olhar. No entanto, tal situação constitui-se uma problemática, pois em um conteúdo que seria propício para abordar discussões relacionadas ao currículo crítico, isso não acontece.

Assim, baseados nas ideias propostas por Skovsmose (2001, 2007, 2008) sobre a EMC e, especificamente, Silva (2013a) sobre Estatística e EMC, julgamos que a atividade de Souza (2010) enquadra-se dentro do que propõe a EMC. Nessa direção, Skovsmose (2001, p.128) retoma as ideias de Frankenstein (1989) e “propõe o uso de problemas matemáticos inseridos em situações sociais como uma maneira de dar poder aos alunos por meio de ferramentas matemáticas que os tornarão capazes de ter uma visão crítica do mundo.”

#### Atividade do 2º ano do Ensino Médio de Souza (2010, p. 111)

Anualmente, em Relatório de Desenvolvimento Humano, Organização das Nações Unidas (ONU) utiliza entre outros, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para avaliar a qualidade de vida da população mundial.

Esse índice leva em consideração três dimensões básicas de desenvolvimento humano:

- longevidade;
- nível de conhecimento;
- padrão de vida.

O desempenho de um país em cada uma dessas dimensões é expresso, respectivamente, por meio de índices da esperança de vida, da educação e do PIB, que variam de 0 a 1. Obtendo o valor numérico que representa esses três índices, basta calcular a média aritmética entre eles para determinar IDH do país, cujo valor conseqüentemente também varia de 0 a 1.

Com base nesse cálculo, a ONU estabelece um ranking dos países em ordem decrescente de IDH e classifica-os em um dos seguintes grupos:

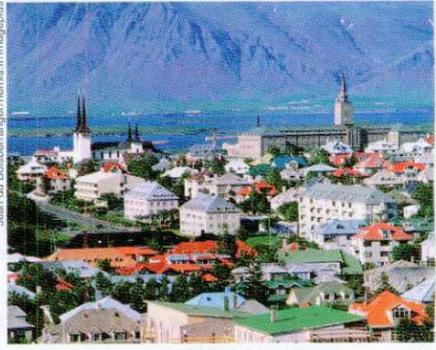
- desenvolvimento humano elevado: IDH igual ou superior a 0,8;
- desenvolvimento humano médio: IDH 0,5 a 0,799;
- desenvolvimento humano baixo: IDH até 0,499.

No relatório publicado em 2005, o Brasil ocupou pela primeira vez uma posição no grupo de países com desenvolvimento humano elevado, quando atingiu IDH igual 0,8(70ª posição no ranking).

a) Calcule o IDH dos países citados na tabela e classifique-os de acordo com seu nível de desenvolvimento.

Índice de desenvolvimento humano – referente a 2005			
País	Índice da esperança de vida	Índice da educação	Índice do PIB
Islândia	0,941	0,978	0,985
China	0,792	0,837	0,703
Irlanda	0,890	0,993	0,994
Serra Leoa	0,280	0,381	0,348
Bolívia	0,662	0,865	0,557
Austrália	0,931	0,993	0,962
Nigéria	0,359	0,648	0,404

Fonte: <www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr\_20072008\_pt\_complete.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2009.



Reykjavik, capital da Islândia, país com maior IDH em 2005.

b) Sabendo que no relatório publicado em 2005 o Brasil obteve índice da esperança de vida igual a 0,779 e o da educação igual 0,883, calcule o valor do índice do PIB.  
c) Que ações você acredita que podem ser desenvolvidas em nosso país para melhorar a qualidade de vida da população nas três dimensões utilizadas no cálculo do IDH?  
d) Realize uma pesquisa e verifique qual dos índices utilizados no cálculo do IDH mais aumentou de 2004 para 2005 no Brasil. Pesquise também se, até os dias atuais, esse índice continua aumentando. Confronte essa informação com notícias sobre a dimensão do desenvolvimento humano que tal índice representa e diga se esse índice tem revelado, de fato, o que está acontecendo na qualidade de vida da população naquele aspecto.

Por último, quanto às categorias de atividades, como observamos na tabela 3, constatou-se que as vinculadas à economia possuíram um maior potencial para serem realizadas adaptações concernentes à EMC. Além disso, é importante destacar que, das 306 atividades observadas, apenas duas necessitavam que os alunos realizassem pesquisa. Isso, de certo modo, colabora ainda mais com o fortalecimento do paradigma do exercício, bem como para um ensino tradicional, pois as atividades são elaboradas por uma autoridade externa à sala de aula, apresentam informações que são suficientes e necessárias para que seja encontrada a resposta certa. Assim, não há uma preocupação com o raciocínio crítico e criativo, muito menos com questões sociais.

#### **4. 8. 2 Expectativas de aprendizagem que se pretende alcançar referente ao tópico *Medidas Estatísticas***

Antes de apresentarmos os objetivos para a aprendizagem dos estudantes sobre o tema em questão, julgamos ser relevante, para o nosso trabalho, apontarmos algumas reflexões do que é proposto nos documentos oficiais concernente ao conteúdo de Estatística, entendendo a presença deste na Matemática do Ensino Médio.

A Estatística consta em três documentos oficiais de âmbito nacional. O

primeiro deles são os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de 1999; o segundo, publicado em 2002, são os PCN + Ensino Médio e o terceiro, publicado em 2006, são as Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

Os PCNEM foram estruturados e divididos por áreas de conhecimento. A área na qual a Matemática está colocada denomina-se “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”. É mencionado, neste documento, que o Ensino Médio, sem ser profissionalizante propicie, de forma efetiva, aos estudantes um aprendizado que seja útil à vida e ao trabalho. Além disso, o documento esclarece que as informações, os conhecimentos, as competências, as habilidades, bem como os valores desenvolvidos ao longo dessa etapa de ensino, devem ser instrumentos reais de percepção, interpretação, atuação, julgamento, desenvolvimento profissional ou de aprendizado permanente.

Consta no documento que a Matemática possui um valor formativo, ajudando a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo. Entretanto, não é só isso, ela ainda desempenha um papel instrumental, uma vez que é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para várias tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

Sobre a Estatística, por conta das aplicações da Matemática no mundo real, o documento recomenda que ela seja trabalhada de forma cuidadosa. Sobre isso temos que

[...] as habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas. (BRASIL, 1999, p. 44-45).

Com base nas contribuições e nas sugestões encaminhadas por vários professores com relação ao primeiro PCN, pesquisadores elaboram os PCN + Ensino Médio. Neles, o ensino de Matemática está estruturado por meio de três temas: Álgebra: números e funções; Geometria e medidas; Análise de dados.

O ensino de Estatística, junto com a Contagem e Probabilidade, está inserido no tema Análise de dados como uma unidade temática. Nesse documento, a Estatística está associada à descrição de dados; a representações gráficas e à

análise de dados: média, moda e mediana; variância e desvio padrão. São propostas algumas habilidades a serem desenvolvidas, considerando os conteúdos anteriores, quais sejam:

- identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
- Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
- Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
- Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios. (BRASIL, 2002, p. 127).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio foram publicadas em 2006. Nelas, são apresentadas contribuições concernentes a três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos e a organização curricular; considerando, portanto, o que se espera dos estudantes no final do Ensino Médio e o seu caráter formativo.

No documento, a organização dos conteúdos é estabelecida por meio de blocos. São quatro blocos: Números e Operações; Funções; Geometria; Análise de dados e Probabilidade. Além disso, recomenda-se que esses conteúdos não sejam trabalhados de forma estanque, mas sempre buscando uma articulação entre eles. Ao fazer isso, busca-se o caráter formativo do estudante, descartando, dessa forma, o uso de regras de memorização e de exercícios repetitivos que valorizam as aplicações diretas de fórmulas.

Quanto à Estatística, o documento esclarece que seu estudo deve viabilizar

[...] a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação. Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à representação de dados. Recomenda-se um trabalho com ênfase na construção e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível. Problemas estatísticos realísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral (BRASIL, 2006, p. 78)

Além disso, destaca-se no documento que é necessário que os estudantes do Ensino Médio intensifiquem sua compreensão acerca das medidas de posição

(média, moda e mediana) e das medidas de dispersão (desvio médio, variância, desvio padrão) abordadas de modo intuitivo no Ensino Fundamental. Consta, no documento, que é por meio da aquisição do conhecimento em Estatística que os estudantes possuem a capacidade para questionar a validade das interpretações de dados, bem como das representação gráficas que são disponibilizadas na mídia ou para questionar generalizações feitas, fundamentadas somente em um estudo ou uma pequena amostra.

No Referencial Curricular do Estado do Mato Grosso do Sul (2012), a Estatística está inserida no tópico Análise de dados e Probabilidade. Consta no documento que ela seja trabalhada apenas no 4º bimestre do 3º ano. Apresenta-se apenas um objetivo relacionado a esse tópico que é o de resolver situações problemas que envolvam conhecimentos de Estatística e Probabilidade (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

Em nossa THA, com base nas leituras que realizamos e quanto ao que é apresentado nos documentos oficiais, as tarefas propostas contemplam os conteúdos de Estatística previstos para o Ensino Médio. Entretanto, os nossos objetivos estão diretamente relacionados com a EMC. Sendo assim, após o desenvolvimento da nossa proposta de ensino, pretendemos atingir os seguintes objetivos:

- (i) Compreender o conceito de média, relacionando-o com o conceito de renda *per capita* ou *PIB per capita*;
- (ii) Compreender o conceito de moda, percebendo que ela pode ser também a renda mais comum entre as pessoas de um país.
- (iii) Identificar; a partir do trabalho com a média dos dados, bem como sua análise; que o PIB e a renda *per capita* não podem ser interpretados isoladamente para representar a realidade, mas sim combinados com vários índices;
- (iv) Ler e interpretar dados e informações que envolvem o PIB, a renda *per capita* e o IDH, identificando que esses índices não são os únicos para interpretação da realidade;
- (v) Calcular a média aritmética entre os índices da esperança de vida, da educação e do PIB, para obter o IDH de um país.

- (vi) Calcular a média, moda e mediana de um conjunto de dados, por exemplo, IDH dos estados brasileiros, estabelecendo uma análise entre o IDH e o PIB dos estados e, outra análise, entre o IDH e a renda per capita dos estados.
- (vii) Compreender e diferenciar as medidas de dispersão das medidas de centralidade, relacionando-as com possíveis diferenças sociais.
- (viii) Compreender, por intermédio do cálculo da média e desvio padrão, que o grande consumo de drogas em algumas regiões do Brasil está relacionado a problemas sociais que contribuem para tal situação.

#### **4. 8. 3 Reflexões sobre as hipóteses de aprendizagem dos estudantes a respeito do tópico *Medidas Estatísticas***

Na elaboração da primeira versão da THA, as professoras não falaram de hipóteses sobre o desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem de seus estudantes. Desse modo, nesta seção, apresentamos algumas pesquisas de nosso interesse, que abordam hipóteses sobre o ensinar e aprender relacionados à Estatística. Elas nos auxiliaram a pensar como poderíamos elaborar nossa proposta de ensino. Cabe ressaltar que, ao apresentarmos essas pesquisas, não fizemos um levantamento no banco de teses da CAPES, elas foram retiradas de duas pesquisas que contribuíram para o desenvolvimento do nosso trabalho: Tonneti (2010) e Miranda (2011).

Na pesquisa de Tonneti (2010), intitulada “Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem em Estatística no Ensino Médio”, o pesquisador apresentou diversos estudos sobre o ensino e aprendizagem relacionados à Estatística. Dentre todos, nos interessamos por Batanero (2001), Novaes (2004); Bifi (2006); Garcia (2008); Silva (2007), Moraes (2006) e Pereira (2007). Já na pesquisa de Miranda (2011), intitulada “Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem: Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas e Medidas de Tendência Central em uma Perspectiva Construtivista”, dentre todos os estudos apresentados pela pesquisadora nos interessamos por Cardoso (2007). A seguir, apresentamos as principais ideias relacionadas a cada um desses estudos. Embora alguns não estejam vinculados ao Ensino Médio, de certo modo, eles apresentam contribuições significantes.

Batanero (2001) menciona, a respeito da Estatística, que, ao incluir um assunto como objeto de estudo, deve-se levar em consideração sua utilização e se

está ou não ao alcance dos estudantes. No entendimento da autora, ao explorar os dados, é preciso considerar três questões essenciais: (i) a possibilidade de gerar situações de aprendizagem com temas de interesse dos estudantes, (ii) forte apoio em representações gráficas e (iii) não utilizar fórmulas complexas.

Em seu trabalho, Novaes (2004) investigou como alunos de um Curso Superior de Tecnologia em Turismo mobilizaram saberes relacionados à Estatística construídos em um ambiente escolar quando aplicados em uma situação contextualizada no campo profissional e, caso isso não acontecesse, o autor questionava como capacitar esses futuros profissionais.

Ao realizar suas análises, Novaes (2004) constatou que os estudantes confundiam amostra com população. Segundo a pesquisadora, esse erro acontece devido ao modo que esse assunto é abordado em livros didáticos. A pesquisadora apresenta como sugestão, para que dificuldades como essas sejam superadas, que os estudantes sejam colocados diante de situação real e prática.

Novaes (2004) identificou outro erro cometido pelos estudantes que é a confusão feita acerca do conceito de média e mediana. Para a pesquisadora, ao trabalharmos com uma distribuição simétrica, os alunos mobilizam, de forma errada, esses conceitos. Segundo Novaes (2004), os estudantes não mobilizaram a ideia de variabilidade.

Baseado em suas constatações, Novaes (2004) apresentou como sugestão que o professor precisa discutir o processo para resolução de um problema proposto, possibilitando que o estudante faça conexões necessárias. Ou seja, o docente não deve resolver o problema, deve, sim, oportunizar que o aluno construa autonomia.

O trabalho de Bifi (2006) teve por objetivo estudar como os alunos, de um curso de Administração de Empresas, mobilizam os conceitos básicos de Estatística em problemas envolvendo média, desvio padrão e variabilidade. O pesquisador observou que os estudantes não apresentaram dificuldades em relação aos cálculos algébricos. Todavia, mesmo não tendo dificuldades, nenhum deles soube fazer uma justificativa ou atribuir significado aos resultados encontrados.

Bifi (2006) observou outras dificuldades apresentadas pelos estudantes. Não souberam diferenciar o trabalho com dados na forma tabular e na forma de rol. Alguns confundiam os conceitos de média e mediana. Calculavam sempre a média

e o desvio padrão sem observar se realmente seria necessário fazer estes cálculos para verificar o comportamento dos dados.

O pesquisador, diante de suas observações, defende a ideia de que as dificuldades, apresentadas pelos estudantes, poderiam ser amenizadas com a elaboração de uma sequência didática de tal maneira que eles pudessem vivenciar todas as fases para a construção de um novo conceito e sua mobilização.

Em sua dissertação de mestrado, Garcia (2008) procurou investigar quais os significados atribuídos por alunos de 8º ano do Ensino Fundamental, para a variabilidade quando trabalhada num contexto escolar em aulas de Matemática. A pesquisadora elaborou uma sequência didática, fundamentada em uma atividade proposta por Batanero (2001), com o objetivo de possibilitar que os estudantes pudessem pensar estatisticamente. A autora sublinhou que o modo exploratório de trabalhar os dados colaborou para o ensino de conteúdos estatísticos.

Em sua tese, Silva (2007) investigou qual é o nível de raciocínio estatístico que professores de Matemática apresentam em relação ao termo variação (dispersão). Observou-se que os professores, que utilizavam a pesquisa para abordar o ensino de Estatística, recorriam somente à distribuição de frequência e às suas representações gráficas, não abordando, dessa forma, o conceito de variação. Em suas observações, outro fato, constatado pela pesquisadora, foi que os professores possuíam dificuldades em compreender que o desvio padrão é uma medida de variação em torno da média.

Moraes (2006) investigou quais as relações que podem ser estabelecidas entre as concepções docentes sobre sua prática de ensino e as formas de apresentação dos conteúdos nos livros didáticos. O autor analisou duas coleções de livros didáticos e concluiu que eles exploravam atividades que privilegiavam técnicas e procedimentos. Para este pesquisador, os professores somente fundamentam suas aulas nesses tipos de tarefas sugeridas pelos livros didáticos. Com isso, é de se esperar que os estudantes desses professores apresentem dificuldades na aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental, no Ensino Médio ou em cursos de nível superior.

Em sua dissertação de mestrado, Pereira (2007) realizou um estudo acerca do professor de Matemática e a implementação de uma sequência didática para a abordagem da Estatística no Ensino Médio. Verificou-se que, ao final dessa fase escolar, os estudantes construíram os conceitos estatísticos abordados pelo

PCNEM. Nesse trabalho, o foco principal esteve no professor e buscou-se identificar erros e pontos difíceis que surgem durante a aprendizagem dos estudantes.

Pereira (2007) conclui que os estudantes souberam usar fórmulas, cometendo poucos erros, todavia eles não foram capazes de analisar, de modo claro, o significado das respostas. Verificou, também, que os estudantes não souberam a diferença entre média e mediana.

Com relação ao professor, Pereira (2007) observou que há falhas em sua formação no que diz respeito à Estatística. Tais falhas tendem a ser transferidas para os estudantes, ainda que elas e algumas dificuldades sejam atenuadas, quando o professor recebe algum tipo de orientação, tendo assim, condições de melhorar seu trabalho. O pesquisador argumentou que se faz necessário elaborar programas de formação continuada de professores que procurem sanar deficiências. É preciso também elaborar sequências didáticas de tal maneira que o estudante possa vivenciar a construção de novos conceitos.

Em seu estudo, Cardoso (2007) teve por objetivo verificar como os professores de Matemática mobilizam os conhecimentos estatísticos frente às situações-problema envolvendo medidas de tendência central, variabilidade e representação gráfica dos dados. Dessa maneira, constatou-se, nessa pesquisa, que os docentes não apresentavam dificuldades quanto aos cálculos das medidas pedidas nas primeiras etapas das atividades, entretanto, não conseguiam justificá-los ou atribuir significados aos cálculos realizados. O pesquisador concluiu que os docentes têm o entendimento equivocado sobre média e mediana, pois, para qualquer banco de dados, atribuíam à noção de simetria.

Com relação aos trabalhos que foram apresentados anteriormente, no que tange as hipóteses de aprendizagem dos estudantes acerca das *Medidas Estatísticas*, ao elaborarmos nossa proposta de ensino, fez-se necessário observar e realizar uma reflexão sobre suas contribuições. Nesse sentido, no diz respeito a alguns estudantes, vimos que os estudos sobre suas hipóteses de aprendizagem relacionadas à Estatística apontaram que eles: (i) confundem amostra com população; (ii) não sabem diferenciar média de mediana; (iii) não mobilizam a ideia de variabilidade; (iv) não apresentam dificuldades em relação aos cálculos algébricos, todavia não sabem elaborar uma justificativa ou atribuir significado aos resultados encontrados para os cálculos que envolvem média, desvio padrão e variabilidade; (v) não sabem diferenciar o trabalho com dados na forma tabular e na

forma de rol e (vi) calculam sempre a média e o desvio padrão não observando se realmente é necessário fazer estes cálculos para verificar o comportamento dos dados. Seria oportuno ressaltar que todas essas hipóteses, mencionadas anteriormente, contribuem para formular nossa proposta de ensino, uma vez que esta é dependente daquelas.

Ainda com relação aos trabalhos ora apresentados, consideramos que estes contribuíram para nossa investigação, uma vez que não pensamos apenas nos alunos, mas também nos professores. Para tanto, formulamos uma proposta de ensino destinada aos alunos, sendo esta, posteriormente, discutida com os docentes. Nesse sentido, seria importante para nós sabermos o que as pesquisas têm evidenciado a respeito do professor e do conteúdo de Estatística. Acerca disso, os estudos, em alguns casos, apontaram que os docentes: (i) utilizam a pesquisa para abordar o ensino de Estatística, mas recorrem somente à distribuição de frequência e às suas representações gráficas, não abordando, dessa forma, o conceito de variação; (ii) possuem dificuldades em compreender que o desvio padrão é uma medida de variação em torno da média; (iii) não apresentam dificuldades quanto a realização de cálculos, entretanto, não conseguem justificá-los ou atribuí-los um significado e (iv) somente fundamentam suas aulas em atividades que privilegiam técnicas e procedimentos sugeridas pelos livros didáticos. Ainda sobre o professor, observou-se que há falhas em sua formação, no que diz respeito à Estatística, que tendem a ser transferidas para os estudantes. Todos esses apontamentos, apresentados aqui, são importantes para pensar como deve ser o encaminhamento das discussões com os professores.

Outra contribuição dos estudos observados para a elaboração da nossa proposta diz respeito, mais especificamente, aos temas relacionados com os conteúdos de Estatística. Como vimos previamente, ao considerarmos um assunto em Estatística, é preciso escolher temas que tenham alguma utilidade e não podem estar fora do alcance dos estudantes. Ao explorar os dados, é preciso levar em consideração a possibilidade de gerar situações de aprendizagem com temas de interesse dos estudantes, não enfatizando, ou melhor, utilizando, com isso, fórmulas complexas. Além disso, conforme indicam os estudos, o modo exploratório de dados pode colaborar para o ensino de conteúdos estatísticos. Tais ideais, de certo modo, colaboram para que o ensino desse conteúdo não valorize apenas técnicas e procedimentos.

Os estudos evidenciam que as dificuldades, apresentadas pelos estudantes com relação aos conteúdos de Estatística, podem ser amenizadas com a elaboração de uma sequência didática de tal maneira que eles possam vivenciar todas as fases para a construção de um novo conceito e sua mobilização. Além disso, apresentam como sugestão que o professor precisa discutir o processo para resolução de um problema proposto, possibilitando que o estudante faça conexões necessárias; mas o docente não deve resolver o problema, mas sim, oportunizar que o aluno construa autonomia. Convém ressaltar que esses apontamentos evidenciados nas pesquisas estão em consonância com os pressupostos da THA e reforçam, ainda mais, a importância de considerar o Construtivismo ao pensarmos na elaboração de sequência de ensino para as aulas de Matemática.

#### **4. 8. 4 Plano do professor para as atividades de ensino**

Vale ressaltar que, para elaborar nossas atividades, procuramos abordar os conceitos de Estatística, levando em consideração as ideias que são preconizadas pela EMC. Além disso, as discussões apresentadas pelos autores na seção anterior permitiu-nos refletir sobre como podíamos elaborar uma THA pautada em uma situação de aprendizagem que favorecesse mobilizações significativas nos conhecimentos dos estudantes e professores ao longo da interação em sala de aula.

Elaborar a THA não foi um processo simples. Inicialmente, elaboramos seis THAs, com alguns objetivos, que julgávamos relevantes. As quatro primeiras mais relacionadas às medidas de tendências centrais e à coleta de dados e as outras relacionadas às medidas de dispersão. No entanto, é importante ressaltar que, após várias conversas com o orientador e discussões no grupo de pesquisa, decidimos reformular as seis THAs, pois não estavam de acordo com os interesses do nosso estudo. Nesse sentido, ao invés de pensar em seis THAs para o desenvolvimento da pesquisa, optamos por apenas quatro. Desta vez, diferentemente das anteriores, as THAs foram pensadas envolvendo o tópico *Medidas Estatísticas* com alguns temas que eram relevantes para a EMC. Convém observar, também, que todos os objetivos dessas quatro novas propostas de ensino foram reformulados, levando em consideração os pressupostos da EMC.

Na sequência, apresentamos uma das quatro THAs temáticas (**THA: O Produto Interno Bruto e a renda do brasileiro**), as outras, também, são

apresentas no final do trabalho (APÊNDICE C). Salientamos que usamos as THAs temáticas para cumprir com o objetivo da nossa pesquisa.

### THA: O Produto Interno Bruto e a renda do brasileiro

**Tempo previsto: uma aula**

**Objetivos:**

- Compreender o conceito de média, relacionando-o com o conceito de renda *per capita* ou *PIB per capita*;
- Compreender o conceito de moda, percebendo que ela pode ser também a renda mais comum entre as pessoas de um país;
- Identificar, a partir do trabalho com a média dos dados, bem como sua análise; que o PIB e a renda *per capita* não podem ser interpretados isoladamente para representar a realidade, mas sim combinados com vários índices.

**Estratégias para o desenvolvimento da atividade:**

Entregar as folhas com as atividades para os alunos, podendo os mesmos trabalhar individualmente ou em grupo como o professor preferir. Deixar os alunos lerem o texto e resolver as atividades, promovendo discussões com os mesmos. Logo depois, socializar as respostas dos alunos.

**Atividade 1**

Atividade adaptada do 3º ano do Ensino Médio de Ribeiro (2010, p. 30-31)

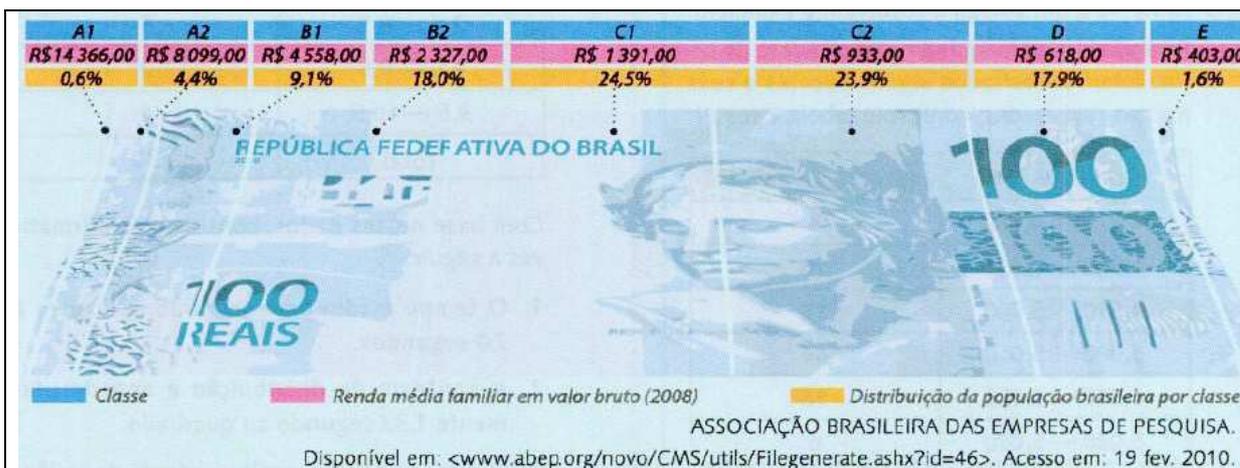
#### De acordo com a média...

Diariamente nos deparamos com notícias apresentadas na forma de dados estatísticos, cujo objetivo é expor informações de forma simples, clara e de fácil compreensão. Profissionais da área de comunicação buscam maneiras convenientes para fazer essas exposições, recorrendo às medidas de tendência central, às representações gráficas etc.

Para se divulgar uma notícia, é necessário que ela passe por um tratamento a fim de que possa chegar de forma compreensível ao espectador. Essa notícia se torna um objeto comercial para o veículo de informação, e precisa ser vendida. Por isso, o grande objetivo desses veículos é a divulgação de notícias que sejam interessantes e importantes para o público.

As medidas de tendência central são ferramentas valiosas para atingir esses objetivos, sendo a média a mais utilizada, pois proporciona uma apresentação simplificada de um conjunto de dados. No entanto, isso pode provocar, em muitos casos, uma interpretação errônea da realidade, pois, não são todas as situações que apresentam dados próximos uns dos outros. Se eles forem muito distintos, a média não representará o conjunto de dados.

Um exemplo para isso é o PIB do Brasil (Produto Interno Bruto, que é o valor de toda a riqueza gerada no país) que em 2008 atingiu R\$ 2,9 trilhões, gerando um PIB *per capita* (PIB dividido pelo número de habitantes) de R\$ 15240,00. Esse valor seria o rendimento médio da população brasileira. Em 2008, o salário mínimo era de R\$ 415,00, e de acordo com o PIB *per capita*, o brasileiro teria uma renda média de 36,7 salários mínimos, o que não é verdade, já que somente 0,6% da população se enquadra na classe A1 (aqueles que possuem rendimento médio de R\$ 14366,00 correspondente a 34,6 salários mínimos). Isto é, a distribuição desse ganho ou perda se dá de forma desigual, e esse efeito não pode ser registrado pelo indicador PIB *per capita* média.



Nesse caso, é necessário uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real. Pode-se, por exemplo, analisar a moda dos dados para perceber qual a renda mais comum no Brasil, que, no caso do ano de 2008 seria R\$ 1391,00.

Refletindo sobre o texto

- (Adaptação<sup>12</sup>) Para você, o que significa o termo “medidas de tendência central” que aparece no texto?
- Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?
- (Adaptação) - No texto, para uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real, foi observada a moda dos dados. O que você entende por moda? Por que a moda, nesse caso, é medida mais conveniente?
- (Adaptação) – Discuta com os alunos os elementos fornecidos no texto para determinar a média e a moda.
- (Adaptação) – Realize uma análise com os alunos sobre a renda média familiar em valor bruto e o PIB brasileiro?

## Atividade 2

Atividade adaptada do 2º ano do Ensino Médio de Smole e Diniz (2010, p. 114) – Em uma pequena empresa de tecnologia avançada trabalham 13 pessoas, cujos salários por função estão indicados na tabela a seguir.

6 operárias	R\$ 678,00
1 operário	R\$ 848,00
3 secretárias	R\$ 1017,00
1 encarregado	R\$ 1526,00
1 diretor	R\$ 3560,00
1 presidente	R\$ 6780,00

- (Adaptação) - Determine a média e a moda dos salários dos funcionários.
- (Adaptação) - A maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou à moda?
- (Adaptação) - Que semelhanças existem entre o gráfico que foi apresentado no texto e a tabela deste exercício?

<sup>12</sup>Utilizamos a palavra adaptação, nas atividades que foram retiradas de livros didáticos, com o intuito de indicar que realizamos modificações em seus itens. Tais modificações vão em direção aos pressupostos da EMC.

**Atividade 3**

Observe os dados a seguir:

**Produto Interno Bruto-PIB- em milhões de reais**

Campo Grande	13875
Mato Grosso do Sul	43514
Brasil	3770085

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=21&z=p&o=28&i=P>> Acesso em: 10 nov. 2013. (obs:este site consultado para descobrir o PIB de Campo Grande)

Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=500270&search=mato-grosso-do-sul|campo-grande|infograficos:-despesas-e-receitas-orcamentarias-e-pib>> Acesso em: 01 out. 2013

**Evolução Populacional**

Ano	Campo Grande	Mato Grosso do Sul	Brasil
1991	526.126	1.780.373	146.825.475
1996	596.331	1.907.853	156.032.944
2000	663.621	2.078.001	169.799.170
2007	724.524	2.265.274	183.987.291
2010	786.797	2.449.024	190.755.799

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

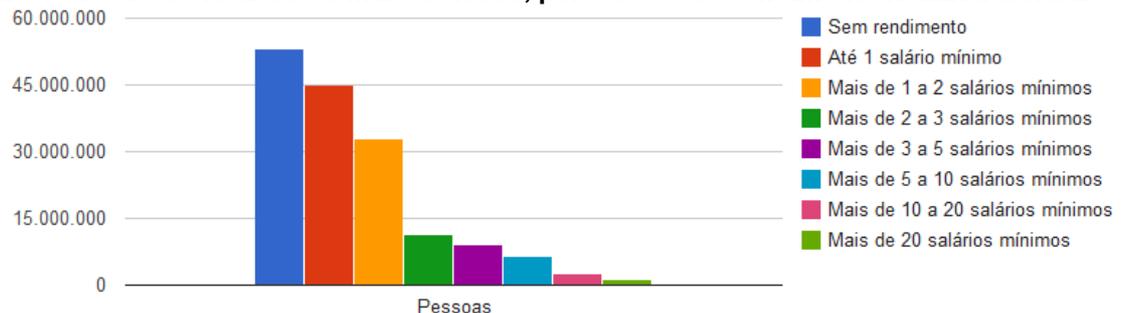
Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=500270&search=mato-grosso-do-sul|campo-grande|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria>> Acesso em 01 out. 2013

A partir dessa informação, discuta o que deve ser feito para determinar o PIB per capita, em 2010, do:

- d) Brasil;
- e) Mato Grosso do Sul;
- f) Campo Grande.

**Atividade 4**

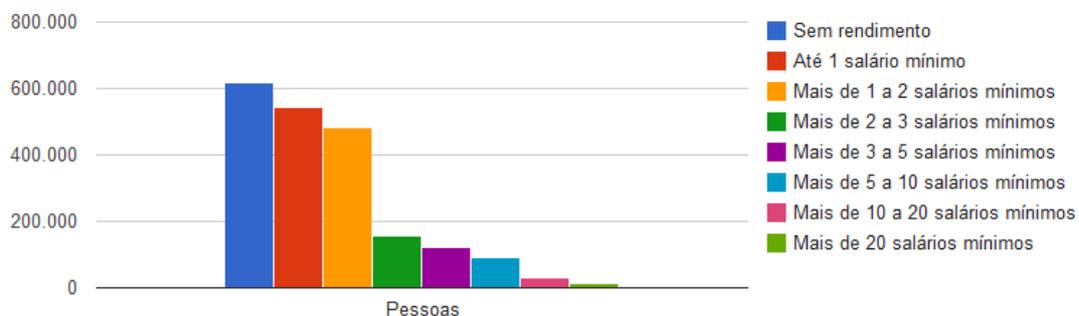
Observe o rendimento nominal mensal de 2010 nos gráficos a seguir:

**Brasil – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal**

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 30 set. 2013

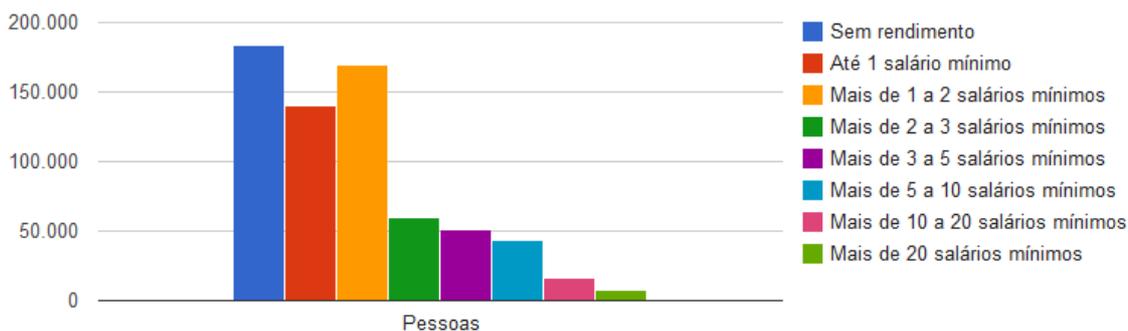
### Mato Grosso do Sul – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 18 set. 2013

### Campo Grande (MS) – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010

Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/>> Acesso em: 18 set. 2013

Agora, realize uma discussão quanto ao PIB per capita do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande com relação às informações que foram apresentadas nos gráficos. O que ficou evidente?

Na próxima seção, discorreremos acerca da metodologia, enfatizando os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, bem como procedemos nas análises.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA: UMA COMPOSIÇÃO AO LONGO DO CAMINHO

Neste capítulo, discutiremos a abordagem de pesquisa que adotamos em nossa investigação. Apresentaremos, ainda, os procedimentos metodológicos que foram empregados em nosso estudo. Por fim, enfatizaremos os instrumentos utilizados para a produção de dados, assim como a maneira que procederemos na realização das análises.

### 5.1 PESQUISA QUALITATIVA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Queremos destacar que nossa pesquisa é de caráter qualitativo, pois estamos interessados em compreender alguns significados que professores de Matemática, do Ensino Médio, atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma THA de *Medidas Estatísticas*. Nesse sentido, não obtivemos indícios de possíveis respostas a partir da mera tabulação de dados e tratamento estatístico das informações obtidas, mas sim pela combinação de uma série de técnicas de obtenção e construção de dados, como entrevistas, registros em notas de campo, observações de aulas, áudio e vídeo (SILVA, 2012b).

Além disso, convém destacar que a nossa compreensão, ao que vem a ser pesquisa qualitativa, está na forma como realizamos nossas análises e não em como os dados são produzidos. Assim, esse pensamento está em consonância com as ideias de Bolívar (2002) acerca do que vem a ser pesquisa qualitativa

[...] é curioso que normalmente classifiquemos de qualitativa uma investigação pela forma que os dados são coletados (notas de campo, observação participante, entrevistas, etc.), quando o que a faz qualitativa deveria ser, como que a teoria fundamentada é destacada, a maneira como as coisas são analisadas e representadas, isto é, uma forma distinta de fazer emergir teoria (p. 11, tradução nossa).

Para Bolívar (2002), existem duas abordagens para a realização de uma pesquisa: quantitativa e qualitativa. Nenhuma delas é melhor que a outra, entretanto, cada uma possui suas peculiaridades. Nesse sentido, o autor esclarece que, em

trabalhos com uma abordagem quantitativa, as categorias a serem analisadas são estabelecidas *a priori*. Por outro lado, em investigações com uma abordagem qualitativa, como no nosso caso, enfatiza-se a construção ou a geração indutiva de categorias, possibilitando a configuração de uma identidade categorial, bem como a classificação dos dados recolhidos. Sobre os dados, Bolívar (2002) assevera que são analisados com base em núcleos significativos, em marcos de codificação que permitam separá-los por meio de categorias similares.

Bolívar (2002) salienta que a maior parte das análises de cunho qualitativo consiste em um processo de recursão entre os dados e o surgimento de definições categóricas, isso se dá por meio de um processo de classificações que organiza os dados em um conjunto específico e seletivo com características comuns. Nessa direção, a análise qualitativa não se difere da análise quantitativa, entretanto, nela, “as categorias não são pré-determinadas, são induzidas ou emergem dos dados” (BOLÍVAR, 2002, p. 11, tradução nossa). Aqui, vale sublinhar que, nessa investigação, não estamos definindo categorias *a priori*, mas sim investigando o que os dados nos permitem dizer.

No entendimento de Borba e Araújo (2013, p. 25), as “pesquisas segundo uma abordagem qualitativa nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”. Em face disso, na abordagem qualitativa existe uma maior aproximação com a realidade do objeto, isto é, vivencia-se o contexto a ser estudado, interagindo, dessa forma, com pessoas que dele fazem parte. Isso significa dizer que o observador (pesquisador) se coloca dentro de uma situação, observando-a *in loco*. Dessa maneira, as questões e problemas, que orientam uma pesquisa em um dado contexto, acabam exigindo um posicionamento teórico do pesquisador, necessitando que este busque, constantemente, novas respostas e novas indagações no decorrer de um estudo. Assim, observar e interpretar são condições simultâneas, permitindo uma elaboração teórica em relação a um determinado tema.

Ressaltamos que, nesta pesquisa, não partimos de uma metodologia definida *a priori*, sendo assim, na sequência apresentamos como se deu o desenvolvimento do estudo. Em outras palavras, a metodologia deste trabalho foi construída ao longo do caminho.

## 5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Salientamos que os procedimentos, que adotamos em nosso estudo, visaram contemplar os objetivos elencados no transcorrer da pesquisa. Dessa maneira, tiveram por finalidade permitir que buscássemos respostas para a nossa questão proposta inicialmente: *quais significados professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas?*

Sobre procedimentos metodológicos, compactuamos com as ideias de Araújo e Borba (2013) que não se trata de julgá-los como certos ou errados. Em outras palavras, eles precisam vir ao encontro daquilo que investigamos. Assim sendo, os autores asseveram que a utilização de diversos procedimentos contribui para a confiabilidade da pesquisa. Em consonância com essas ideias, posteriormente, apresentaremos e discutiremos os procedimentos que foram usados na produção de dados para o estudo em questão. Destacaremos, também, os procedimentos que realizamos no momento da análise.

### **5.2.1 Um olhar para os livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2012.**

Antes de iniciarmos a elaboração da nossa proposta de ensino (Trajetória Hipotética de Aprendizagem - capítulo apresentado previamente) para que pudéssemos desenvolver o trabalho em campo, com os professores selecionados, a fim de responder nossa questão norteadora, consideramos importante realizar uma análise, a partir da EMC, das abordagens dadas ao tema *Medidas Estatísticas* nos livros do Ensino Médio aprovados no PNLD de 2012. Assim, realizamos leituras preliminares sobre aspectos teóricos da EMC, selecionamos sete coleções que abordavam *Medidas Estatísticas* e, posteriormente, realizamos uma descrição da presença desse tópico nos livros, por intermédio de categorizações que foram apresentadas na seção 4.8.1 deste trabalho.

Quanto ao critério para a escolha dos livros observados, selecionamos os que foram aprovados no PNLD de 2012 que continham o tema *Medidas Estatísticas* - foco do nosso estudo. Além dessa temática, adotamos como critério que os livros

representam o mais importante meio didático que ainda é utilizado pelos professores. Além disso, consideramos que tais livros não apenas direcionam conteúdos que são trabalhados com os estudantes, como também servem de fonte para consulta e estudos dos docentes.

Foram realizadas análises de sete coleções de livros didáticos do Ensino Médio. Como dito anteriormente, tais coleções foram avaliadas e aprovadas pelo PNLD de 2012. Durante as análises, o pesquisador fez um estudo detalhado das *Medidas Estatísticas* de dados não agrupados, enfocando a EMC.

O quadro 1, a seguir, mostra as sete coleções que foram observadas, bem como os respectivos anos do Ensino Médio. Os números das coleções são os mesmos apresentados no Guia PNLD 2012.

**Quadro 1** - Coleções observadas e os anos em cada uma

Número das Coleções (Guia PNLD 2012)	Volumes das coleções do Ensino Médio que foram analisados
25042	3º ano
25116	3º ano
25117	3º ano
25121	3º ano
25122	3º ano
25125	2º ano e 3º ano
25133	2º ano e 3º ano

Fonte: Dados da pesquisa

Como vimos no quadro 1, foram observados nove livros do Ensino Médio, contudo é de grande valia ressaltar que eles não foram observados de forma integral. Observou-se, apenas, o tópico *Medidas Estatísticas* de dados não agrupados, o que totalizou, em média, dezessete páginas por livro.

Com base neste material, fizemos, a partir da EMC, uma descrição de como o tópico *Medidas Estatísticas* está presente nos livros didáticos. Isso se deu por meio de categorizações que foram apresentadas no capítulo anterior quando realizamos as análises dos livros didáticos aprovados no PNLD (2012). É importante destacar que, quando mencionamos o termo análises, para nós, trata-se de lançarmos um olhar interpretativo sobre o que diz a EMC em contraponto com as atividades que foram observadas, uma vez que existem outros olhares.

Ao fazer o uso de categorização, nesta dissertação, estamos compartilhando das ideias de Fiorentini e Lorenzato (2012). Para os autores, a categorização é um processo de classificar ou de organizar as informações em categorias (classes ou conjuntos) que possuem elementos ou características em comum. Além disso,

quando categorizamos é preciso prestar atenção em dois princípios. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 134), “o primeiro deles é que o conjunto das categorias deve estar relacionado a uma ideia ou conceito central capaz de abranger todas as categorias” e o segundo “é altamente desejável que essas categorias sejam disjuntas [...]”. Ademais, vale sublinhar que nesta investigação, quando categorizamos, não estamos pensando em categorias *a priori*, ou seja, não definimos nada antecipadamente, mas analisamos e observamos o que os dados nos permitem dizer.

Esse procedimento foi fundamental para nossa investigação. Isso porque se tratou de uma investigação menor que nos ajudou a entender aspectos teóricos da EMC ao olharmos para atividades contidas nos livros. Além disso, contribuiu para que pudéssemos formular atividades inspiradas nas ideias da EMC.

Após esta fase inicial da pesquisa em que estudamos aspectos teóricos da EMC, analisamos os livros didáticos e elaboramos nossa proposta de ensino - algo que não foi fácil – passamos, então, para a seleção dos professores e, posteriormente, para o trabalho no campo, que, no nosso caso, é a escola. Sobre a elaboração da proposta de ensino, inicialmente, nos deparamos com algumas dificuldades e, por conta disso, não sabíamos por onde e como começar a sua construção. Não sabíamos como propor atividades que envolvessem os pressupostos da EMC. Ademais, não sabíamos como propor uma THA com uma perspectiva construtivista de ensino e aprendizagem, na qual os estudantes pudessem vivenciar situações problematizadoras para que, por intermédio delas, pudessem construir seus conhecimentos, com o amparo das intervenções do professor.

Ainda com relação à elaboração da proposta, é imprescindível ressaltar que construir uma THA é um desafio, visto que nós, professores de Matemática, estamos habituados a trabalhar com sequências de exercícios prontas, sem refletir a respeito dos objetivos de aprendizagem e a respeito das hipóteses sobre os conhecimentos dos alunos. Para Simon (1995), como mencionando previamente, elaborar uma THA possibilita ao professor construir seu projeto de decisões, baseando-se em suas melhores suposições de como o conhecimento de um conceito ou procedimento pode ser processado, ou melhor, assimilado pelo estudante. É nesse sentido que realizar o planejamento de um caminho, que permite a compreensão de um conceito ou procedimento, usando o conhecimento do estudante, bem como as hipóteses

para suas aprendizagens, é uma tarefa desafiadora para nós, professores e pesquisadores.

### 5.2.2 Seleção e descrição dos professores selecionados

A seleção dos professores, em nossa investigação, teve como pano de fundo o pressuposto de que os docentes, de certa forma mais experientes, teriam uma facilidade maior para trabalhar com as atividades diferenciadas que estávamos propondo. Isso, provavelmente, contribuiria ainda mais com o nosso processo de análise, evidenciando, dessa forma, possíveis respostas para a nossa questão de pesquisa. Diante do exposto, para a escolha dos professores de Matemática, foram estabelecidos alguns critérios, quais sejam:

- (i) que ministrassem aulas para o 3º ano do Ensino Médio, isso porque, ao observarmos o Referencial Curricular do Estado do Mato Grosso do Sul (2012), o conteúdo de *Medidas Estatísticas*, foco desse estudo, deveria ser trabalhado apenas no quarto bimestre do 3º ano;
- (ii) que tivessem experiência de, pelo menos, cinco anos em sala de aula;
- (iii) que já tivessem ministrado o conteúdo de *Medidas Estatísticas*, no mínimo, duas vezes para turmas do Ensino Médio.

Assim posto, para selecionarmos os professores participantes da pesquisa, realizamos, inicialmente, uma “pré-entrevista” com seis professores. Feito isso, observamos que apenas três contemplavam os nossos critérios iniciais.

Vale notar que pretendíamos realizar a investigação com esses três professores; entretanto, por considerarmos que havia coincidência nos horários, decidimos desenvolver a pesquisa com apenas dois. É importante salientar que, ao desenvolvermos uma pesquisa com uma abordagem qualitativa, compreendemos que, dessa maneira, não seria a quantidade de docentes que iriam ser analisados que contemplaria a possibilidade de responder nossa questão norteadora, mas, sim, a discussão e interpretação que realizaríamos a respeito do tema proposto.

Assim, entramos em contato com duas professoras que atendiam aos nossos critérios: Maria e Joana. Elas aceitaram contribuir para o desenvolvimento do estudo.

É de grande relevância sublinhar que, ao longo da investigação, não encontramos dificuldades em ter acesso às escolas nas quais essas professoras

ministravam aulas. Nenhuma das docentes demonstrou-se resistente em contribuir com a pesquisa. Tivemos facilidade para observar as aulas, pois, desde o início, todos da escola foram atenciosos e bastante receptivos. Além disso, tanto as docentes participantes do estudo quanto os diretores de suas respectivas escolas, assinaram um termo de consentimento, que autorizava a presença do pesquisador em sala de aula com câmeras de vídeo (ver Anexos A, B e C).

Na sequência, apresentamos a descrição concernente à carreira de cada professora que foi selecionada, bem como as escolas e as turmas que foram pesquisadas.

### **Professora Maria**

Maria é uma profissional experiente. Ela é graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, desde 1998.

Antes de começar o curso superior, Maria cursou, no Ensino Médio, o curso Técnico em Magistério, pois, segundo ela, naquela época, quem cursava contabilidade ou científico tinha uma chance maior de ficar desempregado. Ela disse que fez esse curso para não ficar sem emprego. Maria sempre gostou muito de Matemática e não queria ficar ministrando aulas para “criancinhas”, o que o Magistério lhe permitia. Então, resolveu entrar na Universidade e cursar Licenciatura Plena em Matemática. Ela disse que, na verdade, nunca imaginou que seria professora de Matemática. O que lhe encantava mesmo era o trabalho com a Matemática, uma vez que ela sempre gostou de problemas e de resolvê-los.

Maria, ainda sem concluir o curso superior, ministrou, por dois anos (1994 e 1995), em uma escola particular, aulas de Ciências e Matemática para a antiga 4ª série do Ensino Fundamental, atual 5º ano do Ensino Fundamental. Depois disso, ela trabalhou no Fórum em Campo Grande, como copeira. Em 2000, ela passou em um concurso público para professor de Matemática da rede estadual de ensino e começou a lecionar para o Ensino Médio. Na época da pesquisa, Maria estava com 41 anos e completava dez anos que lecionava aulas para esse nível de ensino.

No período da observação, Maria ministrava aulas em apenas uma escola estadual que, segundo ela, considerando o número de alunos, tratava-se da terceira maior escola do estado. Essa escola localiza-se em uma região afastada do centro

da cidade. Nela, no momento da pesquisa, eram oferecidos além do Ensino Fundamental e Médio; também um curso Pré-vestibular. Os alunos que frequentavam essa escola eram do próprio bairro ao qual ela está localizada ou de bairros vizinhos.

A professora Maria lecionava aulas para todos os anos do Ensino Médio. Assim sendo, ela tinha duas turmas de terceiro ano que nos interessava. Era o 3º ano “A” e o 3º ano “B. Como um de nossos critérios era trabalhar com terceiro ano, optamos em atribuir a tarefa de escolher a turma que observaríamos para a professora. Assim, ela escolheu o 3º ano “A”. Essa turma que foi observada tinha, em média, 31 alunos. Em entrevista, Maria salientou que ela apresentava um desempenho um pouco melhor que a outra turma. Além disso, os alunos do 3º “A” participavam mais das aulas.

A observação das aulas aconteceu no mês de novembro de 2013. Foram observadas cinco aulas da professora Maria. Observamos uma aula no dia 26, duas no dia 27 e duas no dia 28. Destacamos que no dia 28, quinta-feira, haveria apenas uma aula da professora no 3º “A”. Todavia, ela solicitou para um colega a aula do 5º horário para que fosse desenvolvida a pesquisa.

### **Professora Joana**

Joana é uma professora com sete anos e meio de experiência. Na época da pesquisa, ela estava com 30 anos. Graduou-se em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), em Dourados/MS, em 2006, atualmente, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). cursou especialização em Metodologia do Ensino de Matemática pela Uniasselvi em 2012. Joana disse, em entrevista, que tinha vontade de ser professora de Matemática ou bancária. Disse, também, que gosta de interações, de liderar, assim como ensinar.

Antes de concluir a graduação, trabalhava na Caixa Econômica Federal em uma empresa terceirizada e dava algumas aulas particulares. Em 2006, concluiu a graduação e foi aprovada em dois concursos públicos, iniciando sua carreira como professora, em Campo Grande/MS. Joana nunca trabalhou em uma escola particular.

No momento da pesquisa, a professora Joana trabalhava em duas escolas públicas, sendo uma da rede municipal e a outra da rede estadual de ensino. Assim, ela ministrava aulas em todos os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A escola escolhida por nós, para a realização da pesquisa, foi a que oferecia o Ensino Médio, nível de ensino que nos interessava. Ela está situada em um bairro da cidade de Campo Grande. Os alunos matriculados nela são dos bairros vizinhos, bem como do bairro ao qual ela pertence. Na época do estudo, fornecia para a população aulas no Ensino Fundamental e Médio.

A professora Joana, assim como a professora anterior, também ministrava aulas para todos os anos do Ensino Médio. Ela tinha três turmas de terceiro ano que nos interessava. Era o 3º ano “A”, o 3º ano “B” e o 3º “C”. Para a escolha da turma que iríamos desenvolver a pesquisa, procedemos da mesma forma que havíamos feito com a professora Maria, ou seja, foi a professora Joana quem escolheu a turma na qual realizaríamos as observações. Em entrevista, a docente afirmou que a turma escolhida, o 3º ano “A”, era mais comprometida e madura, apresentando, assim, melhor rendimento que as outras duas turmas.

O 3º ano “A” possuía, em média, 25 alunos. Foram observadas quatro aulas da professora Joana nessa turma, no mês de dezembro de 2013, sendo três em uma semana e uma aula na semana seguinte. Estivemos na escola nos seguintes dias: 02, 03, 05 e 10. Vale ressaltar que a quantidade de aula de cada turma dessa escola era diferente da quantidade de aula da escola da professora Maria. Assim, o 3º ano “A”, da professora Joana, possuía três aulas por semana enquanto o 3º ano “A”, da professora Maria, possuía quatro aulas por semana.

A seguir, discorreremos sobre os instrumentos que utilizamos, ao longo do desenvolvimento do trabalho, com as professoras.

### **5.2.3 Instrumentos utilizados no estudo para a produção dos dados**

Com a intenção de responder nossa questão norteadora e atingir o nosso objetivo geral, proposto inicialmente, que era o de investigar significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas, elencamos, nesse tópico, os instrumentos que utilizamos no desenvolvimento da nossa pesquisa.

Assim sendo, fizemos o uso de entrevistas semiestruturadas, gravações de áudio e vídeo das entrevistas e das aulas das professoras. Além disso, utilizamos, nas aulas, um diário de campo, realizando, dessa maneira, observações.

Para Fiorentini e Lorenzato (2012), a entrevista é um processo de comunicação bilateral que representa “o ato de perceber realizado entre duas pessoas” (p. 120). Ao utilizarmos entrevistas em nosso trabalho, estamos em consonância com as ideias dos referidos autores de que o ato de entrevistar é o procedimento mais usado no trabalho de campo nas ciências sociais. Em seu trabalho de 2012, Fiorentini e Lorenzato classificam as entrevistas em três tipos: estruturadas, não estruturadas (abertas) e semiestruturadas. Assim, nas entrevistas estruturadas, preconiza-se o uso de perguntas precisas que são formuladas previamente e organizadas em conformidade com uma determinada ordem, e o entrevistador não pode desviar delas.

As entrevistas não estruturadas não apresentam um roteiro com questões formuladas previamente. Sendo assim, nelas, o informante (participante da pesquisa) tem a possibilidade de abordar, de maneira livre, um determinado assunto, podendo, assim, estabelecer um diálogo com o entrevistador (pesquisador). É importante ressaltar que, nessa forma de entrevista, o pesquisador exerce o papel de orientador e estimulador em todo o transcorrer do processo.

A entrevista semiestruturada, que é a articulação dos dois primeiros tipos, é o tipo de entrevista muito utilizado nas pesquisas educacionais e é ela que utilizamos em nosso trabalho, pois pretendíamos aprofundar na questão de pesquisa que formulamos. Nela, o pesquisador “organiza um roteiro de pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem deles e, até mesmo, formular questões não previstas inicialmente” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 121).

Esta última nos ajudou porque pretendíamos discutir a proposta de ensino com as professoras. Tínhamos algumas questões, elaboradas previamente, com a intenção de alcançar nossos objetivos, todavia, quando entendíamos que era necessário, elaborávamos questões “improvisadas” acerca da proposta de ensino sempre com a intenção de investigar os significados que as professoras atribuíam para ela.

Foram realizadas duas entrevistas com as professoras participantes do estudo, uma antes das aulas e outra depois das aulas. Em todas elas realizamos a gravação de áudio e vídeo. Assim sendo, a primeira entrevista referia-se às características do professor e apresentava questões para discussão sobre o desenvolvimento da proposta de ensino (ver Apêndice A). Essa entrevista era constituída por um plano A e por um plano B, uma vez que a nossa intenção não era ser diretivo. Dessa forma, o plano A era composto por perguntas mais abertas, nas quais pretendíamos deixar as professoras falarem. Já, no plano B, as questões eram mais direcionadas.

A segunda entrevista, que aconteceu depois das aulas, estava diretamente vinculada ao desenvolvimento da proposta de ensino, ou seja, sobre os conhecimentos dos alunos e o que as professoras poderiam dizer acerca da proposta que foi desenvolvida (ver Apêndice B). Nessa entrevista, tínhamos apenas o plano A, pois era de fundamental interesse que as professoras pudessem falar livremente. É de grande valia ressaltar que, embora apresentemos apenas esses dois roteiros de entrevista, todas as questões da Trajetória Hipotética de Aprendizagem foram discutidas antes e depois das aulas.

Para desenvolvermos a pesquisa durante as aulas, além de gravá-las em áudio e vídeo, realizamos observações no transcorrer de todas elas. Ao fazer o uso da observação, seria oportuno lembrar que se trata de outro método de construção de dados qualitativos. Para nós, é possível dizer que muitos dados não foram “revelados” por meio das entrevistas que realizamos, entretanto, foram obtidos por meio de observações. De modo semelhante a Fiorentini e Lorenzato (2012), compreendemos que a observação provocou certas alterações no comportamento das professoras, mas, assim como esses autores, julgamos que observar *in loco* permitiu-nos a compreensão de significados que as professoras atribuem à realidade.

Ainda sobre observação, Fiorentini e Lorenzato (Ibidem) afirmam que se trata de

um tipo de estudo naturalista ou etnográfico em que o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente. A coleta de dados é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando essas estão conversando, ouvindo, trabalhando, estudando em classe, brincando, comendo... (p. 107).

Partilhamos das ideias levantadas pelos autores supracitados concernente à observação, entretanto, a nosso ver, os dados são produzidos e não coletados. Ao realizar observações em nossa investigação, não ocultamos totalmente nossas atividades, assim, apresentamos, de forma intencional, apenas parte do que pretendíamos realizar. Em outras palavras, não apresentamos às professoras o objetivo da pesquisa, uma vez que o nosso interesse era o de investigar os significados que as docentes atribuíam para a proposta de ensino.

Nas observações das aulas, utilizamos um diário de campo a fim de fazer anotações de momentos que estivessem em consonância com a nossa questão norteadora. Para nós, o diário de campo ou de bordo é

[...] um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo é o diário de bordo. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 118-119).

A cada registro em nosso diário de campo, além de indicarmos o dia, a hora, o local e duração em que aconteceu a observação, também fizemos anotações das nossas observações e reflexões acerca do cenário de cada aula em questão. Procedendo desse modo, compartilhamos das ideias de Fiorentini e Lorenzato (2012) de que

[...] o diário de campo deve conter as reflexões diárias do pesquisador referente à sua pesquisa. Assim, espera-se que contenha impressões, comentário e opiniões do observador sobre o meio social em que realiza suas observações, seus erros, dificuldades, confusões, incertezas e temores, suas boas perspectivas, acertos e sucesso, suas reações e as dos participantes (gestos, expressões verbais e faciais etc.) (p. 119).

Ressaltamos que o diário de campo nos auxiliou quando partimos para o momento das análises de vídeo, principalmente, quando fomos identificar os eventos crítico. Dessa forma, não foi necessário realizar todas as descrições dos vídeos na íntegra, apenas das partes que vinham ao encontro da nossa questão norteadora.

Powell; Francisco e Maher (2004) afirmam que as gravações em vídeo têm se constituído em ampla e poderosa ferramenta para a comunidade de pesquisa em Educação Matemática. Em virtude disso, alguns pesquisadores têm elaborado descrições fascinantes ao fazerem uso de vídeo como fontes de dados. Entretanto,

assim como esses autores, ao utilizarmos vídeos nesta pesquisa, não descartamos a utilização do diário de campo nas aulas observadas, uma vez que, assim como nossas observações, entendemos que o vídeo não possa apreender algo relevante para o nosso estudo de forma isolada.

Na sequência, apresentaremos os procedimentos para a análise dos dados de vídeo que utilizamos em nossa pesquisa. Isso porque todas as entrevistas e as aulas das professoras, como apresentado previamente, foram filmadas por nós, utilizando uma pequena câmera digital.

#### **5.2.4 Procedimentos para a análise dos dados: uma inspiração possível utilizando a análise de dados de vídeo**

Após a fase de produção dos dados, ou seja, vídeos das entrevistas; notas de campo das observações que realizamos e vídeos das aulas das professoras, foi preciso pensar como procederíamos para a realização das nossas análises. Assim, encontramos uma inspiração possível em um artigo de Powell, Francisco e Maher (2004), intitulado “Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes”, o qual foi traduzido por Antonio Olimpio Junior. Usamos a palavra inspiração para deixar claro ao leitor que não seguimos o que os autores preconizavam em seu artigo, não obstante permitiu-nos exercitar um olhar analítico.

As pesquisas de Furoni (2014), Oliveira (2014) e Anjos (2014), que estavam em desenvolvimento no grupo, utilizavam os pressupostos do modelo analítico de vídeo proposto por Powell, Francisco e Maher (2004). As discussões que foram levantadas por esses pesquisadores, acerca desse modelo para análise, ajudaram-nos a desenvolver nosso estudo.

De acordo com Powell, Francisco e Maher (2004), há muito tempo os “pesquisadores em Educação Matemática têm usado a tecnologia para capturar e estudar áudio e vídeo conectado a imagens de professores e estudantes engajados em atividades matemáticas” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 84).

Além do mais, o vídeo tem se tornado um meio comum para capturar e arquivar dados tanto em pesquisas qualitativas como em pesquisas quantitativas em diversas áreas, como: Educação, Ciências Médicas e Ciências Sociais. Disso decorre que “metodologicamente, a tecnologia do vídeo presta-se a uma aplicação estrita ou a uma

mistura de abordagens qualitativas e quantitativas na coleta quanto na análise dos dados.” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 84).

Diante do exposto, consideramos que o vídeo foi um importante meio pelo qual realizamos nossa investigação, já que

[...] a capacidade de gravar em vídeo o desvelar momento-a-momento de sons e imagens de um fenômeno tem se transformado numa ampla e poderosa ferramenta da comunidade de pesquisa em Educação Matemática. Utilizando os registros de vídeos como dados, pesquisadores têm produzido descrições fascinantes de professores e estudantes em cenários clínicos e de sala de aula envolvidos numa matriz de tarefas matemáticas. (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 84-85).

Assim, esses autores asseveram que as gravações em vídeo permitem o aperfeiçoamento em buscar e identificar eventos críticos que, no nosso caso, são aqueles momentos das aulas mais significativos para que possamos identificar e analisar os significados que as professoras estavam atribuindo à proposta de ensino.

Segundo as análises de Powell; Francisco e Maher (2004), ainda são esparsas discussões sobre métodos para análise de dados em vídeos. Diante disso, para eles, é fundamental ter um pré-requisito crítico ao usar vídeos na captura de dados. Ele deve pautar-se em ter critérios de maneira clara para o emprego desta forma de coleta de dados e dispositivos de análises. Isso porque, em um cenário educacional, “usar [...] critérios e modos particulares de exame e análise de dados pode render *insights* a respeito dos significados implícitos e explícitos de participantes” [...] (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 98).

Assim, os autores mencionados consideram que a análise etnográfica de vídeo seja particularmente útil para pesquisas em Educação Matemática e propõem um modelo analítico que é composto de forma sequencial por sete fases:

1. Observar atentamente aos dados do vídeo;
2. Descrever os dados do vídeo;
3. Identificar eventos críticos;
4. Transcrever ;
5. Codificar;
6. Construir o enredo;
7. Compor a narrativa.

Enfim, para os autores, as fases propostas não têm a pretensão de realizar uma descrição do modo como um pesquisador procederia no que diz respeito à análise de dados de vídeo. No entanto, de alguma maneira, movimentam suas hipóteses concernentes às fases consideradas adequadas para tal análise. Mais uma vez, cabe ressaltar que a nossa pesquisa inspira-se em tal modelo, isto é, necessariamente, não estamos comprometidos de segui-lo à risca do mesmo modo que ressaltam os autores.

Na próxima seção, será feita uma descrição das fases do modelo analítico baseada nas ideias dos autores.

### **1. Observando atentamente os dados de vídeo**

Os pesquisadores, com a finalidade de familiarizar-se com o conteúdo dos dados de vídeo, precisam assistir aos vídeos diversas vezes. Ao fazer a observação, nessa etapa, não há uma imposição de uma lente analítica de forma intencional. É um momento reservado para os pesquisadores apenas se acostumarem com a sessão de pesquisa em sua totalidade. Além disso, Powell; Francisco e Maher (2004, p.101) esclarecem que “dependendo da coleta de dados geral e do quadro teórico analítico, esta fase pode sugerir [...] dados adicionais que devem ser coletados [...] episódios específicos podem ser selecionados para que os participantes observem e reflitam verbalmente.”

Em nossa pesquisa, assistimos aos vídeos, em média, cinco vezes, isso se deu porque tínhamos um diário de campo que, já de imediato, possibilitou identificar a maioria momentos que nos interessavam. Entretanto, observamos que alguns momentos seriam significativos para o nosso estudo.

### **2. Descrevendo os dados de vídeo**

Nas palavras dos referidos autores, ao desenvolver uma pesquisa utilizando uma tecnologia como o vídeo, o pesquisador obtém como resultado um número muito grande de informações. Sendo assim, para fins de propósitos analíticos, isso faz com que o pesquisador tenha como desafio não apenas familiarizar-se com o conteúdo dos dados do vídeo, mas é preciso que ele os conheça detalhadamente. Dessa forma, Powell; Francisco e Maher (2004) propõem que sejam realizadas descrições das informações que são apresentadas no vídeo. Elas podem ser feitas com intervalos de

dois a três minutos, ou, até mesmo, de cinco minutos. No entanto, os autores ressaltam que as descrições sejam realmente descritivas, ou seja, elas não podem ser interpretativas e muito menos inferenciais. Sobre isso, os autores defendem a ideia de que “descrições simples e factuais são melhores: ‘Ele escreve...’, ‘Ela diz...’, ‘O professor desenha...’” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 102).

Diante disso, a ideia é realizar um mapeamento dos dados do vídeo de tal maneira que se alguém ler as descrições possa ter uma ideia clara do conteúdo que está sendo apresentado no vídeo. Conforme Powell; Francisco e Maher (2004)

[...] essencialmente, as descrições ajudam o pesquisador a tornar-se mais familiarizado com o conjunto de dados do que se assistisse e ouvisse atentamente apenas as gravações em vídeo. As descrições codificadas no tempo permitem também ao pesquisador localizar rapidamente vinhetas e episódios (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p.102).

Ressaltamos que, em nossa pesquisa, não fizemos a descrição de todos os vídeos na íntegra. Isso se deu por conta de que observamos todos os momentos da pesquisa e fizemos anotações em nosso diário de campo. Nesse sentido, a maioria das nossas descrições é referente aos momentos que foram apontados em nossas anotações feitas no campo, ou seja, escola.

### **3. Identificando eventos críticos**

Nas palavras de Powell; Francisco e Maher (2004), os eventos críticos são momentos significativos. Eles são contextuais, além disso, um evento pode ser tido como crítico se estiver relacionado a uma questão particular que é perseguida em uma pesquisa.

A identificação de eventos críticos acontece logo após a observação e a descrição dos dados do vídeo. Assim, para os autores, por intermédio dessas duas primeiras etapas, os pesquisadores já adquiriram conhecimento suficiente do conteúdo observado, facilitando a identificação de eventos que são considerados críticos. Sobre isso, os autores afirmam que

[...] identificamos eventos como sequências conectadas de expressões e ações que, dentro do contexto de nossas – *a priori* ou *a posteriori* – questões de pesquisa, requerem explicação por nós, pelos estudantes ou por todos. Um evento é chamado crítico quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 104).

Diante disso, observamos que os eventos críticos constituem-se em sequências conectadas de expressões e ações nas quais os pesquisadores devem estar atentos. Eles estão diretamente relacionados com as nossas questões de pesquisa. Em outras palavras, “eles podem ser qualquer evento que seja de alguma forma significativa para a agenda de uma pesquisa” (POWELL; FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 105).

A identificação de eventos críticos não acontece somente nas gravações de vídeo, como mencionamos anteriormente, entendemos que ela pode acontecer por meio do diário de campo. Sobre isso, os autores entendem que ela pode ocorrer fora do vídeo em materiais como anotações dos estudantes ou em proposições que foram escritas no diário dos estudantes.

Por meio das gravações de vídeo, ocorre um aprimoramento em buscar e identificar eventos críticos. No entendimento de Powell; Francisco e Maher (2004, p. 106), “as observações repetidas, por exemplo, permitem aos pesquisadores visualizar os dados tantas vezes quanto necessárias antes de decidir a sinalizar um episódio particular do vídeo com um evento crítico ou descartar outro previamente escolhido.” Quanto à qualidade e à validade de eventos críticos que são identificados, os autores mencionam que compartilhar a visualização e a colaboração com outros pesquisadores faz com que melhorias sensíveis aconteçam.

Em nosso trabalho, a identificação dos eventos críticos ocorreu, simultaneamente, com a fase de observação e descrição, embora reconheçamos que primeiro possa vir a observação e, depois, a descrição. Mais uma vez, julgamos que tal fato ocorreu porque, além de observarmos todas as aulas, tínhamos notas de campo. Em consonância com as ideias dos autores, apresentamos os nossos eventos críticos para alguns pesquisadores que compõem o grupo de pesquisa ao qual essa investigação está vinculada, gerando, assim, discussões que nos permitiram identificar se os nossos eventos possuíam uma relação estreita com a nossa questão de pesquisa, bem como com o objetivo da investigação.

#### 4. Transcrevendo

De acordo com o modelo analítico dos autores aos quais nos filiamos teoricamente, para que um sistema de transcrição seja útil, ele deve ter por finalidade transferir para o papel o som e a posição sequencial da conversa que está sendo observada no evento crítico em questão. Dessa forma, os pesquisadores realizam transcrições de eventos críticos com a intenção de analisar atentamente alguns “elementos como linguagem e fluxo de ideias, assim como para propósitos de apresentação.” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 113). Além disso, os autores destacam ainda que são feitas transcrições de episódios ou porções de dados de vídeo que, de acordo com Powell; Francisco e Maher (2004, p. 113), “fornecem evidência para assuntos analíticos ou teóricos relativos às [...] questões-diretrizes de pesquisa.”

Segundo os autores, muitas são as razões para que pesquisadores realizem transcrições. No entanto, nenhuma se caracteriza com sendo melhor ou pior que a outra. Os autores explicitam que

Alguns pesquisadores transcrevem para fornecer evidência de asserções dos estudantes no relatório de pesquisa. Outros transcrevem de maneira a utilizar uma abordagem analítica particular que depende substancialmente dos dados transcritos. Existem, também, pesquisadores que sustentam que as transcrições revelam coisas importantes nem sempre visíveis de outra forma (POWELL; FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 112)

Assim, mesmo tendo a possibilidade de usar transcrições ou não, pois o modelo analítico dos autores permite isso, notamos que, no excerto supracitado, as transcrições se constituem um importante meio pelo qual os pesquisadores podem realizar suas análises e nós compartilhamos dessas ideias. Destarte, nesta investigação, realizamos todas as transcrições das falas das professoras e dos alunos de cada evento crítico selecionado, uma vez que elas fornecem evidências para nossas análises e vêm ao encontro da nossa questão norteadora.

#### 5. Codificação

A codificação é uma atividade semelhante à identificação de eventos críticos. Desse modo, nessa etapa, assim como os eventos críticos, na codificação, é preciso

visualizar os vídeos de forma intensa e cuidadosa por longos períodos de tempo. Todavia, a diferença é que, nesse momento do modelo analítico, os pesquisadores focalizam toda sua atenção no conteúdo dos eventos críticos. Por isso, “esta atividade visa identificar temas que ajudam um pesquisador a interpretar seus dados” (POWELL; FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 114). Nessa perspectiva, codificar é algo crucial para a análise de dados de vídeos.

Os autores asseguram que do mesmo modo que a identificação de eventos críticos, a codificação é dirigida de acordo com o referencial teórico dos pesquisadores e por suas questões de pesquisa. Segundo eles, visualizações repetidas e compartilhadas dos vídeos, assim como a densidade de dados dos mesmos, possibilitam o aprimoramento da habilidade dos pesquisadores na busca e na identificação de códigos, sendo eles pré - determinados ou emergentes.

Nesta investigação, visualizamos os vídeos de forma intensa e cuidadosa por longos períodos de tempo, focalizando nossa atenção no conteúdo dos eventos críticos. Ao fazermos isso, não estávamos preocupados com nada pré - determinado, mas, sim, com o que emergia dos dados. Em outras palavras, ao realizar a codificação, estávamos identificando possíveis temas que nos ajudassem a interpretar os nossos dados.

## **6. Construindo o enredo**

Na construção do enredo, é preciso que seja observada a lógica dos dados, pois o enredo é o resultado dessa lógica, atentando-se, de forma especial, para os códigos que foram identificados. De acordo com os autores, segundo o seu modelo de análise de dados, a identificação ou a construção de um enredo é uma etapa que frequentemente segue a codificação. No entendimento de Powell; Francisco e Maher (2004), os códigos identificados, bem como seus respectivos eventos críticos, são examinados pelos pesquisadores de forma atenta e intensa, buscando-se discernir uma narrativa que emerge e envolve os dados. Nessa etapa, a interpretação dos dados e a realização de inferências têm papéis importantes. Para construir um enredo, é preciso que o pesquisador apresente organizações dos eventos críticos de forma criteriosa e coerente. Muitas vezes, isso é feito envolvendo fluxogramas complexos.

Dessa forma, a racionalização de eventos críticos e códigos é um processo complexo e não linear e requer muito trabalho e atenção dos pesquisadores. Segundo o

entendimento dos referidos autores, ainda nessa fase, os pesquisadores examinam eventos críticos, códigos e outros dados que estejam fora do vídeo como, por exemplo, anotações dos participantes e notas de campo dos pesquisadores. Nesse sentido,

alguns eventos críticos ou códigos podem ser abandonados e novos podem ser procurados à medida que maiores evidências podem ser necessárias. Alguns pesquisadores podem desejar incluir participantes ou outros pesquisadores nas interpretações dos dados (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 118).

Os autores ressaltam que diversas visualizações colaboram para que os pesquisadores refinem, de modo contínuo, interpretações de episódios particulares de dados de vídeo. Ainda sobre visualizações, os autores argumentam que, quando são feitas de forma compartilhada, ou seja, envolvimento de participantes ou outros pesquisadores, isso também colabora para a melhoria da qualidade das interpretações.

Realizamos uma organização, de forma criteriosa e coerente, dos eventos críticos selecionados, detalhando todos os acontecimentos da aula para melhor compreendê-los. Além disso, transcrevemos e descrevemos cada evento, de forma detalhada, visando à construção de um enredo para que pudéssemos analisar os dados.

## **7. Compondo a narrativa**

Apesar do modelo de análise de vídeo, proposto por Powell; Francisco e Maher (2004), anunciar que discussões interpretativas e resultados aconteçam logo depois da codificação dos dados, para os autores citados, a escrita se dá em todas as fases. Em outras palavras, a composição da narração e de outras ações interpretativas tem começo, usualmente, no início da pesquisa. Além disso, o pesquisador, durante o processo de escrita, está de certo modo engajado em alguma forma de análise de dados. Isso faz com que ele revise constantemente os dados, refinando interpretações prévias.

Powell; Francisco e Maher (2004) pontuam que as questões de pesquisa, os procedimentos de reunião dos dados e as mídias envolvem escolhas que são alimentadas por perspectivas teóricas. Assim sendo, é “neste sentido que a construção de uma narrativa começa no início da pesquisa e é responsável pela razão pela qual,

em algum lugar no interior do relatório de pesquisa, os pesquisadores delineiam seus vieses teóricos.” (POWELL; FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 128)

Em nossa investigação, não compomos uma narrativa, e, em virtude disso, chamamos essa fase de *composição de um texto analítico*. Em outras palavras, trata-se da fase final da nossa análise, ou seja, é o momento do estudo em que fazemos a reunião de todos os dados da pesquisa, buscando possíveis respostas para a nossa questão norteadora. Tal procedimento está de acordo com algumas pesquisas, como a de Furoni (2014), a de Oliveira (2014) e a de Anjos (2014).

Na próxima seção, apresentamos nossas análises, buscando responder ao que nos propusemos a fazer neste estudo.

## 6 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, realizamos as análises dos eventos críticos identificados nas aulas das professoras Maria e Joana. Com a intenção de cumprir essa última tarefa, nos inspiramos nas ideias propostas pela metodologia de vídeo de Powell; Francisco e Maher (2004), mencionada anteriormente. Dessa forma, para melhor organização das informações referentes às análises dos eventos críticos, elaboramos um quadro, inspirado na metodologia ora mencionada. No quadro, conforme veremos a seguir, na primeira coluna, apresentamos o tempo da filmagem do evento crítico em questão. Já na segunda coluna, trazemos a transcrição desse evento, juntamente com alguns comentários da aula ou do próprio evento crítico. Na terceira coluna, com base nos pressupostos da EMC, apresentamos o texto analítico e, por fim, na última coluna, expomos os códigos que identificamos de acordo com os temas dos eventos críticos, obtendo, dessa forma, a síntese das análises que foram extraídas do texto analítico.

### 6.1 EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA MARIA

Realizamos a observação e a gravação de cinco aulas da professora Maria em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio. Destas aulas, foram selecionados dois eventos críticos com tempo de duração variado para as nossas análises. Com a finalidade de responder nossa questão de pesquisa, colocamos fragmentos: das entrevistas; recortes das atividades/ ou questões desenvolvidas e imagens de vídeos, com cenas das aulas, nas discussões que realizamos sobre os eventos identificados.

#### 6.1.1 PRIMEIRO EVENTO CRÍTICO DA PROFESSORA MARIA

O evento crítico em questão foi selecionado na terceira aula que filmamos. Ele tem duração de 6 minutos e 21 segundos. Logo em seguida, exibimos comentários, transcrição, texto analítico e os códigos e sínteses das análises desse evento.

**Quadro 2 - Primeiro Evento Crítico da Professora Maria**

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p>A docente está desenvolvendo a atividade 2 da THA intitulada: O Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Nessa atividade, são exibidas diversas informações sobre os estados brasileiros e o Distrito Federal. Elas são apresentadas em dois quadros, que, por uma questão de estética, não serão apresentados nesta parte do trabalho, mas podem ser vistos no Apêndice C. Logo no início da aula, a professora pede para que os alunos realizem a leitura das questões a, b, c e d que compõem a atividade. Na sequência, diz que, depois de terem feito isso, é interessante que eles voltem aos quadros e façam uma análise das informações. A professora dá um tempo para que os alunos possam realizar essa tarefa. Segue as questões que estavam sendo desenvolvidas naquele momento da aula.</p> <p><b>Figura 7 - Questões que estavam sendo desenvolvidas na aula</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>a) Realize uma análise e observe se o estado que possui o maior PIB é o mesmo que possui o maior IDH. Discuta o resultado obtido.</p> <p>b) O estado que possui o maior IDH é o que possui maior renda per capita? Realize uma discussão.</p> <p>c) Observando a coluna com o IDH dos estados, determine a média, a moda e a mediana dos IDH, sabendo-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Média (Me) – somatório de todos os dados, dividido pela quantidade de dados.</li> <li>(ii) Moda (Mo) – valor que repete com maior frequência. Sendo que a frequência é a quantidade de vezes que o valor da variável é citado.</li> <li>(iii) Mediana (Md) – valor que divide o conjunto dos dados em duas partes iguais. Para isso é preciso que os dados estejam organizados (rol).</li> </ul> <p>d) Determine a média do PIB per capita da região Centro-Oeste em 2010. Posteriormente, discuta se essa média é representativa ou não, comparando-a com a coluna do quadro 2 – População com renda per capita até um salário mínimo.</p> <p style="text-align: center;">Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa</p> </div>	<p>Com relação aos momentos que antecederam essa aula, é significativo enfatizar a participação da docente na elaboração e compreensão da atividade que está sendo apresentada ao lado. Dessa forma, a fim de evidenciar o processo de ensino que estava sendo proposto é interessante dizer que, nessa atividade, foram apresentados para a professora dois quadros com informações sobre os vinte sete estados brasileiros, dentre eles o Distrito Federal. Efetuou-se a leitura para a docente do item a da atividade e foi dito para ela que a ideia nesse item era que os alunos discutissem o que estava sendo proposto e não seria necessária a realização de contas. A professora concordou com o que foi apresentado, não se opondo em nenhum instante.</p> <p>Na sequência, foi realizada a leitura do item b para a docente e, posteriormente, foi feita uma discussão. Naquela ocasião, foi dito para a professora que, no momento de desenvolver o item b em sala de aula, seria relevante que ela fizesse uma discussão junto com os alunos sobre o PIB e a renda <i>per capita</i>, observando os estados brasileiros. Dando continuidade à discussão, a professora afirmou que a renda <i>per capita</i> está amarrada ao PIB. O pesquisador concordou e disse que a partir do PIB é que se calcula a renda <i>per capita</i>. Foi dito para a docente que a renda <i>per capita</i> é uma média e que, nesse sentido, seria interessante que os alunos realizassem comparações, levando em consideração o IDH e a renda <i>per capita</i> dos estados que estavam sendo apresentados.</p> <p>Após tal discussão, realizou-se a leitura do item c para a docente. Foi falado para ela que poderia optar por dois modos de encaminhar este item. No primeiro modo, ela faria os cálculos das medidas junto com os alunos, realizando algumas explicações. No segundo modo, em um primeiro momento, ela deixaria os alunos, sozinhos, tentar resolver a questão, uma vez que a atividade apresenta uma explicação do que vem ser média, moda e mediana. Em um segundo momento, a professora poderia fazer as devidas interferências. Também foi dito para a docente que, nessa atividade, seria importante: usar a calculadora - visto que os estudantes manipulariam vários números - e desenvolver um trabalho com os alunos formando duplas. A docente concordou com esse posicionamento, pois, para ela, essa forma de trabalhar é um meio de provocar discussões entre os estudantes.</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Com relação ao item d, foi feita a leitura do que estava sendo proposto para a docente. Foi dito a ela que os alunos iriam determinar a média do PIB <i>per capita</i> somando todos os PIBs dos estados da região Centro-Oeste, incluindo o Distrito Federal e que, em seguida, seria necessário que eles dividissem este resultado pelo total de habitantes (ou população total) desta região. Foi relatado para a docente que, depois de calcularem o PIB <i>per capita</i>, os alunos realizariam uma comparação entre o resultado encontrado com os valores dispostos na coluna do quadro 2 (ver Apêndice C), intitulada “População com renda <i>per capita</i> até um salário mínimo”. Assim, foi falado para a docente que a ideia da atividade era observar se o PIB <i>per capita</i> da população Centro-Oeste era representativo ou não, considerando o percentual da população com renda <i>per capita</i> até um salário mínimo. Segundo a docente, a intenção dessa atividade era realizar uma análise crítica do que estava sendo apresentado no quadro.</p> <p>As ideias expressas nos parágrafos anteriores procuram demonstrar um processo de ensino inspirado nos pressupostos da EMC, na medida em que há uma preocupação em formar cidadãos, desenvolvendo neles uma competência chamada de <i>materacia</i>. Noutras palavras, evidentemente, há uma preocupação que os estudantes desenvolvam suas habilidades matemáticas, mas, de igual modo, é fundamental que eles saibam interpretar e agir em uma situação social, política e econômica estruturada pela Matemática.</p> <p>Não houve, por parte da docente, nenhuma alteração nessa atividade que foi proposta, ou melhor, elaborada previamente pelo pesquisador. Interpretamos que essa atitude da professora esteja relacionada a dois aspectos. O primeiro seria que, talvez, a docente não estivesse se sentindo confortável naquele instante para realizar as devidas modificações. O segundo seria que, possivelmente, a professora estivesse pensando que não teria conhecimento suficiente para realizar mudanças no que estava sendo proposto. É claro que, para nós, a docente possui vários conhecimentos. Entretanto, como ela mesma disse: <i>eu já queria trabalhar assim. Só que para você montar uma atividade não é fácil, então você termina pegando atividades dos livros e, às vezes, não tem muito sentido para o aluno (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas)</i>. A professora demonstrou ter compreendido o que estava sendo apresentado.</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p>O evento crítico acontece a partir do momento no qual a docente, desenvolvendo o item a da atividade, faz uma discussão sobre o PIB e o IDH. Este evento é crítico, pois, a nosso ver, configura-se em um momento da aula em que estão sendo produzidos significados pela docente em relação à proposta de ensino que está sendo desenvolvida.</p> <p>Nos primeiros momentos deste episódio, a docente está questionando os alunos se o estado que possui maior PIB é o mesmo que possui maior IDH. É estabelecida uma discussão a respeito disso. A docente conduz a discussão o tempo todo. De maneira geral, os alunos participam da aula de forma muito pontual. Vejamos a transcrição:</p>	<p>Antes de iniciar a apresentação e a análise inerentes ao evento crítico selecionado para esta parte do trabalho, é relevante, para o nosso estudo, estabelecer algumas considerações quanto ao desenvolvimento da atividade que estamos observando. Como podemos notar no trecho descrito anteriormente, a professora está realizando uma atividade que envolve o PIB e o IDH. Ela pede para que os alunos façam a leitura das questões a, b, c e d. Dando continuidade, ela fala para os alunos que, depois de terem feito a leitura, é interessante que voltem aos quadros e façam uma análise das informações. A professora dá um tempo para que os alunos possam realizar essa tarefa.</p> <p>Essa maneira de conduzir a aula pela docente dá indícios de que ela procura engajar-se, realmente, no que foi proposto. Isso porque mesmo sendo dada total autonomia para ela desenvolver a proposta da forma que achasse melhor, a docente procurou fazer o que foi discutido, isto é, que no momento da elaboração das atividades sempre se imaginou que, no seu desenvolvimento, os alunos pudessem ter certo tempo para realizá-las e, posteriormente, a docente faria um fechamento juntamente com os alunos sobre o que estava sendo estudado.</p> <p>Essa maneira de conduzir a aula não era a forma com a qual a professora estava acostumada a desenvolver suas aulas. Já nos momentos de compreensão e elaboração das propostas de ensino, a professora deixa bem claro:</p> <p style="text-align: center;"><i>Deixa-me dizer uma coisa: porque, normalmente, eles não discutem conteúdo não. Normalmente, eu passo conteúdo para eles, da maneira como diz: trabalho bem tradicional. Estou sendo sincera, porque nós vamos trabalhar juntos e é preciso que a gente discuta mesmo como é que vai se passar, como é que eu vou encaminhar, então... Normalmente, eles não discutem muito conteúdo [...] (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas).</i></p> <p>Os argumentos, expressos no fragmento anterior, nos permitem afirmar que a docente conduz a atividade, que descrevemos previamente, de uma forma a qual ela não está acostumada. Desse modo, é perfeitamente plausível a ideia de que há um estranhamento por parte da docente em relação ao que está sendo feito em sala de aula. Noutros termos, talvez, para a docente, a proposta de ensino trata-se de algo estranho, visto que esta difere da prática pedagógica com a qual a docente está acostumada a desenvolver o seu trabalho.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Estranhamento</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
11:47	<p><i>Professora: Então, a pergunta é: o estado que possui maior PIB é o mesmo que possui maior IDH? O que vocês observaram em relação a isso? ... É ou não é?</i></p> <p><i>Alunos: Não!</i></p> <p><i>Professora: E por que vocês acreditam que não é? O que faz com que haja essa diferença?</i></p> <p><i>Alunos: [Em silêncio]</i></p> <p><i>Professora: Por que essa diferença do IDH? Por que o estado que tem maior PIB, não é o estado que tem maior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano)? [A professora pergunta e, logo em seguida, responde, sem esperar a participação dos alunos] Porque o PIB, o Produto Interno Bruto, é a soma de todas as riquezas...</i></p>	<p>No início deste episódio, observamos a docente questionar os alunos se o estado que possui maior PIB é o mesmo que possui o maior IDH. Os alunos dizem que não. A professora os questiona o porquê de a resposta ser não. Eles ficam em silêncio. A docente continua questionando os alunos, entretanto, desta vez, ela não dá tempo para eles e, logo depois de fazer o questionamento, apresenta uma resposta. Isso nos dá indícios de que, provavelmente, a docente esteja preocupada com a questão do tempo para desenvolver a atividade, uma vez que ela procura conduzir o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, respondendo aos questionamentos logo depois de pronunciá-los. Em direção a esse nosso posicionamento de que a docente esteja preocupada com o tempo de desenvolvimento da proposta de ensino, temos a fala da professora em um instante anterior ao evento crítico, afirmando que: <i>Pessoal, oh! Então por uma questão de tempo, vou apressar um pouquinho.</i></p> <p>Ainda com relação a esse episódio, talvez a docente não esteja interessada no que os alunos têm para dizer, visto que ela tem em “mente” aonde chegar. De certo modo, o que a docente está realizando, nesse instante da aula, é contrastante com o que foi discutido no momento de compreensão e elaboração das atividades, pois naquele momento, foi dito para a docente que a ideia, nessa questão, era que os alunos discutissem o que estava sendo proposto. Todavia, o que vemos é a professora fazer questionamentos, não dando o devido tempo para que os alunos pudessem respondê-los. Assim, interpretamos que houve um estranhamento entre o que foi proposto e o que aconteceu efetivamente em sala.</p> <p>A partir das evidências observadas, constatamos que embora a EMC tenha diversas preocupações, dentre elas, o desenvolvimento de um diálogo pautado em um princípio de igualdade - no qual o professor produz significados para aquilo que ensina, ou seja, ele não é apenas um transmissor de conhecimentos, na medida em que ouve e respeita o aluno, interessando-lhe que este produza seus conhecimentos a partir de suas experiências – notamos que houve um distanciamento entre o que a docente está fazendo em sala de aula (mesmo havendo toda uma discussão em torno da proposta de ensino) e o que propõe essa corrente teórica. Com base nisso, interrogamos: será que os professores se sentem à vontade frente a uma proposta como essa, algo que difere em muito de sua prática em sala de aula e ao seu modelo de formação?</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Estranhamento</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Aluna A: São Paulo não é o maior estado...</i></p> <p><i>Aluna B: É maior que...</i></p> <p><i>Aluna C: A maior capital do...</i></p> <p><i>Professora: Mas por conta disso, é o estado que tem maior PIB?</i></p> <p><i>Aluna C: Não, acho que é por conta da população, né professora. Tem mais população do que o Distrito Federal.</i></p> <p><i>Professora: O estado que possui o maior número de pessoas, é o estado que tem maior PIB?</i></p> <p><i>Aluno D: Não!</i></p> <p><i>Aluna E: Tem sim [Fala no mesmo instante em que o aluno F].</i></p> <p><i>Professora: [A professora continua a discussão sem levar em consideração a participação dos alunos D e E] Como que é calculado o PIB mesmo?</i></p>	<p>Nesse trecho da aula, embora a docente, anteriormente, tenha feito uma pergunta para os alunos e, de imediato, tenha apresentado parcialmente uma resposta, observamos três alunas participarem da discussão. A docente após ouvir o que foi dito pelas alunas, faz um questionamento. Este é respondido pela aluna C, sendo que, para ela, o estado de São Paulo é o que possui maior PIB por conta de sua população. Observando o que foi dito pela aluna C, a docente realiza outro questionamento que é respondido pelos alunos D e E. Desta vez, parece-nos que a professora não considera o que foi dito pelos alunos e continua a discussão, fazendo outro questionamento.</p> <p>Nesse fragmento, é importante destacar a participação dos alunos, mesmo que de forma pontual, pois ele nos dá indícios de que talvez os alunos estejam interessados no que está sendo proposto pela docente. Ademais, é fundamental lembrar que em uma EM de dimensão crítica preconiza-se que o aluno não seja apenas um mero receptor de conhecimentos. Isso porque, nesse tipo de educação, é imprescindível que, aos estudantes, sejam oferecidas oportunidades para que possam desenvolver o seu raciocínio crítico e criativo por meio da participação nas aulas.</p> <p>Nesse instante da aula, depois que observamos o vídeo diversas vezes, notamos que a professora está produzindo duas formas de estranhamento ao que está acontecendo. O primeiro estranhamento está relacionado ao fato dos alunos estarem participando e o outro seria um ligeiro mal-estar da docente em se deparar com uma proposta que é diferente do que ela está acostumada a fazer. Na direção dessa compreensão a respeito das formas de estranhamento que estão sendo produzidas e fomentando nossa interpretação, a docente afirma que: <i>estou ciente do que está sendo proposto. Estou mais preocupada com o encaminhamento [da proposta] na aula. Isso me preocupa (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas)</i>. Baseados nessa fala da docente, é perfeitamente plausível a ideia de que a EMC independe de uma proposta de ensino, isto é, ela precisa de algo a mais, que, a nosso ver, provavelmente, seria um sujeito que vivenciasse em sua formação – inicial e continuada - discussões sobre o que propõe essa corrente teórica.</p>	Estranhamento



T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p><i>É uma proposta diferente e essa discussão com os alunos de você [no caso, a professora] interagir com eles durante a aprendizagem do conteúdo, que não é muito tradicional, foi válida; porque, eu penso assim: têm alunos que normalmente não participam da aula e que, durante as discussões, eles participaram e participaram de maneira coerente (Professora Maria, em entrevista, depois da aula).</i></p> <p>Embora a docente tenha procurado estabelecer um jogo de perguntas e respostas, notamos, ao assistir ao vídeo diversas vezes, que ela pareceu estar incomodada frente ao que estava acontecendo na aula, demonstrando que essa maneira de trabalhar não faz parte de sua prática. Assim, parece-nos que a professora tende a sair de sua zona de conforto ao desenvolver a proposta de ensino, visto que ela entra em um campo de conhecimento no qual ela não está acostumada. Para nós, nesse campo, é fundamental que o professor tenha conhecimentos relacionados à economia, à política e às questões sociais. Destacamos que, ao desenvolver aspectos procedimentais em relação à Matemática, a docente, aparentemente, parecia estar confortável. Na direção desse nosso posicionamento, a docente diz que</p> <p><i>Eu gostei [das atividades], só que eu teria que me preparar. Preparar melhor a aula, já pensando nessa outra maneira de dar aula para ter um aproveitamento, um direcionamento do conteúdo. Eu teria de me preparar melhor para conseguir trabalhar todas as atividades e ter um aproveitamento, um direcionamento. Faltou prática (Professora Maria, em entrevista, depois da aula).</i></p> <p>Segundo os pressupostos da EMC, o trabalho com projetos ou abordagens temáticas não é algo simples para o professor, pois emergirão, desse trabalho, práticas novas que o levarão a momentos de incerteza. Dessa maneira, recomenda-se que o professor deixe a zona de conforto, assegurada pela tradição e pelas rotinas educacionais, as quais fazem parte do ensino tradicional. Melhor dizendo, é preciso que o docente enfrente uma noção de zona de risco, na qual não se pode assumir qualquer tipo de conforto e seja capaz de explorar todas as possibilidades educacionais que estão associadas à zona de risco. A nosso ver, os dados que estamos analisando apresenta uma discrepância em relação à noção de zona de risco que é apresentada pela EMC. Quer dizer, ao se deparar com momentos de desconforto ou incerteza, não significa, necessariamente, que o professor será capaz de explorar todas as possibilidades educacionais que estão associadas à essa zona.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Valorização das técnicas</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
14: 31	<p><i>Aluno F: No Japão, no caso, o custo de vida, se fosse comparar com o daqui, o que a gente ganha por mês, ia ser mais ou menos 10 mil lá para eles ficarem um mês só.</i></p> <p><i>Professora: [A professora continua a discussão de forma apressada sem levar em consideração o que disse o aluno F] Tá, mas a questão do PIB, vamos fechar essa questão do PIB. E aí, pessoal? O que é o PIB? Tá? Vamos fechar essa questão do PIB, Produto Interno Bruto, é produção de riqueza. Não significa... que não está relacionado diretamente ao número de pessoas do local. Está relacionado sim, ao que a colega falou ali [professora fala apontando para a aluna C], ao número de indústrias, de bens, de materiais que produz, de serviços que é produzido, mas não ao número de pessoas. Tá claro? Então, São Paulo tem o maior PIB, não pelo número de pessoas, mas sim pelas indústrias, pelo comércio, pelos serviços que são produzidos lá. Tá? Por isso que o PIB de São Paulo é o mais alto aí [referindo-se à atividade]. Agora, nós vimos que, apesar dos serviços produzidos, o IDH, o Índice de Desenvolvimento Humano, em São Paulo, ele é inferior, por exemplo, ao do Distrito Federal, que é o maior Índice de Desenvolvimento Humano. Mas para você calcular o Índice de Desenvolvimento Humano, é só o PIB que interessa?</i></p> <p><i>Aluno F: Não!</i></p> <p><i>Professora: O que nós vimos na aula anterior?</i></p> <p><i>Aluno F: A longevidade, a esperança de vida e...</i></p> <p><i>Professora: E o PIB.</i></p> <p><i>Aluno F: E o tempo de estudo, conhecimentos. [O aluno fala isso ao mesmo tempo em que a docente fala do PIB. Ela não se dá conta do que está sendo dito por ele e continua a discussão]</i></p> <p><i>Professora: Isso! Então, onde é que está o maior IDH? [Ela pergunta para os alunos, mas ela mesma responde] No Distrito Federal. O IDH não depende só do PIB. Então, o PIB do Distrito Federal é maior do que o de São Paulo. Só que o IDH depende também do nível de educação do estado e depende também da longevidade. Tá? Em média, quantos anos que a pessoa vive no Distrito Federal? Então, depende disso, não depende só do PIB.</i></p>	<p>Anteriormente, observamos a docente questionar os alunos se o PIB está diretamente relacionado à quantidade de pessoas de um determinado local. Eles responderam que não. A professora não dá tempo para que os alunos possam continuar discutindo e, no mesmo instante em que eles estão respondendo, ela apresenta uma resposta para a pergunta que ela mesma fez. Assim, interpretamos que os dados apresentam vestígios de que a docente está preocupada com a questão do tempo e, por conta disso, ela, talvez, se sinta ansiosa e procura acelerar a discussão que está sendo realizada. Com relação ao tempo, em uma entrevista na qual foi avaliada a proposta de ensino, a docente menciona que</p> <p><i>Na primeira parte da discussão das propostas, eu não tinha uma ideia muito clara do tempo que ia levar em sala de aula. Eu acreditei que talvez desse para ir até o final das atividades. Mas aí, quando foi para sala de aula, eu já sabia que não ia dar para terminar (Professora Maria, em entrevista, depois da aula).</i></p> <p>Nesse sentido, é possível evidenciar que, talvez, a professora estivesse, realmente, preocupada com a questão do tempo ao desenvolver a proposta de ensino, uma vez que ela sabia que não seria possível terminar o que foi planejado.</p> <p>Nesse trecho transcrito ao lado, o aluno F participa da aula. A professora parece não se importar muito com o que é dito por ele ao dizer: <i>Tá, mas a questão do PIB, vamos fechar essa questão do PIB.</i> A docente, então, de forma apressada, apresenta para os alunos que <i>São Paulo tem o maior PIB, não pelo número de pessoas, mas sim pelas indústrias, pelo comércio, pelos serviços que são produzidos lá.</i> A professora fala para os alunos que apesar do PIB de São Paulo ser o maior de todos, o seu IDH é menor que o IDH do Distrito Federal. Na sequência, ela questiona os alunos se, para calcular o IDH, é somente o PIB que interessa. O aluno F diz que não. A professora pergunta, então, o que foi visto a respeito do IDH na aula anterior. Outra vez, o aluno F diz que foram vistos em relação ao IDH a longevidade, a esperança de vida e o tempo de estudo. Enquanto o aluno está dizendo tempo de estudo, simultaneamente, a docente pronuncia PIB. O trecho é finalizado com a docente dizendo que o IDH não depende só do PIB, ele depende também do nível de educação e da longevidade. A docente está com muita pressa que nem se dá conta que cometeu um equívoco nessa parte final ao dizer que <i>o PIB do Distrito Federal é maior que o de São Paulo.</i></p>	Preocupação com o tempo

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Ao observarmos o trecho anterior, notamos várias marcas que, a nosso ver, demonstram que, mais uma vez, no desenvolver da proposta de ensino a docente parece estar preocupada com o tempo. Isso se evidencia, principalmente, quando: (i) a professora parece não se importar muito com o que é dito pelo aluno F; (ii) ela apressa a discussão sobre o PIB; (iii) o aluno F diz que na aula anterior foram vistos a longevidade, a esperança de vida e tempo de estudo e a docente nem se deu conta que longevidade e esperança de vida correspondem a mesma coisa; (iv) no mesmo instante em que o aluno F pronuncia tempo de estudo na aula, a professora pronuncia PIB – essa é uma das maiores evidências que a docente, provavelmente, não está ouvindo o aluno e, por fim, (v) a docente está com muita pressa que nem se dá conta que cometeu um equívoco ao dizer que <i>o PIB do Distrito Federal é maior que o de São Paulo</i>.</p> <p>Diante dessas constatações, é plausível inferirmos que a proposta de ensino que formulamos necessita de tempo para ser discutida em sala de aula e, por conta disso, a professora apressa as discussões, talvez querendo acabar logo com o que está sendo feito. Trata-se de uma proposta demorada que necessita da realização de discussões e ouvir os alunos permanentemente no processo de ensino e aprendizagem, fato que nos parece que a docente percebeu de maneira prática. Assim sendo, trabalhar em uma proposta como essa é preciso estar atento ao tempo, uma vez que a aula não se caracteriza em função de definições, exemplos e exercícios. Isso nos remete a pensarmos que o tempo deve ser uma variável a ser considerada quando se pretende efetivar um ensino e aprendizagem que contemplem os pressupostos da EMC. Vale ressaltar que este campo de estudo não apresenta em suas abordagens reflexões com relação ao tempo.</p> <p>Destacamos, ainda, com relação ao tempo, que a demanda da organização curricular proposta pelo estado, com a qual a docente está acostumada a trabalhar segue uma perspectiva tradicional para organizar o currículo. Por conta disso, tal demanda não compactua com a maneira de desenvolver a proposta de ensino, visto que esta organização valoriza mais a quantidade de conteúdo do que a qualidade com que estes são trabalhados. Assim, consideramos que é preciso pensar como seria uma organização curricular - O currículo prescrito e regulamentado – que levasse em consideração o que preconiza a EMC.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
16:23	<p><i>Professora: Então, pessoal, veja bem, vamos fechar essa observação aqui [da atividade em questão]: discuta o resultado obtido. Então, o maior PIB é o de São Paulo, mas o maior IDH é o do Distrito Federal. Tá, ok? Então não significa: o quê? Vamos ver. Eu quero alguém para concluir isso aí.</i></p> <p><i>Aluna G: Como é que é?</i></p> <p><i>Professora: [Imediatamente, a docente continua a discussão e não dá tempo para que os alunos possam falar] O PIB é a riqueza produzida no estado. O Índice de Desenvolvimento Humano é, tipo assim, qualidade de vida. Então, a qualidade de vida está ou não relacionada à produção de riqueza?</i></p> <p><i>Aluna C: Qual que é a pergunta?</i></p> <p><i>Professora: Oh! O maior PIB é o do estado de São Paulo, mas o maior Índice de Desenvolvimento Humano é o do Distrito Federal. Então, o Índice de Desenvolvimento Humano não está no estado que produz maior riqueza. Está no outro estado. Então, por que não está no estado que produz maior riqueza? [Pergunta e responde] Porque ele não depende diretamente do PIB, né? O PIB faz parte do Índice de Desenvolvimento Humano, mas não é só isso. Ok? Algum fechamento? Pessoal! Ou eu fechei tudo?</i></p> <p><i>Aluno F: Fechou tudo.</i></p> <p><i>Professora: Tá!</i></p> <p><i>Aluna C: A senhora fechou e jogou a chave fora.</i></p> <p><i>Professora: É fechei, mas deu para entender essa questão, vamos ver aqui, vamos continuar.</i></p> <p><i>Aluna C: Vamos ver se alguém estava atenta à sua aula.</i></p> <p><i>Professora: Mas foi o que ela [Aluna C] disse ali também, né? Que a produção de riqueza está relacionada à indústria, ao comércio.</i></p>	<p>Na transcrição ao lado, notamos que a docente propõe realizar o fechamento do que está sendo discutido, ou seja, o estado que possui o maior PIB não é aquele que possui maior IDH. A docente diz que quer alguém para concluir. Nesse momento, a aluna G questiona: <i>Como é que é?</i> A professora, de imediato, continua a discussão e questiona os alunos se a qualidade de vida está ou não relacionada à produção de riqueza. A Aluna C diz: <i>Qual que é a pergunta?</i> Em seguida, a docente faz o fechamento da discussão, argumentando que o IDH não depende diretamente do PIB. Apesar de realizar o fechamento, a docente questiona os alunos: <i>Algum fechamento? Pessoal! Ou eu fechei tudo?</i> O aluno F diz que a professora fechou tudo. A professora concorda. A aluna C diz que a professora fechou tudo e jogou a chave fora. A docente concorda. A aluna C brinca com a professora e esta, por sua vez, encerra a discussão dizendo: <i>que a produção de riqueza está relacionada à indústria, ao comércio.</i></p> <p>A nosso ver, a docente apresenta um estranhamento em relação ao fechamento do que está sendo discutido. No fundo é isso: uma questão de fechamento. Ela, de certa forma, vai conduzindo a discussão de modo gradual e, na hora de “fechar”, faz isso de maneira muito rápida, parecendo querer se livrar logo do que está sendo feito.</p> <p>Destacamos a participação do aluno F e da aluna C quando dizem que a professora fechou o que estava sendo discutido. A aluna C, pensa que docente não só fechou a discussão, mas também jogou a chave fora. Por meio desta analogia, parece-nos que foi isso mesmo que a docente fez e os alunos estão fazendo uma leitura plausível dessa ação. Desse modo, ao fechar e jogar a chave fora, notamos que realmente a professora queria se livrar do que estava sendo feito porque só ela, de posse da chave, teria poder naquele momento para fazer isso. Portanto, foi justamente isso que a docente fez.</p> <p>Essas evidências, assinaladas anteriormente, permitem afirmar que há uma divergência entre o que observamos nos dados e o que propõe a EMC. Nesse sentido, embora a EMC defenda que as ideias acerca de diálogo e do relacionamento entre estudante-professor precisam se desenvolver como parte de um processo democrático, conforme apontam os dados, há um distanciamento entre o que essa corrente teórica propõe e o que o acontece efetivamente em sala de aula. Para nós, realizar o fechamento do conteúdo, junto com os alunos, não é problemático, mas possuir uma chave para fazer esse fechamento, indicando que o professor apresentou todas as respostas</p>	Estranhamento

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>para o que estava sendo discutido e, diante disso, o aluno não teria mais nada para dizer, configura-se em um ato antidemocrático. A nosso ver, essa perspectiva de fechar o conteúdo e jogar a chave fora se contrapõe ao que nos lembra Freire e as ideias defendidas pela EMC:</p> <p style="text-align: center;">Na verdade, meu papel como professor, ao ensinar o conteúdo a ou b, não é apenas o de me esforçar para, com clareza máxima, descrever a substantividade do conteúdo para que o aluno o fixe. Meu papel fundamental, ao falar com clareza sobre o objeto, é incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra, de mim. Ele precisa se apropriar da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação de comunicação entre mim, como professor, e ele, como aluno se estabeleça (FREIRE, 1996, p. 118-119 apud SILVA, 2009, p. 75)</p> <p>Ao longo de todo evento crítico, observamos a discussão que a professora realizou sobre dois modelos matemáticos – PIB e IDH - que formatam nossa realidade. Vale sublinhar que muitas decisões políticas e econômicas são baseadas nesses modelos. Embora essa discussão apresente certo distanciamento em relação ao que recomenda a EMC, ressaltamos que essa postura, assumida pela professora, está em consonância com os dois postulados, formulados por Skovsmose (2001), relacionando EM e EC. Ou seja, é importante que a Matemática não seja apenas um meio de socializar estudantes em uma sociedade estruturada por modelos. Assim sendo, é fundamental que ela lhes dê uma dimensão crítica frente a essa sociedade e que a EC se interaja com a EM para que ela tenha funcionalidade.</p> <p>Vimos, anteriormente, o quanto a postura da docente difere do que é proposto pela EMC. Para nós, especificamente nesse trecho, isso acontece porque nos parece que ela quer se livrar do que está sendo feito, acabando logo com a aula, uma vez que isso configura algo estranho para a docente.</p> <p>Salientamos que, nesse episódio, não há um estranhamento por parte dos alunos em relação ao desenvolvimento da proposta. Assim, parece-nos que estes gostaram e participaram da aula da professora como talvez nunca participaram antes. Como bem disse a docente: <i>têm alunos que normalmente não participam da aula e que durante as discussões eles participaram e participaram de maneira coerente.</i></p>	Estranhamento

### 6.1.2 Segundo evento crítico da professora Maria

Este evento foi selecionado na quarta aula que filmamos. Tem duração de 5 minutos e 54 segundos. A seguir, apresentamos comentários, transcrição, texto analítico e os códigos e sínteses das análises com relação ao evento em questão.

**Quadro 3 - Segundo Evento Crítico da Professora Maria**

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises																		
	<p>A docente desenvolve uma atividade com os estudantes sobre medidas de tendência central e medidas de dispersão. Ela apresenta a tabela para os alunos. Realiza a leitura dos dois primeiros itens que compõem a atividade. A professora discute com eles o item a. Depois, divide os alunos em três grupos para que seja feito o item b. O primeiro grupo fica responsável em calcular a média, o segundo, a moda e, o terceiro, a mediana. Ela dá um tempo para que eles possam fazer isso, em seguida inicia-se a discussão sobre o item b. Segue a tabela e os dois primeiros itens da atividade que estava sendo desenvolvida naquele momento da aula.</p> <p><b>Figura 8 – Tabela e os dois primeiros itens da atividade que estava sendo desenvolvida na aula</b></p> <p>Observe a tabela:</p> <table border="1" data-bbox="273 975 927 1155"> <thead> <tr> <th data-bbox="273 975 389 1050">Empres a</th> <th colspan="5" data-bbox="389 975 927 1050">Salários em reais dos funcionários de um setor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="273 1050 389 1098">A</td> <td data-bbox="389 1050 497 1098">10822</td> <td data-bbox="497 1050 604 1098">678</td> <td data-bbox="604 1050 712 1098">678</td> <td data-bbox="712 1050 819 1098">2000</td> <td data-bbox="819 1050 927 1098">5822</td> </tr> <tr> <td data-bbox="273 1098 389 1155">B</td> <td data-bbox="389 1098 497 1155">4000</td> <td data-bbox="497 1098 604 1155">6000</td> <td data-bbox="604 1098 712 1155">8000</td> <td data-bbox="712 1098 819 1155">1000</td> <td data-bbox="819 1098 927 1155">1000</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Compare e discuta qual dessas empresas contribui para que haja uma distribuição mais homogênea entre os salários, ou seja, menos diferença entre eles. b) Debata se é possível fazer isso utilizando as medidas de tendência central.</p> <p>Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa</p>	Empres a	Salários em reais dos funcionários de um setor					A	10822	678	678	2000	5822	B	4000	6000	8000	1000	1000	<p>Antes de começarmos a análise do evento crítico que selecionamos para essa parte da pesquisa, interessa-nos observar como está sendo desenvolvida a atividade, apresentada ao lado, uma vez que o modo como desenvolvê-la foi discutido com a docente. Conforme podemos observar, essa atividade versa sobre as medidas de tendência central e dispersão. A professora apresenta a tabela para os alunos e realiza a leitura dos itens a e b. Em seguida, a docente, junto com os alunos, realiza uma discussão acerca do item a. No item b, ela divide os alunos em grupo para que eles possam calcular as medidas de tendência central de cada empresa. Para tanto, a docente dá um tempo para que eles possam fazer isso e, na sequência, inicia-se uma discussão.</p> <p>Quanto a esse modo de desenvolver essa atividade, mais uma vez, destacamos que ele apresenta evidências de que a docente procurou se engajar no desenvolvimento da proposta de ensino, mesmo sendo algo diferente do que ela estava acostumada a trabalhar. Assim sendo, ainda que tenha sido dada total autonomia para ela desenvolver as atividades da forma que achasse melhor, a docente optou em realizar aquilo que foi discutido nos momentos de elaboração e compreensão da proposta. Na direção desse nosso pensamento, a professora disse que</p> <p><i>Estou tentando encaixar na minha maneira de dar aula o tempo e a forma de discussão [referindo-se a proposta de ensino]. Estou tentando ver o quanto [de tempo] que gasta. Estou tentando encaixar no meu modo de trabalhar também o que você está me passando (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas, grifo nosso).</i></p> <p>As ideias, expressas pela docente, em entrevista antes das aulas, conforme fragmento anterior, já evidenciam que a docente apresentaria, de certa maneira, um estranhamento ao desenvolver a proposta de ensino, além de demonstrarem certa preocupação com o tempo por parte da professora.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Preocupação com o tempo</p>
Empres a	Salários em reais dos funcionários de um setor																				
A	10822	678	678	2000	5822																
B	4000	6000	8000	1000	1000																

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Ainda com relação à atividade, mencionada previamente, é importante destacar os momentos que antecederam a aula, demonstrando como se deu a participação da docente em sua elaboração e compreensão dos itens a e b. Dessa forma, é importante mencionar que se realizou a apresentação da tabela para a docente. Logo depois, iniciou-se a discussão do item a. Naquela ocasião, foi discutido com a professora que os alunos iriam tentar descobrir qual seria a empresa que possui uma distribuição mais homogênea entre os salários, isto é, menos diferença entre eles. Foi dito para a docente questionar os alunos no momento de desenvolvimento da atividade sobre como eles poderiam fazer o que foi solicitado na questão. Além disso, foi falado para a docente que mesmo se os alunos dissessem qual das empresas seria a que possui uma menor diferença entre os salários, seria interessante, nesse momento, questioná-los sobre como isso poderia ser feito matematicamente. Foi sugerido para a docente estabelecer o seguinte questionamento para os estudantes: Como é que vocês poderiam demonstrar, matematicamente, a homogeneidade dos salários da empresa A e da empresa B? A docente não se opôs ao que foi apresentado.</p> <p>Dando continuidade aos momentos de elaboração e compreensão da atividade, foi efetuada a leitura para a professora do item b. Apresentou-se para ela que a ideia, agora, era perceber que as medidas de tendência central não dão conta de observar a homogeneidade dos dados, isto é, a dispersão dos salários das empresas A e B. Assim, foi dito para a docente que, por meio dessas medidas, não seria possível descobrir qual das empresas teria uma distribuição de salários mais homogênea e que isso teria que ficar claro no momento de desenvolver a atividade. A professora não apresentou nenhum posicionamento sobre o que estava sendo discutido.</p> <p>Foi comentado com a docente que seria interessante estabelecer uma discussão com os alunos sobre as medidas de tendência central e se eles achariam que, por meio dessas medidas, fosse possível realizar o que estava sendo pedido na atividade. Provavelmente, eles iriam concluir que não.</p>	

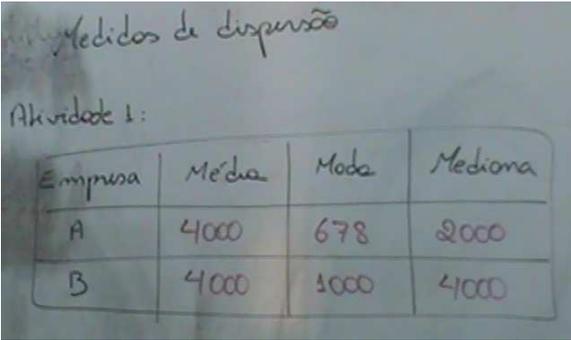
T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p>O evento crítico que nós identificamos acontece nos momentos em que a docente realiza uma discussão com os estudantes sobre os itens a e b da atividade, conforme figura anterior. Para nós, este evento ilustra uma situação da aula, na qual a professora está atribuindo algum significado, para a proposta de ensino, que está estreitamente ligado com o objetivo da nossa pesquisa.</p>	<p>Além disso, foi discutido com a docente que se algum aluno achasse que fosse possível, por meio das medidas de tendência central, observar a dispersão entre os salários, seria significativo pedir para que ele mostrasse como isso poderia ser observado. Foi dito que seria interessante pedir para o estudante calcular a média, a moda e a mediana e, em seguida, questioná-lo como é que ele sabe se a distribuição dos salários está mais homogênea, ou não, apenas observando essas medidas. Ele, provavelmente, irá concluir que não tem como saber isso. Novamente, a docente não apresentou nenhuma objeção ao que foi proposto, demonstrando ter compreendido o que estava sendo discutido.</p> <p>É importante considerar que as ideias apresentadas anteriormente, a nosso ver, enfatizam um processo de ensino que segue algumas reflexões que são propostas pela EMC e demonstram como se deu a participação da docente na elaboração e compreensão do que estava sendo proposto. Quanto à EMC, a atividade buscou amenizar o tratamento técnico em relação à Estatística – isto é, saber somente calcular- colocando em pauta a discussão sobre as injustiças sociais. Desse modo, procurou-se observar qual das empresas apresenta uma distribuição mais homogênea entre os salários, contribuindo, assim, para uma menor desigualdade social. Convém observar, no que tange à Estatística no Ensino Médio, por meio de trabalhos com projetos que considerem a realidade local de cada instituição, é sugerido que o processo educacional seja baseado em compreender, problematizar e propor soluções para problemas sociais (SILVA, 2013a).</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
2:10	<p>No início deste evento, a docente questiona os alunos sobre qual empresa possui uma distribuição mais homogênea entre os salários. Eles respondem que, aparentemente, a empresa B é a que possui uma distribuição mais igualitária. Na sequência, a professora propõe que sejam calculadas as medidas de tendência central e que seja observado, a partir de tais medidas, se realmente é possível afirmar que a empresa B possui uma distribuição mais igualitária dos salários em relação à empresa A. Depois de alguns instantes, os estudantes apresentam os valores obtidos para a média, a moda e a mediana das duas empresas. Diante das respostas dos alunos, a professora procura realizar algumas discussões referentes ao item b. Os alunos participam de forma muito pontual da aula. Vejamos a transcrição:</p> <p><i>Professora: Primeiro, observando os dados, qual é a empresa que vocês acham que pode ser que tenha uma distribuição mais igualitária dos salários? A empresa A ou a B?</i></p> <p><i>Alunos:[A empresa] B!</i></p> <p><i>Professora: A empresa B, certeza? Todos concordam que, aparentemente, essa empresa é a que possui uma distribuição mais igualitária dos dados?</i></p> <p><i>Aluno A: Igualitária?</i></p> <p><i>Professora: É, assim, uma distribuição mais homogênea dos dados [Ela faz um gesto que dá a ideia de um segmento de reta para indicar a igualdade], menos desigualdade entre os salários [Ela movimenta as mãos para cima e para baixo, indicando a ideia de desigual]. A empresa B! Então, com as medidas de tendência central, com a média, com a moda e com a mediana dá para ter uma ideia exata da situação? Como é que a gente pode saber isso? Qual é a ideia? Para gente saber se isso é possível, nós poderíamos calcular a média, a moda e a mediana dos valores da tabela. Vou dar um tempinho para vocês fazerem o cálculo. [Nesse momento, a professora forma três grupos e dá um tempo para que um deles faça o cálculo da média, o outro, o cálculo da moda e, o último, o cálculo da mediana]</i></p> <p><i>Alunos: [Os grupos, formados pela docente, estão calculando as medidas de tendência central que foram solicitadas.]</i></p>	<p>No trecho ao lado, a docente está questionando os alunos qual das empresas eles acham que possui uma distribuição mais igualitária dos salários. Eles respondem que é a empresa B. Novamente, a docente questiona se todos concordam que essa empresa é a que possui uma distribuição mais igualitária. O aluno A não entende a palavra igualitária e a docente explica para ele. Na sequência, a professora questiona os alunos se com as medidas de tendência central dá para se ter uma ideia da situação, ou seja, homogeneidade dos dados. Ela propõe que os estudantes calculem o valor de cada uma dessas medidas, dividindo os alunos em grupo. Para nós, essa descrição, apresentada anteriormente, vai ao encontro do que foi discutido com a docente nos momentos de elaboração e compreensão da atividade. Demonstra, ainda, que a docente está procurando se engajar no que foi proposto, uma vez que foi sugerido para ela estabelecer o seguinte questionamento para os estudantes: Como é que vocês poderiam demonstrar, matematicamente, a homogeneidade dos salários da empresa A e da empresa B?</p> <p>Salientamos que, embora a docente procure realizar o que foi discutido, temos indícios, nesta mesma aula, em um momento que antecede ao evento crítico, que, talvez, a docente estivesse preocupada com a questão do tempo para desenvolver a atividade. Nesse momento, a docente disse: <i>Eu vou encaminhar a atividade para que dê tempo da gente chegar no gráfico final [...]</i>. Na transcrição ao lado, também percebemos indícios de que talvez a professora esteja realmente preocupada com a questão do tempo. Dessa forma, o primeiro indício está relacionado ao modo como a docente conduz a aula, isto é, praticamente só ela fala. Outro, no momento em que ela diz: <i>Vou dar um tempinho para vocês fazerem o cálculo</i>. Isto posto, interpretamos que a docente esteja imaginando que ela deva dar conta do que foi proposto em um curto tempo, então, ela procura apressar o que está sendo discutido.</p> <p>Diante dessas constatações, consideramos que trabalhar em uma proposta que leva em conta os pressupostos da EMC, não é nada simples para o professor. Nessa compreensão, é preciso que o docente esteja preparado para lidar com discussões, administrando, muito bem, o tempo. Nesse sentido, questionamos: quem são os professores que se sentiriam à vontade para desenvolver um trabalho inspirado na EMC, pois nos parece que a formação docente não contribui para isso? Destarte, os dados apontam na direção de que a organização curricular da Matemática proposta pelo estado, de certo modo, não contribui para que seja implantada uma proposta da EMC, pois prioriza o desenvolvimento de muitos conteúdos em pouco tempo.</p>	Preocupação com o tempo

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
5:23	<p><i>Professora: Bom, o pessoal que ficou responsável por calcular a média da empresa A, qual foi o valor que vocês encontraram?</i></p> <p><i>Alunos: Quatro mil. [Professora anota esse valor no quadro]</i></p> <p><i>Professora: E da empresa B?</i></p> <p><i>Alunos: Quatro mil. [Novamente, a docente anota o valor no quadro]</i></p> <p><i>Professora: Quatro mil também. Tá pessoal!</i></p> <p><i>Professora: A moda, pessoal! O grupo que ficou responsável por calcular a moda da empresa A e da empresa B... O que é moda mesmo? É aquele valor que... [Ela espera que a frase seja completada]</i></p> <p><i>Aluno A: Mais se repete.</i></p> <p><i>Professora: Isso! Se repete mais.</i></p> <p><i>Aluna B: Seiscentos e setenta e oito.</i></p> <p><i>Aluna C: 6,7 e 8.</i></p> <p><i>Professora: Seiscentos e setenta e oito da empresa A [Ela anota o valor no quadro] e para empresa B?</i></p> <p><i>Alunos: Mil! [A professora escreve esse valor no quadro]</i></p> <p><i>Professora: Olha aí [A docente aponta para o quadro]. Até aqui dá para perceber que essa moda, o valor, [seiscentos e setenta e oito] que mais se repete na empresa A, está mais próximo ou mais longe do valor da moda da empresa B? Moda e Média! Comparando moda e média. [A professora aponta para o quadro indicando que se trata de estabelecer uma comparação entre a moda e a média de cada empresa].</i></p> <p><i>Aluno D: Longe!</i></p> <p><i>Aluna E: Longe!</i></p> <p><i>Professora: A da empresa A está mais longe. Está em uma distribuição mais desigual.</i></p>	<p>No excerto ao lado, observamos a docente perguntar para o grupo responsável por calcular a média qual foi o valor encontrado para a empresa A e para empresa B. Eles calcularam e o resultado foi quatro mil para as duas empresas. Em seguida, a professora quer saber quanto deu a moda das duas empresas. Antes que os alunos apresentem uma resposta, a docente pergunta para os alunos o que é moda. Completando a frase - <i>É aquele valor que...</i> - iniciada pela docente, o aluno A diz que é o valor que mais se repete. A docente concorda. O aluno B diz que a moda da empresa A é seiscentos e setenta e oito. Nessa parte da aula temos indícios de que a docente continua preocupada com a questão do tempo, uma vez que ela conduz a discussão o tempo todo e, até mesmo, quando faz uma questão, ela apresenta parte da resposta, esperando que os alunos completem a frase. Além disso, vale salientar que os alunos, embora participem, respondem de maneira muito pontual, evidenciando ainda mais que existe uma preocupação com o tempo. Já nos momentos de elaboração e compreensão das atividades a docente demonstrou-se preocupada com a questão do tempo quando disse: <i>[Com relação às atividades que estavam sendo apresentadas, vejamos a fala da docente] Está tudo interessante. Vamos ver a questão do tempo e depois também como vai acontecer na aula, mas vamos ver com relação ao tempo (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas)</i>. Sabemos e partilhamos da ideia de que EMC preconiza que os estudantes tenham uma formação matemática e cidadã. Assim, é preciso que eles tenham compreensão de questões sociais, políticas e econômicas para poder discuti-las, participando de maneira crítica na sociedade, desenvolvendo, com isso, sua cidadania crítica. Todavia, as constatações ora apresentadas, evidenciam a importância de levar em consideração a questão do tempo e de pensar a organização curricular de forma diferente da tradicional, visto que, nesta, o conteúdo é soberano e o tempo é limitado. Quanto a essa nova forma de organizar o currículo, as questões sociais, políticas e econômicas seriam discutidas e a Matemática, por sua vez, perpassaria todas as discussões.</p> <p>Prosseguindo a aula, a professora pergunta qual é o valor da moda da empresa B. Os alunos respondem que ela vale mil. Olhando para os valores da média e da moda, escritos no quadro, a docente questiona os alunos se a moda da empresa A está mais próxima ou mais longe de sua média em comparação com a empresa B. Os alunos D e E respondem longe. Por conta disso, a docente diz que na empresa A existe uma distribuição mais desigual. Consideramos que há uma discordância</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: E a mediana... Qual é a mediana mesmo? Como é que a gente calcula a mediana? [A docente faz a pergunta e responde sem dar tempo para os alunos] Quando nós colocamos em ordem ... [Aqui, ela fica esperando os alunos completarem a frase].</i></p> <p><i>Aluno A: O valor central, no caso.</i></p> <p><i>Professora: O valor central. Então, vamos lá!</i></p> <p><i>Aluno A: Da empresa A, eu acho que vai ser seiscentos e setenta e oito.</i></p> <p><i>Professora: Seiscentos e...</i></p> <p><i>Aluno A: Setenta e oito.</i></p>	<p>entre o que foi realizado na aula e o que foi discutido nos momentos de elaboração e compreensão da proposta.</p> <p>Nesse sentido, antes do desenvolvimento dessa atividade, foi dito para a docente que a ideia proposta para esse item era a de perceber que as medidas de tendência central não dão conta de observar a homogeneidade dos dados, isto é, a dispersão dos salários das empresas A e B. Todavia, vemos no excerto anterior, a docente dizer que existe uma distribuição desigual, observando as respectivas moda e média das empresas. Notamos que a docente estabelece um pensamento que, a nosso ver, não é eficaz para identificar qual das empresas possui uma distribuição mais igualitária ou desigual, pois isso não é possível observando apenas as medidas de tendência central. Em outras palavras, estabelecer uma comparação entre média e moda ou média e mediana ou moda e mediana não é o procedimento correto para calcular a dispersão em um conjunto de dados, visto que essas medidas representam valores que são estabelecidos sob um ponto central em torno do qual os dados se distribuem. Diante do exposto, consideramos que houve um estranhamento da docente em relação ao fechamento do que estava sendo desenvolvido. Esses vestígios nos permitem perceber que embora a EMC recomende que os estudantes tenham uma formação matemática e cidadã, ainda é preciso pensar na própria formação matemática do docente e como ela poderá ser vinculada a uma perspectiva de formação que considere as reflexões expressas por essa corrente teórica. Nesse sentido, é útil dizer que os dados observados apresentam indícios de que para trabalhar com a EMC é preciso que o docente consiga mobilizar uma variedade de conhecimentos que extrapolam o campo matemático. Tais conhecimentos estão, a nosso ver, relacionados à economia, à política e às questões sociais.</p> <p>Na transcrição ao lado, a docente pergunta qual é o valor da mediana e, na sequência, como ela é calculada. Mais uma vez ela inicia uma frase - <i>Quando nós colocamos em ordem ...</i> – e fica esperando os alunos completá-la. Sem completar a frase, o aluno A diz que se trata do valor central. A docente concorda e segue a discussão. Vale notar que outra vez temos sinais de que a docente está preocupada com a questão do tempo, pois ao fazer uma pergunta e, conseqüentemente, indicar uma resposta, talvez, seja uma forma dela apressar as coisas que estão sendo feitas. É oportuno observar, ainda, sobre o tempo, o que foi dito pela docente em uma entrevista:</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: A mediana? [Ela olha para uma folha na qual consta a atividade que está sendo respondida, conferindo se a resposta do aluno está correta]</i></p> <p><i>Aluno A: Sim, uma vez que são cinco dados...</i></p> <p><i>Professora: Se você colocar em ordem crescente, qual é o dado que fica no meio, pessoal? [Ela pergunta e responde] São cinco dados, então, quer dizer que é o terceiro, né?</i></p> <p><i>Aluno A: Ah, ordem crescente!</i></p> <p><i>Professora: Tem que colocar em ordem crescente ou decrescente para você observar a mediana.</i></p> <p><i>Aluno A: Em ordem crescente vai dar dois mil, no caso.</i></p> <p><i>Professora: Crescente vai dar dois mil para a empresa... [Ela vira para o quadro e anota o valor]</i></p> <p><i>Alunos: A!</i></p> <p><i>Professora: Pessoal, tem que colocar os dados em ordem crescente para você poder observar a mediana. Crescente ou decrescente! Tem que colocar em ordem os dados. Como são cinco valores, o terceiro seria a mediana. Tanto faz, ordem crescente ou decrescente. E a mediana da empresa B, qual é o valor?</i></p> <p><i>Alunos: Quatro mil! [A docente escreve esse valor no quadro]</i></p> <p><i>Professora: Então, esses são os valores que nós temos aqui [Ela olha para a tabela que foi desenhada no quadro na qual consta a média, a moda e a mediana das empresas A e B] e vocês disseram que a empresa B, aparentemente, tinha maior igualdade entre os salários, uma distribuição mais igualitária e é o que parece, né? Então tá, vamos lá.</i></p>	<p><i>A minha preocupação em relação à aula é não sair do foco e o tempo que vai levar. Como é que eu vou encaminhar isso aí, se vai dar no tempo e tal... É interessante a proposta, eu gostei de tudo, mas como é uma aula diferente e foi muito bem pensada, uma coisa que eu não tenho tempo de fazer; eu tenho medo da questão de não saber trabalhar o tempo (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas).</i></p> <p>No excerto anterior, observamos indícios de que a docente apresenta certo estranhamento a respeito do que está sendo proposto ao dizer que: (i) <i>A minha preocupação em relação à aula é não sair do foco e (ii) é uma aula diferente.</i> Nesse sentido, é plausível considerar que, talvez, a maioria dos professores não se sinta confortável em trabalhar com algo que requer duas mudanças fundamentais nas aulas de Matemática. De um lado, é preciso dar menos importância para o desenvolvimento de procedimentos técnicos para a resolução de exercícios por parte do professor e, de outro lado, faz-se necessário valorizar a discussão de problemas sociais pertinentes para que possíveis mudanças possam acontecer na sociedade.</p> <p>Na transcrição anterior, o aluno A acha que a mediana da empresa A vale seiscentos e setenta e oito. No fragmento transcrito ao lado, a docente não concorda com essa resposta. Ela questiona os alunos e pede a eles que coloquem os dados em ordem crescente, posteriormente, pergunta qual é o dado que fica no meio. Depois de fazer esse questionamento, ela apresenta a resposta: <i>São cinco dados, então quer dizer que é o terceiro.</i> O aluno A, demonstrando que entendeu o que foi dito pela docente, diz: <i>Ah, ordem crescente!</i> A professora então fala que pode colocar em ordem crescente ou decrescente os dados para observar a mediana. O aluno A diz então que a mediana da empresa A vale dois mil. Novamente, a docente diz que tem que colocar os dados em ordem crescente ou decrescente para observar a mediana. Dando continuidade, outra vez ela diz que são cinco dados e, por conta disso, o terceiro seria a mediana. Em seguida, ela pergunta qual é a mediana da empresa B. Os alunos respondem quatro mil. Temos indícios de que novamente a docente está procurando apressar a discussão, pois ela propõe uma pergunta e, imediatamente, apresenta uma resposta. Ademais, há somente um aluno participando da aula. Consideramos que, possivelmente, os outros não queiram participar justamente porque a docente quer acelerar o que está sendo feito. A professora desde o início da discussão sobre a proposta demonstra preocupação com o tempo de</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Valorização das técnicas</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises												
		<p><i>Eu vou sentar, porque eu não fiz pensando no tempo, assim, agora estava discutindo aqui não estava pensando em distribuir o tempo. Eu vou depois distribuir então para segunda-feira, eu vou distribuir o tempo direitinho para ver como é que... Eu acredito que vai ser uma distribuição de tempo de acordo com a realidade deles isso aqui e faço para as outras atividades também (outras THAs). Daí, se tiver alguma sugestão [de atividade] que der para incluir ou não... (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas).</i></p> <p>Diante desses indícios, evidencia-se, ainda mais, a nossa interpretação de que a professora percebeu, de maneira prática, que a proposta inspirada na EMC é uma atividade que demanda tempo para ser desenvolvida e, por conta disso, ela apressou o que estava fazendo. Isso diverge do que propõe a EMC, na medida em que ela defende que um ensino de matemática é crítico quando o processo de ensino e aprendizagem é concebido de forma dialógica, valorizando os conhecimentos anteriores dos estudantes.</p> <p>Ao finalizar o evento, a professora, observando as medidas de tendência central que foram calculadas, figura a seguir, concorda com o que os alunos disseram, ou seja, que a empresa B possui maior igualdade entre os salários.</p> <p><b>Figura 9 – Medidas de tendência central calculadas na aula</b></p>  <table border="1" data-bbox="1144 970 1715 1310"> <thead> <tr> <th>Empresa</th> <th>Média</th> <th>Moda</th> <th>Mediana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>4000</td> <td>678</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>4000</td> <td>1000</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fonte: dados da pesquisa</p> <p>A nosso ver, no trecho transcrito anteriormente, temos indícios de que a docente, mais uma vez, apresenta um estranhamento em relação ao fechamento do que está sendo discutido.</p>	Empresa	Média	Moda	Mediana	A	4000	678	2000	B	4000	1000	4000	Preocupação com o tempo
Empresa	Média	Moda	Mediana												
A	4000	678	2000												
B	4000	1000	4000												

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Só que, agora, ela faz um fechamento que não é o que foi planejado no momento de desenvolvimento da proposta de ensino. Provavelmente, isso aconteça, pois pode ser que ela queira terminar logo com o que está sendo feito. Para evidenciar o distanciamento entre o que foi proposto e o que efetivamente aconteceu em sala de aula – isto é, a docente, a partir das medidas de tendência central, observou a homogeneidade em relação aos dados - é conveniente destacar que, nos momentos que antecederam aula, foi dito para a docente que por meio das medidas de tendência central não seria possível descobrir qual das empresas teria uma distribuição de salários mais homogênea. Além disso, foi discutido com a docente que se algum aluno achasse que fosse possível, por meio das medidas de tendência central, observar a dispersão entre os salários, seria importante pedir para que ele mostrasse como isso poderia ser feito.</p> <p>É importante salientar que mesmo a docente tendo apresentado um fechamento que não estava de acordo com o planejado, parece-nos que ela se sentiu confortável com as discussões que envolvem aspectos procedimentais. Talvez isso aconteça porque a prática dela esteja mais voltada para procedimentos de resolução de exercícios. Na direção dessa interpretação, a docente diz que</p> <p style="text-align: center;"><i>Então, na verdade, como é que eu sempre fiz com Estatística nesse tempo que eu trabalhei. [...] eu apresento praticamente como estão nos livros. Têm uns livros que eu gosto mais e outros menos, mas, é... de uma maneira bastante tradicional: definições, exemplos, exercícios, né?, Assim... eu não sei se não sobra tempo, às vezes, na questão de planejamento também de você preparar a aula, uma aula mais bem preparada, de você, né, relacionar mais a realidade do aluno, mas eu sou bem tradicional na apresentação do conteúdo. (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas)</i></p> <p>Enfim, as ideias desse excerto justificam a nossa interpretação de que a docente apresentou um estranhamento em relação à proposta de ensino na medida em que sua postura se aproxima da educação matemática tradicional. Nela, o professor faz a apresentação de algumas ideias e técnicas matemáticas e, em seguida, cabe aos alunos o trabalho com exercícios que serão selecionados pelo professor.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Valorização das técnicas</p> <p>Estranhamento</p>

Fonte: dados da pesquisa

## 6.2 EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA JOANA

Realizamos a observação e a gravação de quatro aulas da professora Joana em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio. Para as análises, selecionamos três eventos críticos das aulas gravadas. É importante ressaltar que por diversas vezes assistimos aos vídeos e, por conseguinte, fizemos as transcrições dos eventos. Dessa forma, focamos nossa atenção aos significados, de acordo com o nosso olhar, que a professora atribuía às atividades que estavam sendo desenvolvidas, realizando uma análise *a posteriori*, isto é, após a produção dos dados.

Vale salientar que inserimos fragmentos das entrevistas; recortes das atividades desenvolvidas e imagens de vídeos, com cenas das aulas; nas discussões que fazemos nos eventos críticos, evidenciando os temas e os objetivos da nossa pesquisa.

### 6.2.1 Primeiro evento crítico da professora Joana

Esse evento foi selecionado na primeira aula que filmamos. Ele tem duração de 4 minutos e 5 segundos. Em seguida, apresentamos o quadro com comentários, transcrição, texto analítico e os códigos e sínteses das análises.

**Quadro 4 - Primeiro Evento Crítico da Professora Joana**

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p>A professora desenvolve uma atividade com os alunos a respeito das medidas de tendência central. Ela solicita que eles realizem a leitura de um texto intitulado “De acordo com a média...”. Dá tempo para que eles possam fazer isso. Terminada a leitura, inicia-se a discussão dos itens a; b; c; d e e que compõem a atividade. Segue a atividade que estava sendo desenvolvida:</p> <p style="text-align: center;"><b>Figura 10 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Atividade adaptada do 3º ano do Ensino Médio de Ribeiro (2010, p. 30-31)  <b>De acordo com a média...</b></p> <p>Diariamente nos deparamos com notícias apresentadas na forma de dados estatísticos, cujo objetivo é expor informações de forma simples, clara e de fácil compreensão. Profissionais da área de comunicação buscam maneiras convenientes para fazer essas exposições, recorrendo às medidas de tendência central, às representações gráficas etc.</p> <p>Para se divulgar uma notícia, é necessário que ela passe por um tratamento a fim de que possa chegar de forma compreensível ao espectador. Essa notícia se torna um objeto comercial para o veículo de informação, e precisa ser vendida. Por isso, o grande objetivo desses veículos é a divulgação de notícias que sejam interessantes e importantes para o público.</p> <p>As medidas de tendência central são ferramentas valiosas para atingir esses objetivos, sendo a média a mais utilizada, pois proporciona uma apresentação simplificada de um conjunto de dados. No entanto, isso pode provocar, em muitos casos, uma interpretação errônea da realidade, pois, não são todas as situações que apresentam dados próximos uns dos outros. Se eles forem muito distintos, a média não representará o conjunto de dados.</p> <p>Um exemplo para isso é o PIB do Brasil (Produto Interno Bruto, que é o valor de toda a riqueza gerada no país) que em 2008 atingiu R\$ 2,9 trilhões, gerando um PIB <i>per capita</i> (PIB dividido pelo número de habitantes) de R\$ 15240,00. Esse valor seria o rendimento médio da população brasileira. Em 2008, o salário mínimo era de R\$ 415,00, e de acordo com o PIB <i>per capita</i>, o brasileiro teria uma renda média de 36,7 salários mínimos, o que não é verdade, já que somente 0,6% da população se enquadra na classe A1 (aqueles que possuem rendimento médio de R\$ 14366,00 correspondente a 34,6 salários mínimos). Isto é, a distribuição desse ganho ou perda se dá de forma desigual, e esse efeito não pode ser registrado pelo indicador PIB <i>per capita</i> média.</p> </div>	<p>Antes de iniciar a análise do evento crítico, mais especificamente, é interessante tecer algumas considerações a respeito do início da aula em questão. Como podemos observar, na descrição ao lado, a docente está desenvolvendo uma atividade referente às medidas de tendência central. Ela pede para os alunos lerem o texto. Dá um tempo para que eles possam fazer isso. Em seguida, acontece uma discussão. A nosso ver, pode ser que a docente propõe a atividade desta maneira descrita anteriormente, pois isso foi discutido com ela na elaboração da proposta de ensino quando foi feita a leitura das estratégias para o desenvolvimento das atividades. Assim sendo, embora tenha sido dada total autonomia para a docente desenvolver a proposta da maneira como achasse melhor, ela optou em realizar o que fora discutido a respeito de cada atividade, ou seja: a ideia, em cada atividade, era que a docente desse um tempo, que ela achasse suficiente para os alunos, e, em seguida, ela poderia interferir no desenvolvimento do trabalho, não deixando, com isso, os alunos totalmente sozinhos.</p> <p>As ideias apresentadas no parágrafo anterior nos permite afirmar que, neste momento específico da aula, a professora procura engajar-se no desenvolvimento da proposta de ensino. Fato que é salutar para cumprir com o objetivo dessa investigação.</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	 <p>Nesse caso, é necessário uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real. Pode-se, por exemplo, analisar a moda dos dados para perceber qual a renda mais comum no Brasil, que, no caso do ano de 2008 seria R\$ 1391,00.</p> <p>Refletindo sobre o texto</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(Adaptação) Para você, o que significa o termo “medidas de tendência central” que aparece no texto?</li> <li>Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Por quê?</li> <li>(Adaptação) - No texto, para uma análise mais detalhada dos dados para se ter uma conclusão real, foi observada a moda dos dados. O que você entende por moda? Por que a moda, nesse caso, é medida mais conveniente?</li> <li>(Adaptação) – Discuta com os alunos os elementos fornecidos no texto para determinar a média e a moda.</li> <li>(Adaptação) – Realize uma análise com os alunos sobre a renda média familiar em valor bruto e o PIB brasileiro?</li> </ol> <p>Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa</p> <p>O evento crítico selecionado acontece a partir do momento em que a professora realiza uma discussão com os estudantes sobre o texto e, na sequência, desenvolve os itens a e b da atividade, conforme figura anterior.</p> <p>No início deste episódio, nos primeiros instantes, a professora realiza uma discussão acerca do texto. Solicita a participação dos estudantes. São levantados comentários sobre PIB, PIB <i>per capita</i> e do valor, em média, que cada família ganha no país. A docente discute, com os alunos, o item a da atividade que trata do termo de “medidas de tendência central”. Vários estudantes participam dessa discussão. Logo em seguida, a professora propõe a discussão do item b.</p>	<p>Nos instantes que antecederam à aula, é importante destacar que, no momento da discussão da atividade em questão que está sendo apresentada, a professora disse que não realizaria nenhuma mudança no que estava sendo proposto. Isso é importante ser dito, pois a professora participou do processo de elaboração – no sentido que ela poderia realizar as alterações que achasse necessárias na proposta que fora elaborada, previamente, pelo pesquisador – e de compreensão das atividades. Desse modo, convém observar, sobre a atividade que está sendo apresentada, que a docente achou o texto “De acordo com a média...” bom, uma vez que tratava de assuntos que seriam interessantes para os estudantes. Ainda sobre o texto, a professora afirmou que os estudantes dariam bastante importância para sua parte curiosa, por exemplo, que só 0,6 % da população possui um salário, aproximadamente, igual a 14300 reais. Quanto aos itens do “Refletindo sobre o texto”, sobre o item a, de acordo com a professora, poucos estudantes chegariam a uma resposta compreensível. Já a respeito dos itens b; c; d; e e foi dito que alguns alunos teriam maior interesse e outros não. Com relação ao desenvolvimento da atividade, a professora considerou que, em um primeiro momento, quando os alunos, sozinhos, fariam os itens propostos; poucos conseguiriam entender, de fato, o que seria a moda, já, quanto à média, não haveria nenhum problema. Contudo, por conta da interferência da professora, por meio de uma discussão com os alunos, seria possível introduzir o conteúdo de forma satisfatória e que, dessa forma, eles entenderiam o que seria a moda.</p> <p>Ainda sobre a elaboração e compreensão das atividades, a professora demonstrou uma preocupação com o tempo de desenvolvimento da proposta. Segundo ela, a atividade que está sendo apresentada poderia ser desenvolvida em, aproximadamente, dez minutos para que fosse possível realizar todas as atividades da THA: O PIB e a renda do brasileiro.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
7:04	<p>Este levanta um questionamento sobre qual é a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação. Neste momento, três alunos participam da discussão. Vejamos a transcrição:</p> <p><i>Professora: Pessoal, devido ao tempo, porque nós temos até 8h40min para terminar a atividade [Nesse momento, a docente olha para o seu relógio]; nós temos que fazer a discussão porque senão a gente não consegue vencer os quatro itens que nós temos propostos nesta atividade. Tá ok? Todos leram o texto?</i></p> <p><i>Alunos: Sim.</i></p> <p><i>Professora: Então, aqui, o texto... Primeiro dá uma ideia do que alguns meios de comunicação utilizam para nos passar informações, ok? Na sequência, ele fala sobre uma coisa muito importante que nós temos no país, que soma as riquezas do que é produzido. Como se chama isso?</i></p> <p><i>Alunos: PIB</i></p> <p><i>Professora: Que significa o Produto...</i></p> <p><i>Alunos: Interno Bruto.</i></p> <p><i>Professora: Na sequência, o texto fala do PIB, fala do PIB per capita e fala também do valor, em média, que cada família ganha no país. Qual é a parte que vocês entenderam que foi mais atraente para vocês compreenderem o que foi dito no texto? Teve alguma coisa que vocês observaram e que deu para compreender mais?</i></p> <p><i>Aluna A: A cédula [Um infográfico de uma cédula que apresentava a distribuição da população brasileira por classe]</i></p> <p><i>Professora: Alguém mais tem outra sugestão ou foi a cédula mesmo?</i></p> <p><i>Professora: Pode falar, pessoal, não tem problema, tá! [A professora sorri e fica aguardando os alunos falarem]</i></p> <p><i>Alunos: [Em silêncio por alguns instantes]</i></p> <p><i>Professora: Não [Os alunos não falam e a docente continua].</i></p> <p><i>Pessoal, olhe só. A cédula funciona mais ou menos como um gráfico. Ela é visualmente atraente, então a gente consegue compreender melhor as informações passadas no texto, ok?</i></p>	<p>Nos primeiros instantes desse evento crítico, é possível perceber que a docente apresenta uma preocupação com a questão do tempo para desenvolver a atividade, que é composta por quatro itens. Vale ressaltar que, desde o momento da elaboração e compreensão das atividades, a docente já havia demonstrado tal preocupação. Todavia, mesmo tendo autonomia, ela não fez nenhuma alteração na proposta de ensino que vislumbrava os pressupostos teóricos da EMC. Isso nos permite interpretar que, talvez, a docente tivesse imaginado que conseguiria desenvolver todas as atividades da proposta em sala de aula, fato que não aconteceu.</p> <p>Ainda sobre a questão do tempo, logo no início da transcrição, a professora demonstra certa preocupação em desenvolver todos os itens, visto que a mesma afirma que <i>nós temos que fazer a discussão porque senão a gente não consegue vencer os quatro itens que nós temos propostos nesta atividade</i>. Assim, constatada esta preocupação com o tempo de desenvolvimento da proposta; ao observarmos, várias vezes, o vídeo da transcrição desta aula; notamos que, talvez, por conta desta preocupação a docente procure apressar a realização das discussões, refletindo, com isso, na participação dos estudantes.</p> <p>Diante disso, no trecho transcrito ao lado, notamos que os alunos participam de forma muito breve da aula. Em alguns momentos, eles ficam em silêncio, mesmo sendo solicitada a participação deles. Isso talvez aconteça em virtude da postura assumida pela professora que foi a de apressar o desenvolvimento do que estava sendo feito. Parece-nos que a docente, como foi feita a discussão das atividades com ela anteriormente, cria sua versão da THA de uma forma meio que apressada. Assim, embora ela dê tempo para que os estudantes possam realizar as atividades, nos momentos de discussões, ela parece não se importar muito com a participação dos alunos que acontece de forma muito pontual. Isso nos permite afirmar que um possível significado que a professora atribuiu para essa proposta esteja relacionado ao tempo e ao desenvolvimento da atividade. Além disso, essa preocupação da professora com o tempo, provavelmente, esteja relacionada à demanda curricular do estado que ela precisa seguir.</p> <p>Embora a professora esteja desenvolvendo uma proposta que talvez não faça parte de sua prática em sala de aula, parece-nos que ela se mantém em sua zona de conforto, uma vez que ela conduz a discussão sempre direcionando para o que ela tem em mente em relação ao que está sendo proposto.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Preocupação com o tempo</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
8:52	<p><i>Professora: A letra a [item a], que nós temos que discutir, fala o seguinte: Para você, o que significa o termo “medidas de tendência central” que aparece no texto? O texto cita isso, mas o que vocês entendem por medidas de tendência central?</i></p> <p><i>Aluno B: Juntar os dados em um número só?</i></p> <p><i>Professora: Juntar todos os valores em um só.</i></p> <p><i>Aluno C: Facilitar a vida de quem tá...</i></p> <p><i>Aluno D: Eles pegam uma forma difícil de compreender e transformam em uma forma fácil.</i></p> <p><i>Professora: A intenção é essa mesmo: facilitar a visualização. [A professora, após dizer isso, solicita a participação da aluna E]</i></p> <p><i>Aluna E: Eu coloquei que significa cálculos finais representativos para expressar dados importantes.</i></p> <p><i>Professora: E que tipo de dado você consegue observar?</i></p> <p><i>Aluna E: Os que mais importam, descartando os que não têm muito interesse das pessoas.</i></p> <p><i>Professora: Entendi. Alguém tem mais outra observação? [Nesse momento, a professora solicita a participação do aluno F]</i></p> <p><i>Aluno F: Fazer com que aquela notícia, aquele dado, seja o centro das atenções.</i></p> <p><i>Professora: Certo! Que as pessoas deem valor aquilo, consigam observar direito, se concentrarem naquilo.</i></p>	<p>Ainda sobre o trecho transcrito anteriormente, que trata da discussão de um texto, há uma dissonância entre o que foi discutido na elaboração e compreensão das atividades e o que efetivamente aconteceu em sala de aula. A professora disse ter achado o texto bom, uma vez que tratava de assuntos que seriam interessantes para os estudantes e que eles dariam bastante importância para sua parte curiosa, por exemplo, que só 0,6 % da população possui um salário, aproximadamente, igual a 14300 reais. Entretanto, na transcrição, o que efetivamente acontece é a realização de comentários muito gerais acerca do que estava sendo discutido sobre o texto. Isso evidencia uma prática que se distancia em relação ao que propõe a EMC, que seria a discussão e a identificação de problemas sociais referentes à distribuição de renda do país.</p> <p>Neste trecho transcrito ao lado, a docente está questionando os estudantes sobre o significado do termo medidas de tendência central que aparece no texto. Observando os dados, é possível perceber que vários estudantes responderam ao questionamento feito, também é possível evidenciar que a professora parece concordar com tudo o que está sendo dito. Diante dessas constatações, ao observarmos todas as aulas da docente, notamos que ela parece sentir necessidade de falar e conduzir as discussões com os estudantes o tempo todo e, aqui, ao constatarmos que vários alunos estão participando da discussão, identificamos que é produzido um ligeiro mal-estar por parte da docente. Vale ressaltar, também, que a docente sempre concorda com o que está sendo dito pelos estudantes, seguindo em frente. Isso nos permite compreender que, talvez, a professora queira fugir da discussão, querendo acabar logo com o que está sendo realizado, uma vez que isso não faz parte de sua prática de sala de aula. A partir dessas evidências, é possível questionar: será que a EMC independe do desenvolvimento de uma proposta de ensino? Não seria necessário um professor que fosse sujeito dessa EMC, ou seja, alguém que compartilhasse das ideias desenvolvidas culturalmente por essa corrente teórica? O currículo prescrito, proposto pelo estado, contribui para a realização de discussões na perspectiva da EMC?</p> <p>Ainda com relação ao que está sendo discutido, não há um fechamento da ideia que está sendo debatida, ou seja, o que significa o termo medidas de tendência central. Isso reforça, ainda mais, a nossa compreensão de que a professora parece fugir das discussões, querendo acabar logo com o que está sendo feito.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Estranhamento</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
10:08	<p><i>Professora: Letra b [item b]: Qual a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação? Então, aqui, o texto fala, nitidamente, qual é a medida mais utilizada. Qual é?</i></p> <p><i>Aluno G: Média</i></p> <p><i>Professora: Média [A professora fala isso praticamente no mesmo instante em que o aluno diz média, não percebendo que a resposta do aluno não tem nada a ver, ela continua a discussão]. Mas se o texto fala que é a medida mais utilizada; é porque tem outras também. Vocês têm ideia de quais são essas outras?</i></p> <p><i>Aluno H: Eu acho que a moda.</i></p> <p><i>Professora: Moda, e a terceira?</i></p> <p><i>Aluna I: Mediana.</i></p> <p><i>Professora: Exatamente. Então, quais são? [Ela pergunta e responde, enquanto alguns alunos apresentam a resposta quase que sussurrando, pois a professora não dá tempo para que eles falem]. Média, moda e mediana. Qual é a mais utilizada nos meios de comunicação? [Ela pergunta e também responde] A média. O que vocês fazem; quando vocês calculam a nota de vocês no bimestre?</i></p> <p><i>Alunos: A média</i></p> <p><i>Professora: Do mesmo jeito é calculado essa média, ok? Que é chamada de média aritmética. Soma os valores, divide pelo total que tem é a média.</i></p>	<p>Nesse trecho, observamos a professora questionar os alunos sobre qual é a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação, item b da atividade. O aluno G apresenta uma resposta que não tem nada a ver com o que foi questionado pela professora. Diante disso, como mencionado anteriormente, além da preocupação da professora com o tempo, bem como o desenvolvimento da atividade, aqui, é plausível inferirmos, a partir da resposta do aluno G, que, provavelmente, a docente não está preocupada em ouvir os alunos nesse momento da aula, uma vez que ela nem se deu conta que a resposta apresentada pelo aluno G, para o item b, não tem nada a ver com a questão proposta. Além de não observar isso, a docente apresenta a resposta para a questão imediatamente após pronunciá-la, demonstrando, provavelmente, interesse em acabar logo com a discussão que está sendo proposta. Para nós, isso pode ter relação com a maneira que é proposta o currículo que a docente deve seguir. Destacamos que, para a EMC, ouvir o aluno é algo primordial para que o ensino possa ter uma dimensão crítica, isto é, para que seja estabelecida democracia em nossa sociedade. Entretanto, como podemos constatar nos dados transcritos ao lado e na primeira parte deste episódio, isso não é algo tão simples que efetivamente acontece na prática do professor, uma vez que depende dos significados culturais do que vem a ser um professor de Matemática. Em outras palavras, talvez a prática experimentada por muitos professores de ouvir o aluno não faz sentido e não tem nenhum significado, interessando-lhes, desta forma, apenas a transmissão de conhecimento, por exemplo.</p> <p>Ao longo deste episódio, observando os dados, é possível afirmar que a THA, da forma como foi formulada, leva bom tempo para ser discutida em sala de aula e, por conta disso, a professora apressa as discussões que estão sendo realizadas. Além disso, sobre as discussões com os estudantes, notamos que a docente, em determinados momentos, realiza discussões mais gerais, parecendo manter-se em sua zona de conforto. Já, em outros momentos das discussões, os alunos participam de forma muito pontual, evidenciando, com isso, que a professora está com pressa, demonstrando preocupação com o tempo de realização da atividade.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Estranhamento</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

## 6.2.2 Segundo evento crítico da professora Joana

O segundo evento crítico também foi identificado na primeira aula. Ele tem duração de 5 minutos e 44 segundos. Na sequência, mostramos comentários, transcrição, texto analítico e os códigos e sínteses das análises desse evento.

**Quadro 5 - Segundo Evento Crítico da Professora Joana**

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises												
	<p>A professora, mais uma vez, desenvolve uma atividade com os estudantes acerca das medidas de tendência central. Ela propõe que os alunos realizem a análise dos valores dos dados da tabela e, posteriormente, que eles respondam as questões a, b, c. A docente dá um tempo para que possa ser feito isso. Segue a atividade que estava sendo desenvolvida:</p> <p style="text-align: center;"><b>Figura 11 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Atividade adaptada do 2º ano do Ensino Médio de Smole e Diniz (2010, p. 114) – Em uma pequena empresa de tecnologia avançada trabalham 13 pessoas, cujos salários por função estão indicados na tabela a seguir.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>6 operárias</td> <td>R\$ 678,00</td> </tr> <tr> <td>1 operário</td> <td>R\$ 848,00</td> </tr> <tr> <td>3 secretárias</td> <td>R\$ 1017,00</td> </tr> <tr> <td>1 encarregado</td> <td>R\$ 1526,00</td> </tr> <tr> <td>1 diretor</td> <td>R\$ 3560,00</td> </tr> <tr> <td>1 presidente</td> <td>R\$ 6780,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) (Adaptação) - Determine a média e a moda dos salários dos funcionários.</p> <p>b) (Adaptação) - A maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou a moda?</p> <p>c) (Adaptação) - Que semelhanças existem entre o gráfico que foi apresentado no texto e a tabela deste exercício?</p> <p style="text-align: center;">Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa</p> </div> <p>O evento crítico selecionado acontece a partir do momento em que a professora realiza uma discussão com os estudantes a respeito das questões b e c, conforme observamos na figura anterior. A nosso ver, este evento é crítico uma vez que se caracteriza em um momento da aula,</p>	6 operárias	R\$ 678,00	1 operário	R\$ 848,00	3 secretárias	R\$ 1017,00	1 encarregado	R\$ 1526,00	1 diretor	R\$ 3560,00	1 presidente	R\$ 6780,00	<p>No que tange à atividade que está sendo apresentada na descrição ao lado, referente aos momentos que antecederam à aula, isto é, aos momentos de discussão com a docente; faz-se necessário destacar como se deu a participação da professora na elaboração e compreensão da atividade em questão. Assim, mais uma vez, a professora disse que não realizaria mudanças na atividade, que ela estava de acordo com o nível da turma e que os alunos conseguiriam desenvolver a discussão proposta. Após ser feita a leitura da atividade para a professora, ela disse que nesta atividade efetivamente entraria a parte de cálculo da média, bem como a observação da moda. Diante disso, convém observar que nos momentos de discussão a respeito do desenvolvimento das atividades notamos que, de maneira geral, a professora praticamente não fez modificações quanto ao que estava sendo apresentado na proposta de ensino. Essa postura da professora nos permite pensar que há algo implícito em sua ação, pois pode ser que ela entenda que a proposta é algo que foi muito bem formulado – é claro que procuramos desenvolver o melhor trabalho diante das nossas possibilidades - e pelo fato de ter sido desenvolvida por um mestrando, talvez, a docente não estivesse se sentindo com conhecimentos suficientes para realizar as devidas modificações ou, então, ela não estivesse confortável diante daquele momento.</p> <p>Sobre o item c da atividade, ao longo da discussão, foi dito para a docente que fosse observada a distribuição de renda da empresa em relação à distribuição de renda da sociedade - fato que poderia ser observado na atividade anterior. Isto é, quem ganha menos é uma quantidade maior de pessoas, que compõe uma determinada classe social e quem ganha mais, obviamente, é uma quantidade menor de pessoas que faz parte de outra classe social. O que foi mencionado, anteriormente, neste parágrafo, evidencia um processo de ensino baseado nos pressupostos da EMC, uma vez que a Educação Crítica se contrapõe a reprodução passiva de relações sociais que há entre as pessoas, questionando as relações de poder, além de identificar e combater as diferenças sociais (SKOVSMOSE, 2001).</p>	
6 operárias	R\$ 678,00														
1 operário	R\$ 848,00														
3 secretárias	R\$ 1017,00														
1 encarregado	R\$ 1526,00														
1 diretor	R\$ 3560,00														
1 presidente	R\$ 6780,00														

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p>no qual a docente está atribuindo significado à proposta de ensino.</p> <p>Nos primeiros momentos deste episódio, a professora discute com os estudantes a questão b da atividade. Ela questiona os alunos se a maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou à moda. Os alunos respondem que seria moda. A professora não concorda com essa resposta e, nos instantes seguintes, tenta convencê-los que a resposta correta seria média. Os alunos, por sua vez, não concordam com a resposta dada pela docente. Diante disso, sem estabelecer um fechamento para a discussão, a professora encerra a conversa, dando prosseguimento na aula. Logo em seguida, a professora inicia a discussão do item c da atividade com os estudantes. Nos instantes seguintes, praticamente, é só a docente que fala enquanto os alunos permanecem em silêncio. Vejamos a transcrição:</p>	<p>Com relação à descrição apresentada anteriormente, no que se refere ao desenvolvimento da atividade em questão, mais uma vez, a docente está desenvolvendo uma atividade que aborda medidas de tendência central. Ela pede para que os alunos realizem uma análise dos dados que estão na tabela e que, em seguida, eles respondam as questões propostas na atividade. Convém destacar que ela dá um tempo para que isso possa ser feito. Com isso, é possível afirmar que talvez essa atitude da professora esteja relacionada ao que foi discutido com ela no momento da leitura das estratégias para o desenvolvimento das atividades. Mesmo sendo dada total autonomia para que a docente pudesse desenvolver a proposta da forma que quisesse, ela optou em realizar aquilo que foi debatido em nossos encontros sobre a proposta de trabalho, isto é, que ela desse um tempo para os alunos e, conseqüentemente, interferisse no desenvolvimento do trabalho não deixando, com isso, eles totalmente sozinhos. A descrição anterior, de certo modo, ilustra o engajamento da professora em desenvolver a proposta de ensino.</p> <p>Antes de dar início a uma análise mais detalhada da transcrição ao lado, é importante ressaltar que a questão b, que compõe a atividade que foi apresentada anteriormente, é diferente da questão a. Elas são diferentes tanto na forma de abordar o conteúdo quanto na forma de apresentação metodológica da aula. Sobre o conteúdo, a questão a apenas solicita que seja determinada a média e a moda dos salários dos funcionários, destacando, com isso, os aspectos técnicos da Matemática. Já a questão b, procura estabelecer uma relação entre a moda e a média, evidenciando, assim, a Matemática que está em jogo, algo que é importante para a EMC, pois permite uma compreensão maior da Matemática.</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Do ponto de vista metodológico, a questão privilegia um comando, no caso, “determine”. Para a EMC, são muitas as sequências de exercícios que governam a matemática escolar tradicional. Assim, considerando o que é apresentado na maior parte desses exercícios, é difícil que o trabalho com eles possa fornecer uma compreensão mais aprofundada da Matemática. Todavia, é preciso prestar atenção não no conteúdo de tais exercícios, mas, sim, em como eles são apresentados. Isto é, eles funcionam como uma enorme lista de comandos, não possibilitando que seja realizada uma maior participação dos alunos, bem como o desenvolvimento de seu raciocínio crítico e criativo.</p> <p>A questão b, por sua vez, metodologicamente, difere-se da questão a, uma vez que propõe uma discussão envolvendo todos os inseridos no processo de ensino e aprendizagem. Ela possibilita que os alunos façam suas próprias descobertas, algo que é de extrema importância para o desenvolvimento do pensamento crítico. Não estamos dizendo que nas questões, que privilegiam comandos, não aconteçam descobertas. Todavia, segundo os pressupostos da EMC, tais comandos, que fazem parte de exercícios que não proporcionam uma maior compreensão da Matemática, possuem a função, muitas vezes, de adestrar os alunos, não contribuindo para o seu desenvolvimento crítico e, conseqüentemente, sua cidadania crítica.</p> <p>Assim posto, ao observarmos os vídeos, no que tange ao desenvolvimento da aula, a professora não apresentou, a nosso ver, nenhuma dificuldade com o conteúdo ou metodologia com relação à questão a dessa atividade. Talvez isso tenha acontecido, pois, possivelmente, o que aconteceu na aula fazia parte da forma com a qual a docente estava acostumada a ministrar sua aula. Entretanto, observando-se a transcrição referente ao desenvolvimento da questão b, é possível evidenciar que a docente apresenta certo estranhamento quanto ao desenvolvimento. Esse estranhamento acontece tanto em relação ao conteúdo quanto em relação à metodologia. Provavelmente, isso aconteça porque se trata de uma proposta de ensino com a qual a docente não esteja acostumada a trabalhar, quer dizer, uma discussão mais aprofundada em relação ao conteúdo, bem como uma grande participação dos alunos. Acerca disso, a professora relata, em entrevista, depois da aula que [...] <i>quanto ao jeito de trabalhar, eu gostei porque eles fazem uma leitura diferente. Antes eu só apresentava [o conteúdo] e exigia o cálculo [...]</i> (Professora Joana, em entrevista, depois da aula).</p>	Estranhamento

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
11:30	<p><i>Professora: Letra b: a maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou à moda?</i>  <i>Alunos: Moda!</i>  <i>Professora: [Olha para os alunos, parecendo não concordar com a resposta dada]. E aí?</i>  <i>Alunos: Moda!</i>  <i>Professora: Quando ele fala da maioria dos funcionários, ele não está falando somente das operárias, certo? As operárias, quantas são?</i>  <i>Alunos: Seis!</i>  <i>Professora: E o restante dos funcionários, corresponde a quanto?</i>  <i>Alunos: Sete!</i>  <i>Professora: A sete funcionários, certo? Então se nós olharmos as operárias, elas têm um salário que corresponde à moda, certo? A média dos funcionários é de mil quinhentos e vinte e cinco [reais]. A pergunta é: A maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou à moda?</i>  <i>Aluno A: A moda!</i>  <i>Professora: A média!</i></p> <p><i>Aluno B: A moda! O operário recebe salário próximo das operárias também. [Fala em voz alta]</i>  <i>Professora: Mas observe uma coisa: seis operárias recebem seiscentos e setenta e oito reais, certo? Elas recebem o menor salário. Depois, nós não temos sete funcionários?</i>  <i>Aluno B: Mas o operário recebe mais próximo das operárias.</i>  <i>Aluno C: [No mesmo instante que o aluno B, o aluno C também se manifesta]: O operário recebe mais próximo as operárias. A moda!</i></p>	<p>No fragmento transcrito ao lado, a docente está questionando os alunos se a maioria dos funcionários recebe salário próximo à média ou à moda. Eles respondem que é próximo à moda. Diante disso, a professora apresenta certo estranhamento com relação ao que foi respondido e, por conseguinte, tenta convencer os estudantes que a resposta correta para a questão não seria moda, mas sim, média.</p> <p>Ao tentar convencer os alunos, é possível perceber que a professora tenta induzi-los em compreender que a resposta correta é média e, ao realizar isso, ela parece manter-se em sua zona de conforto, embora tenha apresentado certo estranhamento concernente à resposta dada pelos alunos. Além de não concordar com a resposta dos estudantes, uma vez que esta não estava de acordo com o que a docente tinha em “mente” na hora da resolução da atividade, é possível constatar que, ainda que a atividade esteja inspirada nos pressupostos da EMC, isto é, contempla um momento destinado para que os alunos possam realizar investigação - a docente procura conduzir a aula de uma forma mais tradicional, digamos assim. Ou seja, a figura do professor é central e aos alunos resta apenas a oportunidade de ouvir. Isso, de certo modo, evidencia um estranhamento com um tipo de discussão, na qual a docente não está acostumada a realizar.</p> <p>Com base na transcrição ao lado, quanto à participação dos alunos, notamos que ela acontece de uma forma bem pontual. Ao responderem que a maioria dos funcionários recebe salário próximo à moda, os alunos provocam uma reação na docente que, a partir deste instante, procura conduzir a aula todo o tempo, tentando levá-los a concordarem com a resposta que ela tem em “mente”.</p> <p>Neste trecho da transcrição ao lado, discordando da resposta da professora, observamos que o aluno B, assim como o aluno A, que aparece no trecho anterior, concorda que a maioria dos funcionários recebe salário próximo da moda. Todavia, mais uma vez, a professora não concorda com o que está sendo dito pelos alunos e tenta induzi-los em compreender que a resposta deles está errada. Novamente, os alunos A e B procuram justificar sua resposta dizendo que o operário recebe mais próximo das operárias e, por conta disso, a resposta desta atividade seria moda.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Estranhamento</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Convém observar que desde o início do desenvolvimento da proposta, juntamente com a docente, deixamos claro que os momentos de discussão seriam de fundamental importância para o desenvolvimento do que estava sendo sugerido como atividades. Ao fazermos isso, estávamos em consonância com as ideias da THA e, principalmente, com a EMC, pois entendíamos que tais momentos poderiam configurar em um diálogo na concepção desta corrente teórica, visto que ele é basilar para a formação de estudantes no contexto de uma educação que possui uma dimensão crítica. Como vimos previamente, por intermédio do diálogo, o professor não é mais somente quem ensina, isto é, ele é alguém que também aprende no diálogo com os estudantes, sendo que, estes, ao ensinarem, também aprendem. Assim, professor e estudantes, trabalhando em conjunto, se tornam responsáveis por um processo em que todos crescem. Ao observarmos os dados, ora apresentados, é possível constatar certo distanciamento entre o que foi proposto e o que efetivamente acontece em sala de aula, na medida em que isso não depende apenas de uma sequência de ensino inspirada na EMC. Parece-nos que a docente apresenta certo estranhamento ao que está sendo realizado, demonstrando que não está acostumada com esse tipo de trabalho que envolve discussões. É importante lembrar que, em outros momentos em que houve uma ênfase maior em aspectos procedimentais em relação à Matemática, a docente se saiu muito bem, uma vez que ela, praticamente, era quem falava e os alunos eram apenas meros ouvintes.</p> <p>Sobre a participação dos alunos, neste trecho, dois alunos estão apresentando seus pontos de vista em relação à questão. O ponto de vista deles se difere do ponto de vista da professora, que reage, não com a intenção de ouvir o que os estudantes argumentam, mas tentando fazer com que o seu ponto de vista se sobressaia em relação ao dos alunos. Podemos inferir que, provavelmente, ela faça isso por conta de não estar acostumada a trabalhar em uma proposta que é diferente de sua prática em sala de aula. Dito de outro modo, possuir uma proposta de ensino que se inspira na EMC, necessariamente, não significa que todas as ideias preconizadas por essa escola teórica serão contempladas, visto que, como nos indicam os Estudos Culturais, a representação da aula de Matemática que um docente faz, por intermédio de sua linguagem, está relacionada ao sistema de representação que ele possui do que vez a ser um professor ou uma aula de Matemática e estes, por sua vez, estão relacionados às práticas sociais pelas quais este docente já vivenciou.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Valorização das técnicas</p> <p>Estranhamento</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: Mas, ainda assim, se nós analisarmos, fizermos a média... Juntamos o valor por conta do presidente, que tem um salário muito alto, entendem?</i></p> <p><i>Aluna D: Fazer a média dos operários restantes... [Quer dizer, calcular a média dos salários dos outros funcionários, excluindo os salários das seis operárias]</i></p> <p><i>Professora: Se nós observamos os salários de todos, a média salarial deles vai cair mais para moda do que para média. Vocês não acham isso?</i></p> <p><i>Alunos: [Alunos em silêncio]</i></p> <p><i>Professora: E aí, média ou moda?</i></p> <p><i>Alunos: Moda!</i></p> <p>.</p>	<p>Em outras palavras, a EMC, assim como os significados que nos propusemos a investigar neste trabalho, não é algo que está dado. Ela depende da forma pela qual o professor age, ou melhor, atribui significados, diante de uma proposta que segue seus pressupostos, por exemplo.</p> <p>Neste fragmento, mesmo depois de ouvir a justificativa dos alunos A e C, novamente, a docente não concorda com a resposta dada por eles. É importante ressaltar que a participação dos alunos, em discussões juntamente com o professor, é algo que possui relevância para a EMC. Essa participação não precisa, necessariamente, acontecer apenas quando os alunos concordam com o que está sendo apresentado, isto é, o importante é que ela aconteça de forma crítica como é o caso dos dois alunos mencionados anteriormente. No trecho ao lado, a nosso ver, em virtude de não estar acostumada em realizar discussões em momentos que exigem investigação nas aulas de Matemática; outra vez, a docente tenta convencer os alunos mudando a estratégia em relação a sua explicação. Ainda com relação ao fato da docente não estar acostumada em realizar discussões em suas aulas, é importante chamar a atenção para o comentário feito por ela, em entrevista, depois da aula, quando afirma que: <i>Eu achei interessante o fato deles estarem participando</i>. Assim, o excerto anterior nos permite interpretar que, talvez, a postura da docente esteja mais relacionada ao ensino tradicional da matemática do que com um ensino que esteja preocupado em ouvir os estudantes, bem como considerar suas experiências prévias.</p> <p>Sobre a nova estratégia assumida pela docente para convencer os alunos, parece-nos que agora ela está propondo que a maioria dos salários dos funcionários está mais próxima da média, pois se for pego os salários de todos os funcionários, com exceção das operárias, e for calculado a média, o valor obtido estará mais próximo da média dos salários dos funcionários. Essa postura da professora demonstra, de certo modo, segurança e previsibilidade que estão associadas a zona de conforto. Quer dizer, parece-nos que ela opta em convencer os alunos, evidenciando, com isso, um estranhamento com relação à discussão que está sendo realizada, ao invés de optar por novas oportunidades de aprendizagem que estão associadas à zona de risco.</p>	Estranhamento

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: Quem recebe seiscentos e setenta e oito reais são as operárias. Quem recebe oitocentos e quarenta e oito reais é somente um funcionário, ok? Que é o operário. E depois nós temos a secretária, o encarregado, o diretor e o presidente, certo? E aí, alguém mais? O aluno B e o aluno C [Neste momento, a professora fala o nome dos alunos] concordam que é mais para a moda.</i></p> <p><i>Aluno E: Eu também acho que é moda.</i></p>	<p>Vale ressaltar que, de acordo com a EMC, a zona de risco tem que ser levada em consideração e não pode ser assumido nenhum conforto por parte do professor. Isso, ao analisarmos os materiais empíricos apresentados neste episódio, não está acontecendo de modo efetivo.</p> <p>Ao dizer no trecho anterior: <i>Se nós observamos os salários de todos, a média salarial deles vai cair mais para moda do que para média. Vocês não acham isso?</i> A nosso ver, parece-nos que a docente perde parte do controle da situação que está sendo resolvida em sala de aula. Entretanto, isso é salutar para uma EMC, uma vez que os estudantes podem realizar experimentos bem como fazer descobertas.</p> <p>Na sequência da aula, depois de ouvir outra vez a resposta dada pelos alunos que a maioria dos funcionários recebe salário próximo à moda, a professora continua tentando convencê-los que a resposta para a questão seria média. Baseado no que a docente tem procurado discutir com os estudantes nesse episódio, parece que a professora está preocupada apenas com o que ela tem “mente”, e, com isso, independente do que digam os alunos, ela vai tentar convencê-los que ela está certa e eles estão errados. A partir disso, é possível interpretar que a docente apresenta certo distanciamento com discussões que contemplem ideias da EMC. Vale ressaltar que, em um contexto crítico, é necessário que o professor assuma uma nova postura, isto é, o relacionamento entre o professor e os alunos possui papel fundamental, enfatizando um princípio de igualdade entre os parceiros envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Cabe observar que os dados divergem do que propõe a EMC. Isso nos permite problematizar que nem tudo que é proposto por essa corrente teórica acontece efetivamente, na medida em que isso depende da cultura, ou melhor, das culturas nas quais os professores estão inseridos.</p>	Estranhamento

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: Se nós juntarmos todos os salários das operárias, dá quantos reais?</i></p> <p><i>Aluno F: Dá quatro mil e sessenta e oito reais.</i></p> <p><i>Professora: Quatro mil e sessenta e oito... Se nós pegarmos o salário do presidente, dá quanto? Seis mil setecentos e oitenta reais. [Nesse momento, a professora pergunta e ela mesmo responde, enquanto alguns alunos responde quase que sussurrando o que foi solicitado]. Se nós observarmos os dados, nós vamos ver que sete funcionários recebem salários mais próximos da moda, certo? Mas se nós observarmos o operário, que recebe oitocentos e quarenta e oito reais, e juntarmos com os demais, o valor não vai dar mais próximo à média?</i></p> <p><i>Aluno B: Mas não tem porque juntar se a diferença é de seiscentos reais [do salário do operário em relação à média] e ele está mais próximo das operárias.</i></p> <p><i>Professora: Oi?</i></p> <p><i>Aluno B: O valor está mais baixo. É aproximadamente a maioria. A maioria deu sete, é moda.</i></p> <p><i>Professora: Certo! Mas se nós analisarmos...</i></p> <p><i>Aluno B: Eu desisto professora. [Alunos dão risada neste instante].</i></p>	<p>Nesta parte do episódio que está sendo analisado, a professora questiona os alunos quanto recebem todas as operárias juntas e, posteriormente, quanto recebe o presidente. Possivelmente, ela estivesse tentando supor de novo que a maioria dos salários dos funcionários está mais próxima da média, pois se for pego os salários de todos os funcionários, com exceção das operárias, e for calculado a média, o valor obtido estará mais próximo da média dos salários dos funcionários. A nosso ver, isso evidencia que a postura da professora distancia-se de uma prática com discussões desse tipo, isto é, que contempla os pressupostos de uma EMC, pois ela sempre procura impor seu ponto de vista mesmo reconhecendo, como veremos no próximo parágrafo, a posição dos alunos. Cabe ressaltar que o professor, em um contexto crítico, procura produzir significados para aquilo que está ensinando, ou seja, o conteúdo. Diante disso, ele não é um transmissor de conhecimentos. Ou seja, ele ouve e respeita o aluno, buscando que o mesmo possa produzir seus conhecimentos com base em suas experiências. A análise dos dados nos permite interpretar que há uma divergência entre o que propõe a EMC e a prática da professora pesquisada. Assim sendo, é possível questionar: será que os professores se sentem à vontade para desenvolver ideias da EMC, algo tão sofisticado, em suas aulas?</p> <p>Dando continuidade na aula, a docente argumenta que, se for realizada uma observação nos dados, sete funcionários recebem salários mais próximos da moda. Vale ressaltar que esse é o ponto de vista defendido pelos estudantes, sendo que é a primeira vez que a docente demonstra entender como eles estão pensando. Todavia, ela argumenta, também, em forma de questionamento, que se juntar o operário, que recebe um salário de oitocentos e quarenta e oito reais, com os demais funcionários, o valor do salário da maioria dos funcionários dará próximo à média. O aluno B, por sua vez, novamente discorda da professora de que não tem porque juntar o salário do operário com os demais. Segundo ele, a maioria dos funcionários recebe salário próximo da moda, ou seja, sete funcionários.</p>	Estranhamento

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>Diante do posicionamento deste aluno, a docente apresenta objeção, dizendo que é preciso analisar os dados. O aluno diz que desiste da discussão com a professora e, diante disso, os outros alunos dão risada. Quando o aluno diz que desiste de discutir com a professora, essa é uma das maiores evidências de que talvez ela não esteja acostumada em levar adiante esse tipo de discussão e, por conta disso, apresenta certo estranhamento ao que está sendo realizado. Convém dizer que não é simples de uma hora para outra, mesmo tendo discutido a proposta de ensino juntamente com o pesquisador, que a docente vá começar realizar discussões que não estava acostumada a fazer. Assim, a nosso ver, fica difícil de ser estabelecida democracia, pois, como nos indica Skovsmose (2001) a “relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não-democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como diálogo”(p. 18).</p> <p>Desse modo, é plausível afirmar que talvez o estranhamento apresentado pela docente, no que concerne aos aspectos metodológicos quanto ao desenvolvimento da aula, seja duplo. Assim, ao observarmos todo este episódio que está sendo analisado, há um estranhamento da docente quando se depara com uma proposta que é diferente em relação ao que ela está acostumada realizar em suas aulas. Sobre isso, ao ser questionada, se havia imaginado trabalhar da forma como as atividades estavam sendo apresentadas na proposta de ensino, a professora relata que: <i>Não! [Eu não havia imaginado], porque o hábito que eu tenho é de passar primeiro o que é moda, o que é mediana e esse foi o contrário. Primeiro passou um texto e daí foi analisando aos poucos. Eu sempre começo pelo lado contrário (Professora Joana, em entrevista, depois da aula).</i> Quanto ao segundo estranhamento, deduzimos que ele está relacionado à participação dos alunos, noutros termos, parece-nos que eles querem discutir o que está sendo apresentado pela professora e esta prefere manter-se em uma zona que é confortável para ela. Essa constatação, em nossa pesquisa, nos possibilita dizer que a formação dos docentes deve ser revista, ou melhor, problematizada quando pensamos em um currículo de Matemática com uma dimensão crítica. Isso porque o foco não é apenas os conteúdos matemáticos, mas, principalmente, a relação professor e aluno bem como a discussão de problemas sociais reais que afetam a vida da comunidade discente. Além disso, consideramos que é preciso pensar em outra maneira de organizar o currículo, possibilitando espaços para discussões que se relacionem com a EMC.</p>	<p>Estranhamento</p> <p>Estranhamento</p>



T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
16:00	<p><i>Professora: [Questão c:] Que semelhanças existem entre o gráfico que foi apresentado, que é o da cédula, e a tabela deste exercício? Tem alguma semelhança? Qual foi a média salarial ali de todos juntos?</i></p> <p><i>Alunos: [Em silêncio]</i></p> <p><i>Professora: Mil quinhentos e... vinte e cinco. Isso corresponde à média salarial lá que nós temos da população brasileira? [Isso foi visto pelos alunos na atividade anterior dessa THA].</i></p> <p><i>Alunos: [Em silêncio]</i></p> <p><i>Professora: Qual é o maior índice de salário que nós temos na população brasileira?</i></p> <p><i>Alunos: [Em silêncio]</i></p> <p><i>Professora: [Ela pergunta e também responde] Mil trezentos e noventa e um. Certo? Então a média salarial, aqui, dessa empresa, está próxima da média salarial que nós temos no país também, certo? O que mais se repete na verdade no país. E o que mais se repete no país, é a média ou a moda?</i></p> <p><i>Aluna A: A moda!</i></p> <p><i>Professora: A moda. Então a média salarial dessa empresa está mais próxima da moda que nós temos no gráfico, que é o valor que mais se repete no país, ok, pessoal?</i></p>	<p>No trecho transcrito ao lado, a docente está questionando os alunos sobre quais semelhanças existem entre o gráfico da cédula, apresentado na atividade do evento crítico 1 e a tabela dessa atividade, evento crítico 2. Parece-nos que a docente, diferente do episódio anterior, referente à questão b, procura apressar a discussão que está sendo realizada e, por conta disso, a participação dos alunos acontece de forma bem pontual, como podemos observar ao lado. Na verdade, é um jogo de perguntas e respostas que a professora realiza sozinha. Além disso, é possível observar que a professora, ao realizar a discussão com os alunos de forma apressada, procura valorizar apenas aspectos em relação à Matemática, por exemplo, quando ela diz que <i>a média salarial [da] empresa, está próxima da média salarial que nós temos no país também</i>; deixando, com isso, o aspecto social de lado. Tal constatação se evidencia, ainda mais, pois, a respeito do item c, em uma discussão com a docente no momento da elaboração da atividade, foi dito para ela que, neste item, seria interessante uma observação da distribuição de renda da empresa em relação à distribuição de renda da sociedade. Isto é, quem ganha menos é uma quantidade maior de pessoas, que compõe uma determinada classe social, e quem ganha mais, obviamente, é uma quantidade menor de pessoas que faz parte de outra classe social. A docente concordou plenamente com o que foi discutido. Todavia, conforme podemos observar no excerto ao lado, embora a professora tenha se engajado na proposta; tenha discutido as questões sociais e tenha boa vontade para realizar as atividades em sala de aula; no momento de colocar em prática tudo que foi discutido e apresentado; ela deixou as questões sociais para um segundo plano.</p> <p>Essa constatação de que, talvez, no fundo as discussões sociais não sejam tão importantes e, por conta disso, a professora discute aspectos técnicos em relação à Matemática distancia-se do que propõe a EMC. Ou seja, espera-se que a EM cumpra o seu papel sociopolítico frente às questões sociais, privilegiando uma formação crítica em detrimento de uma formação baseada no adestramento. Consideramos que a docente valoriza técnicas porque a prática dela, provavelmente, esteja mais relacionada ao ensino tradicional da matemática, em que o conhecimento matemático, ou melhor, as habilidades matemáticas ocupam um lugar central. Pode ser, também, que essa ação seja uma maneira de subverter a proposta de ensino.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Valorização das técnicas</p> <p>Valorização das técnicas</p>

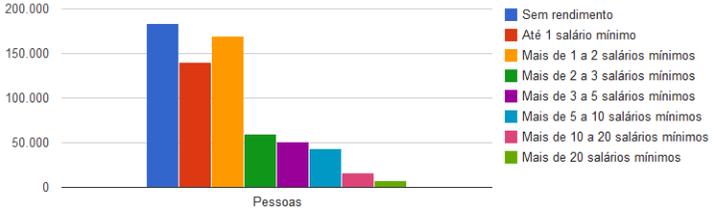
Fonte: dados da pesquisa

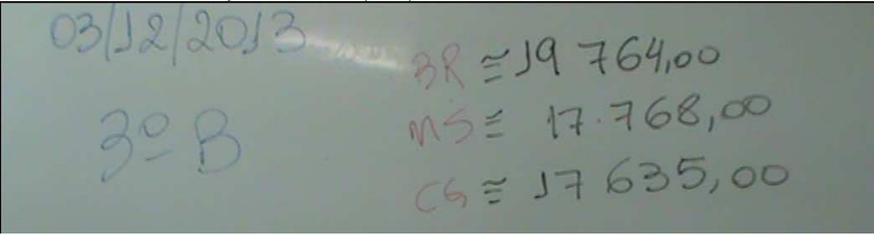
### 6.2.3 Terceiro evento crítico da professora Joana

Esse evento crítico foi identificado na segunda aula que foi filmada. Ele tem duração de 3 minutos e 11 segundos. A seguir, expomos comentários, transcrição, texto analítico e os códigos e sínteses das análises desse evento.

**Quadro 6 - Terceiro Evento Crítico da Professora Joana**

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises																																				
	<p>A docente está desenvolvendo uma atividade na aula que diz respeito ao rendimento nominal mensal de 2010 do Brasil, mais especificamente, em Mato Grosso do Sul e em Campo Grande. Ela solicita que os alunos observem os três gráficos e diz que, logo em seguida, será feita uma análise concernente a tais gráficos. Ela dá um tempo para os alunos possam fazer isso. A seguir, a atividade que estava sendo desenvolvida.</p> <p style="text-align: center;"><b>Figura 12 – Atividade que estava sendo desenvolvida na aula</b></p> <p>Observe o rendimento nominal mensal de 2010 nos gráficos a seguir:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100%;"> <p><b>Brasil – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal</b></p> <table border="1"> <caption>Brasil – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal</caption> <thead> <tr> <th>Classe de Rendimento</th> <th>Quantidade de Pessoas (aproximada)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sem rendimento</td><td>55.000.000</td></tr> <tr><td>Até 1 salário mínimo</td><td>45.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 1 a 2 salários mínimos</td><td>32.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 2 a 3 salários mínimos</td><td>15.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 3 a 5 salários mínimos</td><td>10.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 5 a 10 salários mínimos</td><td>5.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 10 a 20 salários mínimos</td><td>2.000.000</td></tr> <tr><td>Mais de 20 salários mínimos</td><td>1.000.000</td></tr> </tbody> </table> <p>Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010</p> </div> <div style="width: 100%;"> <p><b>Mato Grosso do Sul – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal</b></p> <table border="1"> <caption>Mato Grosso do Sul – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal</caption> <thead> <tr> <th>Classe de Rendimento</th> <th>Quantidade de Pessoas (aproximada)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sem rendimento</td><td>600.000</td></tr> <tr><td>Até 1 salário mínimo</td><td>550.000</td></tr> <tr><td>Mais de 1 a 2 salários mínimos</td><td>480.000</td></tr> <tr><td>Mais de 2 a 3 salários mínimos</td><td>150.000</td></tr> <tr><td>Mais de 3 a 5 salários mínimos</td><td>100.000</td></tr> <tr><td>Mais de 5 a 10 salários mínimos</td><td>50.000</td></tr> <tr><td>Mais de 10 a 20 salários mínimos</td><td>20.000</td></tr> <tr><td>Mais de 20 salários mínimos</td><td>10.000</td></tr> </tbody> </table> <p>Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010</p> </div> </div>	Classe de Rendimento	Quantidade de Pessoas (aproximada)	Sem rendimento	55.000.000	Até 1 salário mínimo	45.000.000	Mais de 1 a 2 salários mínimos	32.000.000	Mais de 2 a 3 salários mínimos	15.000.000	Mais de 3 a 5 salários mínimos	10.000.000	Mais de 5 a 10 salários mínimos	5.000.000	Mais de 10 a 20 salários mínimos	2.000.000	Mais de 20 salários mínimos	1.000.000	Classe de Rendimento	Quantidade de Pessoas (aproximada)	Sem rendimento	600.000	Até 1 salário mínimo	550.000	Mais de 1 a 2 salários mínimos	480.000	Mais de 2 a 3 salários mínimos	150.000	Mais de 3 a 5 salários mínimos	100.000	Mais de 5 a 10 salários mínimos	50.000	Mais de 10 a 20 salários mínimos	20.000	Mais de 20 salários mínimos	10.000	<p>Com relação à descrição da atividade, que diz respeito ao rendimento nominal mensal de 2010 do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande; é interessante dizer, que a professora procede praticamente da mesma maneira que realizou as outras duas atividades dos dois eventos críticos anteriores. Assim sendo, a docente solicita a participação dos alunos para que possam examinar os gráficos e, conseqüentemente, propõe que será feita uma análise com relação a eles. Mais uma vez, ela dá um tempo para que os estudantes possam fazer essa tarefa. Diante desse comportamento da docente, novamente, é plausível interpretar que, talvez, a professora aja dessa forma, pois isso foi discutido com ela na elaboração da proposta de ensino, ao realizarmos a leitura das estratégias para o desenvolvimento das atividades que compunham a THA. Reforçando nosso argumento, ao ser solicitada que falasse um pouco sobre a proposta, em entrevista, antes das aulas, a professora relata, sobre o seu desenvolvimento, que</p> <p style="text-align: right;"><i>Eu geralmente faço o contrário. Primeiro mostro para o aluno a média, moda e mediana e depois eu apresento um texto ou então um exercício, um exemplo, que contém elementos... Então aqui acho que ele vai fazer o contrário do que eu sempre faço. Eu achei interessante nesse ponto (Professora Joana, em entrevista, antes da aula).</i></p> <p>Assim como nos dois eventos anteriores, neste evento também evidenciamos que a docente procura se engajar no desenvolvimento da proposta de ensino que segue os pressupostos da THA. Entretanto, como pontua Skovsmose (2008), a Matemática não se constitui apenas um assunto a ser ensinado ou aprendido. Não importa se os processos de aprendizagem são organizados, baseando-se em uma abordagem construtivista ou sociocultural, pois a Matemática, por si só, constitui-se um tópico no qual é necessário refletir.</p>	
Classe de Rendimento	Quantidade de Pessoas (aproximada)																																						
Sem rendimento	55.000.000																																						
Até 1 salário mínimo	45.000.000																																						
Mais de 1 a 2 salários mínimos	32.000.000																																						
Mais de 2 a 3 salários mínimos	15.000.000																																						
Mais de 3 a 5 salários mínimos	10.000.000																																						
Mais de 5 a 10 salários mínimos	5.000.000																																						
Mais de 10 a 20 salários mínimos	2.000.000																																						
Mais de 20 salários mínimos	1.000.000																																						
Classe de Rendimento	Quantidade de Pessoas (aproximada)																																						
Sem rendimento	600.000																																						
Até 1 salário mínimo	550.000																																						
Mais de 1 a 2 salários mínimos	480.000																																						
Mais de 2 a 3 salários mínimos	150.000																																						
Mais de 3 a 5 salários mínimos	100.000																																						
Mais de 5 a 10 salários mínimos	50.000																																						
Mais de 10 a 20 salários mínimos	20.000																																						
Mais de 20 salários mínimos	10.000																																						

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><b>Campo Grande (MS) – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal</b></p>  <p>Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Censo 2010</p> <p>Agora, realize uma discussão quanto ao <i>PIB per capita</i> do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande com relação às informações que foram apresentadas nos gráficos. O que ficou evidente?</p> <p>Fonte: elaborado pelo autor da pesquisa</p> <p>O evento crítico selecionado acontece a partir do momento em que a professora realiza uma discussão, com os estudantes a respeito da atividade, conforme observamos na figura anterior. Este evento é crítico, pois ilustra um momento da aula, em que a docente atribui algum significado para a proposta de ensino que vem ao encontro da nossa questão de pesquisa.</p> <p>Nos primeiros instantes deste episódio, a docente está questionando os alunos sobre o que tem em comum nos três gráficos em relação à divisão dos salários. Um aluno diz que a coluna dos sem rendimento é a maior de todas. Logo em seguida, acontece uma discussão acerca disso. Na sequência, a professora, novamente, questiona os estudantes sobre o que mais pode ser observado nos gráficos. Outro aluno diz que a coluna dos mais de vinte salários mínimos é a menor. A docente, observando os gráficos, questiona se a proporção de pessoas, que tem mais de vinte salários mínimos, é maior em Campo Grande ou no Mato Grosso do Sul. Os alunos respondem que é em Campo Grande. Outra vez, a docente questiona os alunos que tem uma coisa que ocorre no gráfico de Campo Grande que é diferente dos gráficos do Brasil e do</p>	<p>Ainda com relação à atividade ao lado, é importante destacar os momentos que antecederam a aula, demonstrando como se deu a participação da docente em sua elaboração e compreensão. Isto posto, a atividade em questão foi lida para a professora antes de ser desenvolvida em sala de aula. A docente não apresentou nenhum ponto de vista contrário diante do que foi exposto e na discussão sobre o que se pretendia com o desenvolvimento da atividade. É útil observar que foi discutido com a docente que o <i>PIB per capita</i> do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande seriam calculados em uma atividade anterior a esta e que, a partir desses cálculos, seria possível levantar algumas evidências, observando os gráficos da atividade em questão. A docente, ao ser questionada sobre quais discussões poderiam surgir no desenvolvimento da atividade, disse que seriam abordadas questões referentes à distribuição de renda, realizando um comparativo entre o país, o estado e o município. Sobre os estudantes, a professora ressaltou que conseguiriam desenvolver a atividade e que dariam uma ênfase bem grande para a distribuição de renda da população.</p> <p>Vale ressaltar sobre a atividade, no que diz respeito, mais especificamente, à EMC, foi dito para a docente que a ideia era olhar para o PIB, comparando-o com a distribuição de renda da população, ou seja, será que a renda per capita ou <i>PIB per capita</i>, que foi calculada em uma atividade anterior, tem alguma coisa a ver com a distribuição de renda da população? Foi debatido com a docente que seria interessante discutir a questão entre <i>renda per capita</i>, que é uma média, o PIB e a distribuição real de renda da população, realizando um comparativo a fim de que fossem observadas as diferenças sociais. Com relação a isso, Silva (2013a) nos alerta a respeito da Estatística que é fundamental colocar em pauta a discussão acerca de injustiças sociais na educação básica, visto que a valorização de aspectos técnicos, em relação à Matemática, pode mascarar o papel crítico dessa área de estudo.</p> <p>Quanto à docente não realizar nenhuma modificação nessa atividade e nas outras atividades que compunham as THAs, é plausível afirmar, novamente, que isso não ocorreu ou porque a professora, talvez, não estava se sentindo com conhecimentos suficientes para realizar as devidas modificações, pois, pode ser que, para ela, se tratava de algo que foi muito bem formulado por um mestrando ou, provavelmente, a docente não estava se sentindo confortável naquele momento.</p>	

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
10:03	<p>Mato Grosso do Sul. Os alunos respondem que a coluna de dois salários mínimos é maior do que até um salário mínimo em Campo Grande. Acontece uma discussão. Finalizando o episódio, a professora questiona se tem mais alguma coisa que pode ser observada nos gráficos. Um aluno diz que a escala vai diminuindo. A professora concorda com o aluno e encerra a discussão. Vejamos a transcrição:</p> <p><i>Professora: Então, olhe só, agora nós temos que observar os três gráficos e entendermos o que acontecem em cada um deles. Nós temos o Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande [referindo-se aos gráficos]. O que a gente pode analisar que tem em comum, por exemplo, nos três gráficos? Uma coisa que vocês observam que ocorre nos três, na divisão de salários.</i></p> <p><i>Aluno A: O sem rendimento é maior.</i></p> <p><i>Professora: O rendimento é maior em todos? Em qual? No... [Professora parece que fica sem entender o que disse o aluno A, que estava sentado no fundo da sala, e dá sequencia na conversa]</i></p> <p><i>Aluno B: Sem rendimento é a maior parte da população.</i></p> <p><i>Professora: Sem rendimento! E por que está sem rendimento? Como que essas pessoas sobrevivem?</i></p> <p><i>Aluno B: É um trabalho que é feito informalmente.</i></p> <p><i>Professora: Informalmente, que são as pessoas que fazem os populares bicos. Trabalham sem carteira assinada. Tem muita gente da construção civil que trabalha sem carteira assinada, sem registro algum. Não significa que ela não tem renda, mas, aqui, aparece sem rendimento porque não é registrada nos órgãos [oficiais]. Ela não tem um registro. Não significa que ela passa necessidade ou coisa do tipo, ok? Aqui entra os que são trabalhadores informais e os que não têm renda nenhuma.</i></p>	<p>Na transcrição ao lado, a docente está questionando os estudantes sobre o que tem em comum em relação à divisão dos salários nos três gráficos. O aluno B e o aluno A respondem que a coluna que representa os indivíduos sem rendimento é a maior de todas. Neste momento da aula, é plausível dizer, quanto aos gráficos, que tanto a professora quanto os estudantes estão valorizando os aspectos técnicos em relação à Matemática. Isso para nós não é problemático, na medida em que às questões sociais também sejam evidenciadas, pois, a nosso ver, a Estatística seria um tópico propício para que isso aconteça. Ainda sobre o trecho transcrito ao lado, é possível perceber uma dissonância entre o que foi discutido no momento da elaboração e compreensão da atividade e o que está acontecendo no momento da aula. No momento da elaboração e compreensão, foi dito para a docente que o <i>PIB per capita</i> do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande seriam calculados em uma atividade anterior a esta e que, a partir desses cálculos, seria possível levantar algumas evidências, observando os gráficos da atividade em questão, fato que não aconteceu. Realmente, a docente calculou os <i>PIBs per capita</i> do Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande, conforme figura a seguir.</p> <p><b>Figura 13</b> – <i>PIB per capita</i> do Brasil (BR), Mato Grosso do Sul (MS) e Campo Grande (CG) calculados na atividade anterior</p>  <p>Fonte: dados da pesquisa</p> <p>Contudo, ao observarmos essa parte inicial da transcrição, não há nenhuma menção em relação aos <i>PIBs per capita</i> que foram calculados anteriormente. Isso, de algum modo, evidencia que a docente, nesse momento da aula, talvez, esteja mais preocupada com os aspectos técnicos da Matemática do que com discussões de caráter social, uma vez que isso esteja relacionada à prática dela, bem como ao tipo de aluno</p>	<p>Valorização das técnicas</p> <p>Valorização das técnicas</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p>que se pretende formar na escola. Ainda sobre isso, a nosso ver, algo que evidencia, provavelmente, que, no fundo, as discussões sociais não possuem uma relevância tão acentuada na prática dessa docente e, com isso, ela se preocupa mais com os conhecimentos da Matemática, está quando a professora diz que:</p> <p style="text-align: center;"><i>[...] porque, geralmente, também, qual o meu foco, o que procuro fazer: eu puxo bastante para o ENEM, porque é isso que os leva hoje à Universidade [...] Existe um dilema sobre qual é a nossa função; e eu já perguntei um monte de vezes e o pessoal fica meio perdido: é levar os alunos à Universidade ou ensiná-los simplesmente a serem bons cidadãos? Mas eu acho que a gente não pode perder o foco da Universidade [...] (Professora Joana, em entrevista, antes das aulas).</i></p> <p>Esse posicionamento da professora, além de dar indícios de que ela se preocupa mais com conhecimentos matemáticos, está em dissonância com o que propõe a EMC, visto que essa escola teórica tem a pretensão de que os alunos ingressem na Universidade e se tornem bons cidadãos. Isso porque em um ensino crítico de Matemática e, no nosso caso, mais especificamente de Estatística, existe uma preocupação em formar indivíduos que possam ter uma base sólida em relação às formalizações lógicas da Matemática. Nesse sentido, há, acima de tudo, uma preocupação em possibilitar o <i>empowerment</i><sup>13</sup> dos indivíduos.</p> <p>Ainda com relação ao excerto anterior, depois de ouvir o aluno B dizer que os sem rendimento são as pessoas que realizam um trabalho de modo informal, a docente tece alguns comentários que evidenciam que, talvez, ela se mantenha em sua zona de conforto. Trata-se de algo que está atrelado ao paradigma do exercício e não contribui para o estabelecimento de uma EM que segue os pressupostos da EMC. Parece-nos que a professora estabelece uma conversa com os alunos, enfatizando um jogo de pergunta e resposta, no qual ela procura conduzir a discussão para o que ela tem em mente em relação à atividade. Ela faz isso de modo apressado, uma vez que a participação dos alunos acontece de forma bem pontual nesse trecho, demonstrando certa preocupação com o tempo.</p>	<p>Valorização das técnicas</p> <p>Valorização das técnicas</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

<sup>13</sup> Segundo Skovsmose (2001), *empowerment* significa dar poder, ativar a potencialidade criativa, dinamizar a potencialidade do sujeito.

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: E o que mais dá para gente observar?</i></p> <p><i>Aluno C: Que os mais de vinte salários mínimos são os menores.</i></p> <p><i>Professora: É isso mesmo! Quanto maior o valor do salário, menor é o número de pessoas que tem ganhando isso. No gráfico do Brasil, é tão pequenininho [referindo à coluna dos mais de vinte salários mínimos] que não dá quase que para identificar o número de pessoas que representam isso; no Mato Grosso do Sul menos ainda e, em Campo Grande, já aumenta um pouco, certo? Então, a proporção de pessoas que tem mais de vinte salários mínimos é maior em Campo Grande ou no Mato Grosso do Sul?</i></p> <p><i>Alunos: Em Campo Grande.</i></p> <p><i>Professora: Em Campo Grande. Então está melhorzinha a situação. Tem uma coisa que ocorre diferente no gráfico de Campo Grande em relação ao do Brasil e ao de Mato Grosso do Sul, qual é a observação?</i></p> <p><i>Alunos: Dois salários mínimos é maior do que até um salário mínimo.</i></p>	<p>Ainda com relação ao tempo, algo que dá indícios de que a docente estava preocupada em cumpri-lo e, por conta disso, apressou as discussões, pode ser observado quando foi solicitado, em entrevista, que ela falasse sobre essa THA: O PIB e a renda do brasileiro, na qual consta a atividade que está sendo discutida. Naquele momento, a professora disse: <i>Eu não costumo falar excelente porque eu gosto de falar que tem algo a melhorar, mas beira a excelência. Eu sempre falo que tem que melhorar alguma coisa, no caso, o tempo</i> (Professora Joana, em entrevista, depois das aulas, grifo nosso). As evidências observadas, anteriormente, e, até o presente momento, nos permite dizer que a variável tempo deve ser considerada quando pensamos em uma proposta que segue os pressupostos da EMC, pois isso depende diretamente dessa variável, uma vez que nos parece que se trata de algo que é muito trabalhoso para o docente. Ademais, ainda com relação à questão do tempo, torna-se fundamental pensar outra maneira de organizar o currículo prescrito, possibilitando espaços para discussões que contemplem ideias da EMC.</p> <p>No fragmento ao lado, a professora está questionando o que mais pode ser observado nos gráficos. O aluno C diz que a coluna, que representa os mais de vinte salários mínimos, é a menor. Na sequência, a docente faz algumas considerações sobre o que foi dito pelo aluno. Ela diz que quanto maior o valor do salário menor é o número de pessoas. Ela questiona, outra vez, os alunos se a proporção de pessoas que tem mais de vinte salários mínimos é maior em Campo Grande ou Mato Grosso do Sul. Novamente, observando a transcrição, é possível perceber que este momento da aula diverge do que foi discutido no momento da elaboração e compreensão desta atividade. Mais uma vez, interpretamos que a discussão que está sendo feita pela docente valoriza aspectos técnicos em relação à Matemática, embora ela diga que quanto maior o valor do salário, menor é o número de pessoas. Afirmamos isso, pois, no momento de elaboração e de compreensão da atividade, foi dito para a docente que a ideia era olhar para o PIB, comparando-o com a distribuição de renda da população e questionar os estudantes: será que a renda per capita ou <i>PIB per capita</i>, que foi calculada em uma atividade anterior, tem alguma coisa a ver com a distribuição de renda da população? O objetivo desta atividade, que foi apresentado para a docente, era discutir a questão entre <i>renda per capita</i>, que é uma média, o PIB e a distribuição real da renda da população, realizando um comparativo a fim de que fossem observadas as diferenças sociais.</p>	<p>Preocupação com o tempo</p> <p>Valorização das técnicas</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: Isso é bom ou ruim para a nossa cidade? Isso é bom. [Ela pergunta e responde sem dar tempo para os alunos] Porque olhe só, até um salário mínimo [referindo à coluna do gráfico] tanto do Brasil quanto Mato Grosso do Sul estava maior do que de um a dois salários mínimos. Quer dizer que a situação, pelo menos de um a dois salários mínimos, na proporção está mais interessante [em Campo Grande]. Quer dizer que está bom para todo mundo?</i></p> <p><i>Alunos: Não!</i></p> <p><i>Professora: Não, de forma alguma, [Ela responde praticamente no mesmo instante que os alunos] mas está observando que aqui tem esta diferenciação em relação ao Mato Grosso do Sul e ao Brasil.</i></p>	<p>Esses indícios de que os aspectos técnicos em relação à Matemática estão sendo valorizados pela docente vão de encontro ao que propõe a EMC. Vale ressaltar que essa corrente teórica recomenda que os estudantes tenham uma formação matemática e cidadã. Assim, é fundamental que adquiram compreensão sobre questões sociais, políticas e econômicas, para poder discuti-las e participar de maneira crítica na sociedade, desenvolvendo sua cidadania crítica.</p> <p>No trecho anterior, os alunos dizem para a professora que a proporção de pessoas que tem mais de vinte salários mínimos é maior em Campo Grande. Ela concorda e, novamente, questiona os alunos que ocorre algo diferente no gráfico de Campo Grande em relação ao do Brasil e ao de Mato Grosso do Sul. Os alunos respondem que a coluna que representa dois salários mínimos é maior do que até um salário mínimo. Ela diz que isso é bom para a cidade; além de ser interessante. Observando esses dados, não só percebermos que, talvez, a professora esteja valorizando aspectos técnicos em relação à Matemática; como, também, é possível interpretar que ela procura estabelecer, com os alunos, um jogo de pergunta e resposta no qual a participação deles acontece de forma muito pontual. Possivelmente, a docente sinta necessidade de falar o tempo todo, conduzindo o que está sendo realizado, uma vez que a proposta de ensino necessita de muito tempo para ser colocada em prática. Em entrevista, depois da aula, acerca da proposta, no que tange ao tempo a professora diz que</p> <p><i>Eu quero deixar todas [as atividades que compõem a proposta]. Esse que é o negócio. Eu deixaria todas com a ressalva do <u>tempo</u>. Eu acho que é um conteúdo que de repente dá para trabalhar por <u>vários dias</u>. Esse que é o negócio também arrumar <u>tempo</u> para tudo isso. <u>Os bimestres são meio curtos</u>. Se pudesse investir um <u>bom tempo</u> para isso aqui, acho que o resultado poderia ser não só bom, mas excelente (Professora Joana, em entrevista, depois das aulas, grifo nosso).</i></p> <p>Observando as ideias apresentadas no excerto, salientamos que a preocupação da docente com o tempo está estritamente vinculada com o modo como está sendo apresentado o currículo prescrito, ou seja: muitos conteúdos em pouco tempo. Como bem disse a professora: os <i>bimestres são meio curtos</i> e, por conta disso, parecemos que os conteúdos são trabalhados de forma rápida.</p>	<p>Valorização das técnicas</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
	<p><i>Professora: Tem mais alguma coisa, aqui, que a gente pode observar, além disso, que vocês gostariam de pontuar?</i></p> <p><i>Aluno D: Que a escala vai diminuindo.</i></p> <p><i>Professora: A escala vai diminuindo. Em todos eles [referindo-se às colunas] vai diminuindo de uma forma bem gradativa, exceto em Campo Grande que tem uma alteração dos sem rendimento, do um salário mínimo e depois de um a dois que ele diminui depois aumenta, ok? Tirando isso, vai sempre gradativamente, ok?</i></p>	<p>No final deste episódio, a docente continua questionando os alunos acerca dos três gráficos que foram apresentados na atividade. Ela pergunta para eles se tem mais alguma coisa para pontuar. O aluno D diz que a escala vai diminuindo e a professora concorda com o que foi dito. Todavia, parece-nos que enquanto o aluno está observando a escala referente ao número de pessoas, a docente está pensando na escala, mas observando apenas os gráficos. Aqui, é importante ressaltar que esta atividade foi lida para a docente antes de ser desenvolvida em sala de aula. Ela não apresentou nenhum ponto de vista contrário sobre o que se pretendia com o seu desenvolvimento. Antes da aula, a docente ressaltou que os estudantes conseguiriam desenvolver a atividade e que dariam uma ênfase bem grande para a distribuição de renda da população. Posto isso, observamos que o trecho transcrito ao lado, bem como todo o episódio analisado, outra vez, diverge do que foi realizado antes da aula. Isto é, é possível interpretar que a professora, de certo modo, está valorizando aspectos técnicos em relação à Matemática. Diante dessas evidências, podemos afirmar que a docente está deixando tudo aquilo que a gente discutiu de lado; como tudo que ela deixou de lado são, coincidentemente, questões sociais e a Matemática ela não abriu mão, uma vez que procurou discutir quase tudo; nós podemos inferir que a valorização das técnicas de resolução de exercícios, para a docente, talvez sejam mais importante que as questões sociais. Assim sendo, se a docente teve que escolher algumas coisas por conta do tempo, parece-nos que ela deixou de lado as discussões sociais. Interpretamos que essa ação da professora pode ser uma maneira de subverter o que foi discutido no momento de elaboração e compreensão das atividades.</p> <p>É importante destacar que, em uma entrevista antes da aula, sobre o conteúdo de Estatística, a docente disse que</p> <p><i>É um conteúdo de grande relevância, segundo meu ponto de vista para o ensino matemático e até da vida do indivíduo. Embora nem sempre dê tempo de trabalhá-lo nas escolas. Nós temos o quarto bimestre... O conteúdo de Estatística para o estado está no Referencial Curricular do quarto bimestre e este bimestre muito curto. Tem muita reunião e muito feriado. Então, às vezes, a gente deixa de trabalhá-lo, mas é um conteúdo de extrema importância para o aluno conseguir observar algumas coisas do cotidiano dele. Às vezes, o aluno observa uma pesquisa, mas não faz a menor ideia do que se trata aquilo. O que está acontecendo de fato. Só observa um gráfico, mas</i></p>	<p>Valorização das técnicas</p> <p>Preocupação com o tempo</p> <p>Preocupação com o tempo</p>

T	Comentários, Transcrição e Identificação de Temas do Primeiro Evento Crítico	Texto Analítico do Evento Crítico	Códigos e Sínteses das Análises
		<p><i>não tem a menor ideia... Às vezes, nem como analisar aquele gráfico o aluno sabe (Professora Joana, em entrevista, antes das aulas, grifo nosso).</i></p> <p>As ideias expressas no excerto dão indícios de que a docente, talvez, não possua uma prática que dê relevância para questões sociais, uma vez que, para nós, a Estatística é um tópico propício para que isso aconteça e, como observamos, nem sempre ela é trabalhada em virtude de ficar para o final do ano, em apenas um bimestre que é muito curto e cheio de atividades. Aqui, evidenciamos, de forma clara, a interferência do currículo prescrito na ação da docente e nesse sentido consideramos que ele deve ser problematizado quando formulamos uma proposta de ensino que contemple o que recomenda a EMC.</p> <p>No fragmento anterior, a docente diz que a Estatística é um conteúdo de relevância, mas, às vezes, é deixado de lado. A nosso ver, isso é um indício de que pode ser que ela considere mais os aspectos técnicos da Matemática em detrimento de discussões sociais, uma vez que a fala da docente está em dissonância com o que propõe Silva (2013a) a respeito da Estatística. Para esse estudioso, considerando os pressupostos da EMC, no que diz respeito à Estatística, é imprescindível colocar em pauta discussões acerca das injustiças sociais na educação básica, visto que o tratamento exagerado com a técnica, envolvendo essa disciplina, pode mascarar o seu papel crítico em um currículo que se comprometa em produzir mudanças em nossa sociedade.</p>	<p>Valorização das técnicas</p>

Fonte: dados da pesquisa

### **6. 3 SÍNTESE DAS ANÁLISES DOS EVENTOS CRÍTICOS DAS AULAS DA PROFESSORA MARIA E DA PROFESSORA JOANA**

Na busca de possíveis respostas para a nossa pesquisa, analisamos dois eventos críticos da professora Maria e três eventos críticos da professora Joana. Considerando as entrevistas antes e depois das aulas, buscamos possíveis códigos que estariam relacionados aos significados que as professoras atribuíram para a proposta de ensino. Desse modo, como vimos nos eventos críticos, foram construídos três códigos que estão em consonância com a nossa problemática de pesquisa, quais sejam: “estranhamento”; “preocupação com o tempo” e “valorização das técnicas”. A seguir, apresentaremos algumas considerações sobre cada código, bem como nossas inferências sobre os significados atribuídos pelas docentes para a THA que os códigos nos permitem interpretar.

Como vimos, houve um “estranhamento” das docentes acerca da proposta de ensino inspirada na EMC. A nosso ver, este código está relacionado, de modo específico, com algumas questões que percebemos no decorrer das análises. Diante disso, consideramos que este “estranhamento” está relacionado à participação dos alunos durante o desenvolvimento da proposta, pois, nessa perspectiva teórica, eles precisam participar do que está sendo realizado. Isso não acontece apenas por meio de falas, é preciso que sejam oferecidas oportunidades para que estes possam desenvolver o seu raciocínio crítico e criativo por meio da participação. Para nós, este “estranhamento” também possui relação com o que foi planejado para ser feito em sala de aula, tanto no que diz respeito ao conteúdo, quanto ao próprio modo de conduzir o desenvolvimento da aula. Com isso, inferimos que as docentes talvez não estivessem se sentindo confortáveis para lidar com uma proposta tão diferente da qual não estavam acostumadas a trabalhar, uma vez que, nas entrevistas, declaram desenvolver um trabalho de forma “tradicional”.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, identificamos que as professoras devem seguir o Referencial Curricular do Ensino Médio para Rede Estadual de Ensino (MATO GROSSO DO SUL, 2012). Ou seja, em todo o Mato Grosso do Sul, os professores, não importando as especificidades de cada região, possuem certas demandas, estabelecidas previamente, em relação aos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Nesse sentido, é possível destacar, também, que as demandas da organização curricular da Matemática do Ensino Médio, com as quais

as docentes estavam acostumadas a trabalhar, contribuíram para que fosse estabelecido este “estranhamento”. Por fim, com relação a este código, houve, ainda, por parte das docentes, um “estranhamento” em relação à quantidade de conhecimentos que necessitaram ser mobilizados, pois em uma proposta como esta não basta que o professor tenha apenas formação em Matemática. É necessário que tenha conhecimento de questões relacionadas à política, à economia e às questões sociais, como pudemos observar, por exemplo, no primeiro evento crítico da professora Maria, no momento em que foram discutidos temas como: PIB, IDH e *renda per capita*.

Diante do exposto, tal código nos permite inferir que as docentes atribuem o significado, para a proposta de ensino, de que se trata de algo desconhecido, esquisito, não habitual e que causa espanto; algo que gera desconforto; algo que necessita de muitos conhecimentos para ser realizado. Além disso, consideramos que os possíveis fatores, que contribuem para a produção destes significados sobre a proposta de ensino, estariam vinculados à formação, na qual as docentes vivenciaram ou vivenciam, e à demanda da organização curricular do Ensino Médio, recomendada pelo estado. Assim, para desenvolver uma proposta inspirada nas ideias da EMC, é necessário pensar em outro tipo de formação para o professor de Matemática, bem como uma nova maneira de organizar o currículo prescrito.

Ressaltamos que a professora Maria demonstrou um engajamento maior do que a professora Joana em relação ao desenvolvimento da proposta de ensino, pois mesmo possuindo certo “estranhamento” ao que estava sendo feito, ela, de certa forma, procurou realizar o que foi discutido previamente com o pesquisador. Ainda com relação a este código, salientamos, a partir dos dados analisados, que houve um “estranhamento” das docentes em relação à proposta de ensino. Todavia, nos parece que este diz respeito somente às professoras, pois, os alunos, como disse a docente Maria em entrevista, participaram da aula de uma maneira como nunca participaram antes.

Ao longo de nossas análises levantamos alguns questionamentos, tais como: será que os professores se sentem à vontade frente a uma proposta como essa, algo que difere em muito de sua prática em sala de aula e ao seu modelo de formação? Quem são os professores que se sentiriam à vontade para desenvolver um trabalho inspirado na EMC, pois nos parece que a formação docente não contribui para isso? Será que a EMC independe do desenvolvimento de uma

proposta de ensino? Não seria necessário um professor que fosse sujeito dessa EMC, ou seja, alguém que compartilhasse das ideias desenvolvidas culturalmente por essa corrente teórica? O propósito dessas questões era, justamente, enfatizar que para o professor trabalhar com algo tão sofisticado, como a EMC, é muito difícil, como pudemos observar nas análises. Isso porque além de ter que mudar sua prática pedagógica, é preciso que o docente consiga realizar discussões que envolvem conhecimentos que extrapolam em muito o campo da Matemática, como vimos previamente.

Quanto ao código “preocupação com o tempo no desenvolvimento da proposta”, por intermédio da análise, destacamos que ele está associado, de modo específico, com algumas questões. Assim, tal código, a nosso ver, relaciona-se ao fato de que, durante a participação dos alunos, as professoras pareciam querer acelerar o que estava sendo feito, ou seja, elas estavam preocupadas com o tempo e, talvez, por conta disso, os alunos participaram de modo pontual. Com base na análise dos dados, ressaltamos que os alunos demonstraram querer participar do que estava sendo discutido. Outra questão, a qual este código estaria relacionado, seria ao fato das docentes procurarem concluir de maneira rápida as discussões. Desse modo, ainda que as docentes tentassem desenvolver a atividade da forma como foi planejada, elas se sentiam angustiadas e procuraram apressar as coisas que estavam sendo feitas. Diante disso, para nós, é perfeitamente plausível a ideia de que o significado, que as docentes atribuem para a proposta de ensino, é o de que se trata de uma atividade que causa angústia, de algo estressante. Um dos fatores que contribui para a produção desses significados é a preocupação com o tempo. Esta preocupação, para nós, está intimamente ligada à organização curricular do estado a qual as docentes estão submetidas.

Antes de desenvolver a proposta de ensino com as docentes, observamos, no currículo prescrito, qual seria o momento do ano em que o conteúdo de *Medidas Estatísticas* deveria ser trabalhado. Assim, não interrompemos, em nenhum bimestre, as aulas das professoras para desenvolver a proposta de ensino. Logo, ela foi desenvolvida em um período que estava em consonância com o que a organização curricular planejada pelas professoras propunha. Diante disso, consideramos que a organização curricular, também, é um dos fatores que contribui para que as docentes atribuam, para a proposta de ensino, o significado de algo que, de certo modo, causa ansiedade.

Sobre o código valorização das técnicas, por meio da análise, observamos que as docentes procuraram valorizar técnicas de cálculo ao resolver questões que também possuíam outras ênfases. Nesse sentido, tais questões iriam além de simplesmente calcular. Essa ação das professoras nos dá indícios de que elas procuraram subverter a proposta de ensino. Pode ser que elas tenham imaginado que não conseguiram realizar as atividades conforme havia sido planejado. Então, elas procuraram apresentar a proposta em uma zona que seria confortável para elas: valorizar técnicas em questões que possuíam outras ênfases. Portanto, essa subversão acaba distanciando, cada vez mais, o currículo em ação do currículo planejado na THA. Mais que isso, esse distanciamento está, estreitamente, ligado aos pressupostos teóricos da própria EMC, como se a mesma fosse colocada de lado, deixando a atividade com um aspecto mais “tradicional”. Diante disso, consideramos que este código reforça, ainda mais, os significados que foram mencionados anteriormente de que a THA trata-se de algo estranho, que incomoda e que gera angústia. A nosso ver, a formação e a organização curricular proposta pelo estado são possíveis fatores que contribuem com a produção destes significados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de apresentar qualquer consideração em relação ao nosso trabalho, é importante retomarmos a questão que norteou essa pesquisa ao longo do seu desenvolvimento: “*quais significados professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta desenvolvida à luz da EMC, ao se engajarem no desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas?*”

A fim de buscar respostas para esse questionamento inicial, estruturamos este trabalho em seis capítulos. No primeiro, discutimos a origem e como formulamos nossa questão de pesquisa. O foco do segundo capítulo foi apresentar discussões acerca do que vem a ser significado na perspectiva dos Estudos Culturais. No terceiro, tecemos reflexões sobre a EMC, procurando relacioná-las com as *Medidas Estatísticas*. No quarto, discutimos a noção de THA e apresentamos a primeira versão das THAs temáticas. No quinto capítulo, detalhamos a metodologia adotada e os procedimentos metodológicos mobilizados no estudo, bem como discorremos acerca da metodologia de dados de vídeo que nos possibilitou realizar discussões sobre os dados produzidos. No sexto capítulo, apresentamos as análises dos dados, procurando contemplar o nosso objetivo de pesquisa.

A partir daqui, apresentaremos as considerações finais, pontuando aspectos relevantes que foram observados ao longo do desenvolvimento da dissertação, e, principalmente, no momento da análise. Assim sendo, é importante ressaltar que, ao realizarmos as análises, alguns aspectos abordados pela EMC foram enfatizados em nossos eventos críticos, tais como: diálogo, educação matemática tradicional, zona de conforto, zona de risco, educação crítica, materacia, democracia, cidadania crítica, paradigma do exercício e *empowerment*. Todos esses aspectos ajudaram-nos a investigar possíveis significados atribuídos a uma proposta de ensino que leva em consideração ideias da EMC.

Em nossas análises, com a questão norteadora em mente, investigamos as entrevistas antes das aulas, no momento do acontecimento das aulas (evento crítico) e a entrevista após as aulas, buscando possíveis significados que as professoras atribuíram às THAs temáticas. Como vimos anteriormente, foram

elencados alguns códigos ao observarmos os eventos críticos das professoras que fizeram parte da pesquisa: “preocupação com o tempo”, “estranhamento” e “valorização das técnicas”. A seguir, na busca de possíveis respostas para a nossa questão de pesquisa, outra vez, apresentamos os significados que estariam relacionados aos códigos que foram criados.

Ressaltamos que não foi nada simples construir os códigos que mencionamos anteriormente e, mesmo depois de realizar as inferências que vinham ao encontro da nossa questão norteadora, notamos que, além de elencar alguns significados, também, seria possível identificar alguns fatores que contribuíram para a produção deles. Ainda com relação aos momentos de identificação e interpretação de alguns significados, ao assistir aos vídeos várias vezes, parecia que as professoras possuíam algumas ideias com relação ao que estava sendo feito na aula. Essas possíveis ideias, ou melhor, “pensamentos”, ajudaram-nos a elencar os significados em nosso estudo. Assim, durante o desenvolvimento das aulas parecia que as professoras pensavam do seguinte modo – como se elas tivessem balões sobre a cabeça, como histórias em quadrinhos, com as seguintes mensagens: “isso é estranho”; “não vou dar conta de fazer isso”; “espero que essa aula termine logo”; “vou conduzir a aula para métodos que eu estou acostumada, ou seja, resolver exercícios e aplicar técnicas de resolução”; “não tenho conhecimentos suficientes para tratar desses assuntos”; “os alunos estão muito livres para discutirem questões que talvez eu não tenha preparo para discutir”.

Como vimos, arrolamos três códigos ao término das análises: “preocupação com o tempo”, “estranhamento” e “valorização das técnicas”. Por intermédio deles, inferimos que as professoras atribuíram alguns significados para a proposta desenvolvida à luz da EMC, a saber: é uma atividade estranha, que incomoda, que gera angústia, que estressa, que necessita de vários conhecimentos para ser realizada. A nosso ver, o estudo aponta para dois grandes e importantes fatores que estariam relacionados com a produção destes significados, quais sejam: a formação do professor que, em geral, diverge do que propõe a EMC e a demanda da organização curricular do estado proposta para o Ensino Médio. Diante do exposto, além de determinar alguns significados - foco do nosso estudo - fomos além do que pretendíamos, uma vez que, também, identificamos possíveis fatores que contribuíram para a produção destes significados. Salientamos que, embora as docentes tenham atribuído o significado de algo estranho para a THA, ao realizar as

análises, constatamos que isso ocorreu apenas com as professoras. Nesse sentido, é interessante destacar que a maioria dos alunos não apresentou estranhamento quanto ao que estava sendo desenvolvido em relação à proposta de ensino.

Com relação à formação do professor, consideramos que esse é um dos fatores que contribui para a produção dos significados, pois diverge, de certo modo, do que propõe a EMC. Isso porque, de acordo com os pressupostos dessa corrente teórica, duas mudanças são importantes nas aulas de Matemática. A primeira refere-se ao fato de que é preciso dar menos importância para desenvolvimento de procedimentos na resolução de exercícios por parte do professor e, a segunda, preconiza que é fundamental a discussão de problemas pertinentes para que possíveis mudanças aconteçam na sociedade.

Isso posto, ao realizar as análises, notamos que as professoras precisariam ter um conhecimento variado de temas que extrapolam o campo da Matemática para dar conta de levar a cabo uma proposta que se inspira nas reflexões sobre a EMC. Tais conhecimentos estariam relacionados à economia, à política e às questões sociais, para citar apenas alguns temas. Com isso, constatamos que há problemas na formação docente quando levamos em consideração o que propõe a EMC. Além disso, concluímos que é preciso ser quase um “super-professor” para realizar o que preconiza essa corrente teórica.

No início da pesquisa observamos diversos estudos que consideravam as ideias da EMC e, diante disso, questionávamos: por que o professor não faz isso em sala de aula? Além disso, analisamos livros didáticos, conforme vimos no capítulo 4, item 4. 8. 1, e constatamos que a EMC quase não é evidenciada em um tópico que seria propício para que isso acontecesse e, novamente, levantamos outra questão: por que a EMC quase não é evidenciada nos livros didáticos? Então, escolhemos professores que aceitaram participar de uma proposta que contemplava as ideias da EMC e observamos que a prática desses professores diverge do que é proposto por essa área de estudo, além de se sentirem desconfortáveis ao lidar com temas relacionados à economia, à política e às questões sociais. Diante disso, questionamos: como seria a formação do professor que levasse em conta o que preconiza a EMC? Talvez, ela não estivesse relacionada apenas com questões da própria Matemática. Nesse sentido, ela deveria ser uma formação mais geral, preocupando-se com questões e problemas atuais que perpassariam outras áreas do conhecimento, ou melhor, outras disciplinas. Ou, então, possivelmente, ela não

estivesse relacionada apenas à formação - inicial ou contínua - formalizada, mas à formação que ocorre ao longo de toda vida docente. Enfim, o estudo dá indícios que, para trabalhar com uma perspectiva da EMC, é preciso pensar em novas possibilidades para formar o professor.

Quanto à atual organização curricular da Matemática no Ensino Médio, julgamos que ela é um dos fatores que contribui para a produção dos significados, anteriormente apresentados, pois ela se constitui uma demanda atual da escola que as docentes precisam seguir. Trata-se de algo “engessado”, isto é, que deve ser seguido à risca e que reflete, diretamente, nas ações em sala de aula, não dando margem para o tipo de discussão que propõe a EMC. Diante disso, a pesquisa aponta para esta organização curricular e para os conteúdos propostos para o ensino, nos quais as docentes baseiam suas ações pedagógicas. Isto é, quando pensamos em uma proposta da EMC, estes necessitam ser problematizados, discutidos em vários âmbitos, com a participação de vários setores da sociedade. Isso porque este modelo tradicional de trabalhar os conteúdos e a própria seleção desses conteúdos se contrapõe com uma prática pedagógica que visa à formação de uma cidadania crítica.

Para nós, a organização curricular do estado, vivenciada pelas docentes, segue um modelo enciclopédico em relação aos conteúdos. Propõe um ensino que valoriza mais a quantidade de conteúdos trabalhados em um determinado tempo do que a qualidade. Em virtude disso, essas questões se configuram problemas que fazem com que as docentes estranhem uma proposta de ensino que vislumbra as reflexões da EMC. Por conta disso, questionamos: como o atual modelo de organização curricular da Matemática do Ensino Médio poderia contribuir para que uma proposta da EMC fosse efetivada? Quais deveriam ser os conteúdos trabalhados?

Diante dessa constatação, é preciso pensar a seleção e a organização curricular de outra maneira. Assim, seria interessante discutir questões relacionadas à política, à economia, às diversidades culturais e sociais, sendo que a Matemática poderia vir na esteira dessas discussões. Essa é uma questão central que o nosso estudo constata: o currículo prescrito pode ser selecionado e organizado de outra maneira, pois, na maneira tradicional, o conteúdo é soberano e o tempo é limitado. Nesse sentido, seria outra forma de lidar com a apresentação dos conteúdos da

Matemática do Ensino Médio, valorizando mais a qualidade dos temas abordados e não tanto a quantidade de conteúdos ensinados.

É importante ressaltar que as professoras não pararam suas atividades para a realização da pesquisa. Em outras palavras, o estudo desenvolvido com as docentes leva em consideração a seleção e a organização curricular do estado do Mato Grosso do Sul, documento que propõe quais conteúdos devem ser ensinados e, também, a distribuição dos mesmos. Assim, a proposta de ensino que formulamos procurou seguir essas prescrições curriculares.

Em nosso estudo, depois de discutirmos a questão da formação do professor e da organização curricular, algo chamou a atenção. Como vimos previamente, o fato das docentes demonstrarem preocupação com a questão do tempo, deu-nos sinais de que se elas tivessem uma formação adequada para trabalhar com o que propõe a EMC, talvez uma proposta que segue as ideias dessa corrente teórica não se encaixaria na organização curricular na qual essas docentes devem seguir. Com isso, reforçamos, ainda mais, o nosso argumento de que é preciso pensar em uma nova maneira de organizar o currículo prescrito quando consideramos o desenvolvimento de trabalhos na perspectiva da EMC.

Quanto às professoras, ao longo do processo de análise, percebemos particularidades de cada docente em relação à proposta de ensino. Dessa maneira, a professora Joana demonstrou ter pressa e, por conta disso, falava muito rápido. Ela requeria a participação dos alunos, todavia nunca era para falarem demais. A docente ia rápido com a discussão, parecendo que queria se “livrar” logo. Ela parecia estar angustiada e sentia a necessidade de falar o tempo todo. Com relação à professora Maria, ela demonstrou que não tinha tanta pressa em comparação com a professora Joana. Ela procurou deixar os alunos mais livres para falarem. Desse modo, a professora Maria buscou trazer as discussões, demonstrando uma tentativa maior de engajamento no desenvolvimento da proposta do que a professora Joana.

Com relação aos objetivos específicos, apresentados no início do estudo, a nosso ver, tivemos dificuldades, principalmente, com o objetivo previsto para as entrevistas antes das aulas, a saber: *analisar os significados que professores de Matemática do Ensino Médio atribuem a uma proposta de Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Medidas Estatísticas, desenvolvida à luz da EMC durante a construção da mesma*. Isso se deu pelo fato das docentes não apresentarem modificações concernentes às THAs que estavam sendo apresentadas.

Para nós, analisando os significados atribuídos pelo professor, para uma proposta inicial de ensino, é possível pensar em outra versão de uma THA que leve em consideração as reais necessidades do docente em questão. Por exemplo, se a docente demonstrou preocupação com o tempo de desenvolvimento da aula, ao elaborar as questões, é preciso, por um lado, pensar em itens que sejam mais simplificados e, por outro lado, podemos pensar na mesma proposta, considerando outra maneira de organizar o currículo prescrito pelo estado. Desse modo, o docente poderá trabalhar com mais liberdade, não se preocupando tanto com o tempo para desenvolver as atividades.

Ainda com relação à THA, a pesquisa evidencia que é importante formular atividades, ao considerar os pressupostos da EMC, que possam integrar questões políticas, econômicas e sociais em conjunto com a Matemática. Nesse sentido, a nosso ver, cometemos um equívoco ao formular as atividades quando apresentamos questões mais amplas separadas da Matemática. Talvez, isso tenha influenciado diretamente no trabalho em sala de aula.

Salientamos que, uma característica importante da THA, é justamente a contribuição que este referencial traz para pensarmos em um ciclo de ensino de Matemática. Nesse sentido, ela difere do que é proposto nos livros didáticos. Assim, consideramos que se a THA fosse desenvolvida em outras versões com as docentes, provavelmente, elas modificariam a proposta de ensino por conta dos significados que elas produziram para o que estava sendo feito no momento da aula. Quanto à formulação de outras versões que poderiam ser desenvolvidas com as docentes, para nós, se isso tivesse sido realizado, talvez as professoras optariam por retirar tudo o que há de discussões políticas, sociais, econômicas e, provavelmente, deixariam só a Matemática que elas consideram Matemática, ou seja, a valorização das técnicas. Dessa forma, possivelmente, os livros didáticos não apresentam, de forma considerável, questões relacionadas à EMC, pois fazem uma ótima “leitura” sobre as atuais demandas dos professores nas salas de aula brasileira. Isto é, trazem o mínimo de discussões sociais, políticas, econômicas (provavelmente, apenas o necessário para cumprir as exigências do PNLD) e o máximo de conteúdos e técnicas de resolução.

Em suma, consideramos que a EMC apresenta diversas contribuições que são importantes para o campo da EM, principalmente, quando pensamos na prática pedagógica dos professores. Todavia, a nossa pesquisa traz indícios de que há

divergência entre o que propõe essa corrente teórica e o que acontece na prática do professor, quando ele desenvolve uma proposta de ensino inspirada nas ideias da EMC. Assim, não existe uma EMC que esteja dada, pois ela depende da atribuição de significados dos professores que estão inseridos em um contexto social, isto é, contexto educacional. Na direção desse comentário, vale sublinhar que os significados não estabelecem relações biunívocas com as “coisas”, mas sim são construídos nas relações e nas estruturas sociais. Nossa pesquisa apresenta evidências de que não existe “A Educação Matemática Crítica”, mas diversas formas/diversos significados .podem ser atribuídos a ela. Ao dizermos isso, estamos nos baseando na ideia de que os significados são uma produção social e, portanto, resultam de uma prática social. Assim sendo, presumindo-se que o sentido é produzido, e não dado, distintos significados podem ser atribuídos para a EMC.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, C. S. **Crenças de um professor de Matemática que emergem em suas interações com um livro didático do ensino médio**. 2014. 289 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

ARAÚJO, J.L.; BORBA, M.C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

BARROSO, J. M. **Conexões com a matemática**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2010.

BATANERO, C. **Didáctica de La Estadística**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística, 2001.

BIFI, C. R. **Estatística em um curso de administração de empresas: mobilização dos conteúdos estatísticos de base**. 2006. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006

BORBA, M.C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001. p. 127-148.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC, 1999.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012**. Brasília: MEC/SEB, 2011.

CARDOSO, R. **O professor de Matemática e a análise exploratória dos dados no Ensino Médio**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

COBB, P. Experiential, cognitive, and anthropological perspectives em mathematics education. **For the Learning of Mathematics**, n. 9, p. 32-42, 1989.

COSTA, A. **A Educação Estatística na formação do professor de Matemática**. 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

COSTA, M. V. Estudos Culturais – para além das fronteiras disciplinares. In: \_\_\_\_\_ (Org.) **Estudos Culturais em Educação**: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

COSTA, M. V.; SILVEIRA, R. M. H.; SOMMER, L. H. Estudos Culturais, Educação e Pedagogia. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 36-61, maio/jun./jul./ago. 2003.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto e aplicações – volume: 3. São Paulo: Ática, 2010.

ESCOSTEGUY, A. C. D. **Cartografias dos estudos culturais**: Uma versão latino-americana. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

FRANKENSTEIN, Marilyn. **Relearning Mathematics**: A Different Third R - Radical Maths. Londres: Free Association Books, 1989.

FREIRE, P. Pedagogy of the oppressed. Nova York: Herder and Herder, 1972a.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da esperança**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FURONI, S. P. **Conhecimentos mobilizados por professores de Matemática do Ensino Médio em suas relações com livros didáticos**. 2014.155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

GARCIA, F. M. **A ideia de variabilidade abordada no 8º ano do ensino fundamental**. 2008. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções de nosso tempo. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 15-46, jul./dez. 1997a.

\_\_\_\_\_. The work of representation. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Representation**: cultural representations and signifying practices. London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage/Open University, 1997b.

\_\_\_\_\_. **Da diáspora**: Identidades e mediações culturais. Belo Horizonte: UFMG, 2003

LIPP, T. H. P. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma Unidade de Aprendizagem em aulas de Matemática**. 2009. 98f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MATO GROSSO DO SUL. **Referencial Curricular do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino**. Secretaria de Estado de Educação. Superintendência de Políticas de Educação. Campo Grande: SED, 2012.

MIRANDA, M. C. S. R. **Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem: leitura e interpretação de gráficos e tabelas e medidas de tendência central em uma perspectiva construtivista**. 2011. 240 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

MIRANDA, M. C. S. R. **Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem: leitura e interpretação de gráficos e tabelas e medidas de tendência central em uma perspectiva construtivista**. 2011. 240 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

MORAES, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. 2006. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

NOVAES, D. V. **A mobilização de conceitos estatísticos: estudo exploratório com alunos de um curso de tecnologia em turismo**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, J. R. **Relações estabelecidas entre professores de Matemática do Ensino Médio e livros didáticos, em diferentes fases da carreira**. 2014. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

PAIVA, M. **Matemática Paiva: volume 3**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

PENTEADO, M. G.; SKOVSMOSE, O. Riscos trazem possibilidades. In: SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas-SP: Papirus, 2008. p. 41-50.

PEREIRA, S. A. **Um estudo a respeito do professor de matemática e a implementação de uma sequência didática para a abordagem da estatística no ensino médio**. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

PIRES, C. M. C. Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon. **Educação Matemática e Pesquisa**. v. 11, n. 1, p. 145-166. , 2009.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Ideias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. **Revista Bolema**, Rio Claro. Ano 17, n. 21, p. 81-140, 2004.

RAMOS, E. E. L. **Propondo práticas e desafiando certezas: um estudo em turma PROEJA numa perspectiva de educação matemática crítica.** 2011. 300f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

RIBEIRO, J. **Matemática: ciência, linguagem e tecnologia, 3: ensino médio.** São Paulo: Scipione, 2010.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino.** 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTANA, M. S. **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio.** 2011. 197f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática.** 2007. 353f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M. A. Considerações sobre o bloco tratamento Tratamento da informação nos currículos de Matemática: refletindo sobre a seleção e a organização de conteúdos. In: COUTINHO, Cileda de Queiroz Silva (Org.). **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica.** 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2013a, p. 39-57.

\_\_\_\_\_. Contribuições Contemporâneas para as Discussões Curriculares em Educação Matemática: a teoria crítica pós-moderna. **Alexandria (UFSC)**, v. 6, p. 205-233, 2013b.

\_\_\_\_\_. **Investigações sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, por intermédio de suas relações com os livros didáticos.** Campo Grande, 2012. 23p. Projeto de Pesquisa (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012b.

\_\_\_\_\_. Práticas sociais híbridas: contribuições para os estudos curriculares em Educação Matemática. **Horizontes (EDUSF)**, v. 30, p. 95-102, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos.** 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, T. T. **O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

\_\_\_\_\_. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SILVERMAN, D. Analyzing Talk and Text. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN (Org). **The handbook of qualitative research.** 2 ed. London, 2000. p. 821-834.

SIMON, M. A. Reconstructing mathematics pedagogy from a constructive perspective. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 26, n. 2, p. 114-145, 1995.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

\_\_\_\_\_. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática e Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

\_\_\_\_\_. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas-SP: Papirus, 2008.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Matemática: ensino médio: volume 2**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

SOUZA, J. R. **Novo olhar matemática: volume 3**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

STEFFE, L. Mathematics curriculum design: A constructivist perspective. In: STEFFE, L.; WOOD, T. (Ed.) **Transforming children's mathematics education: International perspectives**, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1990. p. 389-398.

TONNETI, A. C. **Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem em Estatística no Ensino Médio**. 2010. 189 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VEIGA-NETO, A. Cultura, Culturas e Educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 5-15, maio/jun./jul./ago. 2003.

\_\_\_\_\_. Michel Foucault e os Estudos Culturais. In: COSTA, M. V. (Org.) **Estudos Culturais em Educação: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

WOOD, T.; COBB, P.; YACKEL, E. Reflections on learning and teaching mathematics in elementary school. In: STEFFE, L.; GALE, J. (Ed.) **Constructivism in education**, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1995. p. 401-422

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - ENTREVISTA ANTES DO DESENVOLVIMENTO DA THA.

### Características do professor

#### Plano A<sup>14</sup>

- 1) Professora, gostaria que você se apresentasse.
- 2) Professora, gostaria que você falasse um pouco sobre o conteúdo de Estatística.

#### Plano B

- 1) Nome completo:
- 2) Formação:
- 3) Pós-graduação completa ou em andamento:
- 4) Tempo que ministra aulas:
- 5) Para você como deve ser ministrado o conteúdo de Estatística?
- 6) Para você qual a importância da Estatística para o aluno?
- 7) Olhar os livros didáticos (pergunta sobre o livro e outros materiais) ou materiais.

### Questões para discussão sobre o desenvolvimento da proposta de ensino (THA) que serão usadas nos dois encontros.

#### Plano A

- 1) Gostaria que você discutisse a proposta de ensino.
- 2) Quais os conhecimentos prévios que os alunos devem ter para trabalharem nesta proposta de ensino?
- 3) Professora, gostaria que você relacionasse a proposta de ensino com outro material que você já trabalhou ou conhece.

#### Plano B

- 1) Comente o que você achou da proposta de ensino.
- 2) A proposta de ensino está de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos?
- 3) Os alunos possuem conhecimentos prévios para desenvolver esta proposta?
- 4) Que mudanças você faria na proposta de ensino?

---

<sup>14</sup> O plano A são perguntas mais abertas, nas quais pretendo deixar o professor falar. No plano B, as questões são mais direcionadas. A minha intenção não é ser diretivo.

6) Discuta um ponto que você achou importante na proposta ou que não seria importante.

## **APÊNDICE B – ENTREVISTA PÓS DESENVOLVIMENTO DA THA.**

### **Plano A**

- 1) Gostaria que você falasse um pouco sobre o conhecimento dos alunos após desenvolver a proposta.
- 2) Depois de tudo que foi realizado, gostaria que você fizesse uma discussão sobre a proposta de ensino.

## **APÊNDICE C – THAS TEMÁTICAS**

**THA: O Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).**

**Tempo previsto: uma aula**

**Objetivos:**

- Ler e interpretar dados e informações que envolvem o PIB, a renda *per capita* e o IDH, identificando que esses índices não são os únicos para interpretação da realidade;
- Calcular a média aritmética entre os índices da esperança de vida, da educação e do PIB, para obter o IDH de um país;
- Calcular a média, moda e mediana de um conjunto de dados, por exemplo, IDH dos estados brasileiros, estabelecendo uma análise entre o IDH e o PIB dos estados e, outra análise, entre o IDH e a renda *per capita* dos estados.

**Estratégias para o desenvolvimento da atividade:**

Entregar as folhas com as atividades para os alunos, podendo os mesmos trabalhar individualmente ou em grupo como o professor preferir. Deixar os alunos

lerem o texto e resolver as atividades, promovendo discussões com os mesmos. Logo depois, socializar as respostas dos alunos.

### **Atividade 1**

Atividade de Souza (2010, p. 111) – Anualmente, em Relatório de Desenvolvimento Humano, Organização das Nações Unidas (ONU) utiliza entre outros, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para avaliar a qualidade de vida da população mundial.

Esse índice leva em consideração três dimensões básicas de desenvolvimento humano:

- longevidade
- nível de conhecimento
- padrão de vida

O desempenho de um país em cada uma dessas dimensões é expresso, respectivamente, por meio de índices da esperança de vida, da educação e do PIB, que variam de 0 a 1. Obtendo o valor numérico que representa esses três índices, basta calcular a média aritmética entre eles para determinar IDH do país, cujo valor conseqüentemente também varia de 0 a 1.

Com base nesse cálculo, a ONU estabelece um ranking dos países em ordem decrescente de IDH e classifica-os em um dos seguintes grupos:

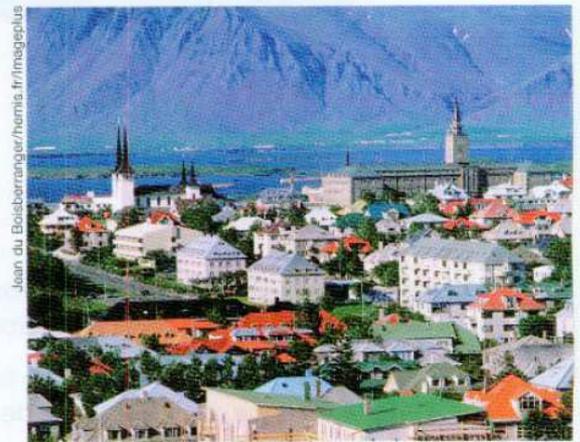
- desenvolvimento humano elevado: IDH igual ou superior a 0,8
- desenvolvimento humano médio: IDH 0,5 a 0,799
- desenvolvimento humano baixo: IDH até 0,499

No relatório publicado em 2005, o Brasil ocupou pela primeira vez uma posição no grupo de países com desenvolvimento humano elevado, quando atingiu IDH igual 0,8(70ª posição no ranking).

- a) Calcule o IDH dos países citados na tabela e classifique-os de acordo com seu nível de desenvolvimento.

Índice de desenvolvimento humano – referente a 2005			
País	Índice da esperança de vida	Índice da educação	Índice do PIB
Islândia	0,941	0,978	0,985
China	0,792	0,837	0,703
Irlanda	0,890	0,993	0,994
Serra Leoa	0,280	0,381	0,348
Bolívia	0,662	0,865	0,557
Austrália	0,931	0,993	0,962
Nigéria	0,359	0,648	0,404

Fonte: <[www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr\\_20072008\\_pt\\_complete.pdf](http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2009.



Reykjavik, capital da Islândia, país com maior IDH em 2005.

- b) Sabendo que no relatório publicado em 2005 o Brasil obteve índice da esperança de vida igual a 0,779 e o da educação igual 0,883, calcule o valor do índice do PIB.
- c) Que ações você acredita que podem ser desenvolvidas em nosso país para melhorar a qualidade de vida da população nas três dimensões utilizadas no cálculo do IDH?
- d) Realize uma pesquisa e verifique qual dos índices utilizados no cálculo do IDH mais aumentou de 2004 para 2005 no Brasil. Pesquise também se, até os dias atuais, esse índice continua aumentando. Confronte essa informação com notícias sobre a dimensão do desenvolvimento humano que tal índice representa e diga se esse índice tem revelado, de fato, o que está acontecendo na qualidade de vida da população naquele aspecto.

**Atividade 2:**

Observe os dois quadros a seguir:

**ESTADOS BRASILEIROS QUADRO – COMPARATIVO****Quadro 1**

ESTADO	ÁREA (KM <sup>2</sup> ) (A) (K)	ÁREA (% DO TOTAL) <sup>(A) (K)</sup>	Nº DE MUNIC. <sup>(E)</sup>	UNID. DE CONSERVAÇÃO (KM <sup>2</sup> ) <sup>(H)</sup>	POPULAÇÃO <sup>(E) (B)</sup>	POPULAÇÃO (% DO TOTAL) <sup>(E)(B)</sup>	ANALF. (%) <sup>(I)</sup>	POP. COM 8 ANOS OU MAIS DE ESTUDO (%) <sup>(I)</sup>	MORT. INFANTIL (%) <sup>(J)</sup>	PIB (EM MILHÕES R\$) <sup>(K)</sup>
Acre	164.123	1,93	22	53.242	758.786	0,39	14,4	44,99	28,9	8.477
Alagoas	27.778,5	0,33	102	6.255	3.165.472	1,63	21,8	36,27	46,4	24.575
Amapá	142.828,5	1,68	16	94.740	698.602	0,36	7,6	53,16	22,5	8.266
Amazonas	1.559.159,1	18,31	62	417.117	3.590.985	1,85	8,4	49,6	24,3	59.779
Bahia	564.733,2	6,63	417	84.865	14.175.341	7,31	14,4	42,82	31,4	154.340
Ceará	148.920,5	1,75	184	31.579	8.606.005	4,44	16,5	45,61	27,6	77.865
Distrito Federal	5.780	0,07	1	7.906	2.648.532	1,37	3,1	68,3	15,8	149.906
Espírito Santo	46.095,6	0,54	78	3.055	3.578.067	1,84	6,4	53,95	17,7	82.122
Goiás	340.111,8	3,99	246	20.163	6.154.996	3,17	7,2	53,9	18,3	97.576
Maranhão	331.937,5	3,9	217	79.147	6.714.314	3,46	21,6	40,72	36,5	45.256
Mato Grosso	903.366,2	10,61	141	51.751	3.115.336	1,6	7,4	54,08	19,2	59.600
Mato Grosso do Sul	357.146	4,19	78	18.629	2.505.088	1,29	6,4	51,42	16,9	43.514
Minas Gerais	586.522,1	6,89	853	35.330	19.855.332	10,24	7,9	48,74	19,1	351.381
Pará	1.247.954,7	14,65	143	403.518	7.792.561	4	10,6	43,2	23	77.848
Paraíba	56.469,8	0,66	223	733	3.815.171	1,97	17,2	41,63	35,2	31.947
Paraná	199.307,9	2,34	399	17.461	10.577.755	5,45	6,3	53,66	17,3	217.290
Pernambuco	98.148,3	1,15	185	925	8.931.028	4,6	15,7	45,19	35,7	95.187
Piauí	251.577,7	2,95	224	10.636	3.160.748	1,63	19,3	36,15	26,2	22.060
Rio de Janeiro	43.780,2	0,51	92	10.053	16.231.365	8,37	3,7	59,24	18,3	407.123
Rio Grande do Norte	52.811	0,62	167	2.561	3.228.198	1,66	15,8	44,03	32,2	32.339
Rio Grande do Sul	281.730,2	3,31	496	6.477	10.770.603	5,55	4,3	51,53	12,7	252.483
Rondônia	237.590,5	2,79	52	52.959	1.590.011	0,82	9,7	46,01	22,4	23.561
Roraima	224.301	2,63	15	31.757	469.524	0,24	9,6	58,15	18,1	6.341
Santa Catarina	95.736,2	1,12	293	4.468	6.383.286	3,29	3,9	58,91	15	152.482
São Paulo	248.222,8	2,91	645	50.936	41.901.219	21,6	3,7	62,75	14,5	1.247.596
Sergipe	21.915,1	0,26	75	1.079	2.110.867	1,09	16	44,59	31,4	23.932
Tocantins	277.720,5	3,26	139	29.566	1.417.694	0,73	12,2	47,91	25,6	17.240
<b>Brasil</b>	<b>8.515.767,0</b>	<b>100,00</b>	<b>5.565</b>	<b>1.526.908</b>	<b>193.946.886</b>	<b>100,00</b>	<b>8,6</b>	<b>52,31</b>	<b>22,5</b>	<b>3.770.085</b>

A - inclui área de litígio com o Piauí (2.977,4 km<sup>2</sup>); B - estimativa; C - refere-se às rodovias federais e estaduais e exclui rodovias municipais e vicinais;

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em: < [https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/0/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/0/)> Acesso em: 29 set. 2013

Quadro 2

PART. NO PIB (%) <sup>(K)</sup>	PIB PER CAPITA (RS) <sup>(K)</sup>	POP. COM RENDA PER CAPITA ATÉ 1 SALÁRIO (% DO TOTAL) <sup>(J)</sup>	ICMS (EM MIL RS) <sup>(I)</sup>	TELEFONIA FIXA (EM MIL LINHAS) <sup>(F)</sup>	FROTA DE VEÍCULOS <sup>(F)</sup>	EXTENSÃO DE RODOVIAS (KM) <sup>(G)</sup>	RODOVIAS PAVIMENTADAS (% DO TOTAL) <sup>(G)</sup>	BOMBEIROS (POR 100 MIL HAB.) <sup>(I)</sup>	POLICIAIS (POR 100 MIL HAB.) <sup>(I)</sup>	PRESOS <sup>(I)</sup>	IDH <sup>(M)</sup>
0,2	11.567	27,11	585.837	100,8	177.463	1.731,2	73,6	71,3	521,9	3.819	0,751
0,7	7.874	36,08	2.272.831	298,7	519.612	3.301,3	72,8	74,2	302,6	3.354	0,677
0,2	12.361	21,61	510.612	74	134.748	1.626	27,7	128	707,6	1.828	0,780
1,6	17.173	21,57	5.919.879	433,1	609.570	3.615,3	35,8	15,6	291,2	5.400	0,780
4,1	11.007	38,08	13.231.412	1.970,1	2.694.658	27.718,8	48,8	15,3	266,8	9.455	0,742
2,1	9.217	39,64	6.794.824	891,4	2.024.627	12.898,9	60,6	18,1	200,8	16.164	0,723
4	58.489	11,60	5.195.242	897,2	1.366.976	1.410,3	61,5	217,4	799,1	10.226	0,874
2,2	23.379	21,06	7.748.478	767,9	1.409.440	6.283,4	54,3	31,9	280,9	12.035	0,802
2,6	16.252	23,09	9.875.178	1.253,1	2.772.023	21.265,4	51,9	44,4	261,6	11.163	0,800
1,2	6.889	37,37	3.412.368	539,8	996.559	10.745,5	64	17,1	146,9	3.872	0,683
1,6	19.644	20,60	5.814.671	545	1.350.749	26.656,8	27,6	45,1	312	11.185	0,796
1,2	17.766	20,93	5.413.880	476,4	1.098.358	16.321,4	44,2	51,8	306,2	10.511	0,802
9,3	17.932	25,91	29.219.113	4.265,8	7.897.586	29.937,2	72,9	28,1	282	41.569	0,800
2,1	10.259	32,03	6.833.735	653,4	1.167.333	12.336,5	44	41,3 <sup>(E)</sup>	218,7 <sup>(E)</sup>	9.802	0,755
0,8	8.481	37,51	2.824.625	419,5	830.309	5.917,3	58,6	33,3	292,7	8.210	0,718
5,8	20.814	18,33	15.961.798	2.774,8	5.706.029	14.790,2	87,8	28,1	203,1	20.464	0,820
2,5	10.822	33,66	9.925.874	1.212,7	2.077.008	8.756,4	72,2	43,6	288,8	25.850	0,718
0,6	7.073	41,94	2.088.225	281,6	707.520	12.746,4	50,8	10,6	231,3	2.845	0,703
10,8	25.455	15,25	25.154.567	5.838,3	4.982.337	6.107,9	76,4	101,2	329,7	27.782	0,832
0,9	10.208	38,16	3.178.453	402,5	838.021	5.553,6	76,5	19,8	344,8	4.372	0,738
6,7	23.606	19,74	19.502.930	2.644	5.281.385	14.207,4	71,6	21,2	283,9	29.113	0,832
0,6	15.098	22,99	2.594.488	251,7	659.787	6.644,1	40,1	60,5	511,5	6.339	0,776
0,2	14.052	24,59	421.493	61,2	144.203	3.206,7	43	61,9	447,2 <sup>(E)</sup>	1.710	0,750
4	24.398	13,47	12.514.406	1.651,9	3.781.594	7.863,9	77,3	36,2	230,7	14.606	0,840
33,1	30.243	12,24	102.138.925	15.027,6	22.512.211	18.466	93,4	22,4	287,4	174.060	0,833
0,6	11.572	37,04	1.993.722	261,9	499.460	3.988,4	50,6	30,7	313,8	3.558	0,742
0,5	12.462	33,70	1.270.345	177,2	454.333	15.062	43,3	32,2	396,1	1.962	0,756
100,0	19.766	23,6	302.397.911	44.171,4	72.693.899	299.158,0	58,5	37,2	263,0	471.254	0,794

D - população carcerária no sistema penitenciário; E - 2012; F - mai.2012; G - jun.2012; H - set.2012; I - 2011; J - set. 2011; K - 2010; L - 2009; M - 2005

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em <[https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/)> Acesso em: 29 set. 2013

- Realize uma análise e observe se o estado que possui o maior PIB é o mesmo que possui o maior IDH. Discuta o resultado obtido.
- O estado que possui o maior IDH é o que possui maior renda per capita? Realize uma discussão.
- Observando a coluna com o IDH dos estados, determine a média, a moda e a mediana dos IDH, sabendo-se:
  - Média (Me) – somatório de todos os dados, dividido pela quantidade de dados.
  - Moda (Mo) – valor que repete com maior frequência. Sendo que a frequência é a quantidade de vezes que o valor da variável é citado.
  - Mediana (Md) – valor que divide o conjunto dos dados em duas partes iguais. Para isso é preciso que os dados estejam organizados (rol).
- Determine a média do PIB per capita da região Centro-Oeste em 2010. Posteriormente, discuta se essa média é representativa ou não, comparando-

a com a coluna do quadro 2 – População com renda per capita até um salário mínimo.

### **THA: As diferenças sociais e as medidas de dispersão**

**Tempo Previsto: uma aula**

**Objetivos:**

- Compreender e diferenciar as medidas de dispersão das medidas de tendência central, relacionando-as com possíveis diferenças sociais;

#### **Estratégias para o desenvolvimento da atividade:**

Esta atividade poderá ser realizada em grupo. Cada aluno receberá uma folha contendo questões. O professor será o mediador durante o processo, podendo fazer intervenções ou não. Ao final da aula as respostas serão socializadas.

#### **Atividade 1:**

Observe a tabela:

<b>Empresa</b>	<b>Salários em reais dos funcionários de um setor</b>				
<b>A</b>	10822	678	678	2000	5822
<b>B</b>	4000	6000	8000	1000	1000

- Compare e discuta qual dessas empresas contribui para que haja uma distribuição mais homogênea entre os salários, ou seja, menos diferença entre eles.
- Debata se é possível fazer isso utilizando as medidas de tendência central.

Ao fazer comparações de regularidade, ou melhor, variabilidade entre os dados é necessário recorrer às medidas estatísticas, como: Desvio Médio, Variância ou Desvio Padrão. Tais medidas são chamadas de Medidas de dispersão ou variabilidade que indicam o quanto os elementos de uma amostra se encontram afastados da média aritmética.

Junto com o professor realize as atividades a seguir, refletindo e discutindo em cada momento o que foi feito para descobrir a resposta do item a. (Professor são importantes os momentos de discussão).

- c) Para descobrir qual empresa possui uma maior homogeneidade entre os salários, complete os desvios da tabela abaixo, mas antes calcule a Média Aritmética dos dados– (Ma)

<b>Empresa A</b> Salário ( $x_i$ )	Desvio - $ x_i - Ma $
10822	$ x_i - Ma  =$
678	
678	
2000	
5822	

<b>Empresa B</b> Salário ( $x_i$ )	Desvio - $ x_i - Ma $
4000	$ x_i - Ma  =$
6000	
8000	
1000	
1000	

- d) Discuta os resultados obtidos para a média. Eles são iguais ou diferentes? O que pode ser observado quanto aos valores absolutos dos desvios?
- e) Em relação à média, qual empresa apresentou os maiores desvios? E os menores?
- f) Os desvios nos dão a variabilidade em torno da média e quanto maior eles foram, maior será a dispersão dos dados. Nesse caso, qual empresa possui maior dispersão entre os salários, ou seja, maior diferença?

A média aritmética é a somatório ( $\Sigma$ ) de um conjunto de valores dividido pela quantidade (n) de valores do conjunto .

$$\text{Fórmula: } Ma = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

De modo semelhante, o desvio médio absoluto que é o somatório ( $\Sigma$ ) dos valores absolutos das diferenças  $|x_i - Ma|$  dividido pela quantidade de valores ( $n$ ).

$$\text{Fórmula: } Dm = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - Ma|}{n}$$

- g) Observando as duas tabelas, a partir dessas informações, calcule o desvio médio absoluto.
- h) Esboce uma interpretação a respeito do desvio médio absoluto.
- i) O que significa um desvio médio nulo, baixo e muito alto?

Já é possível descobrir qual dessas empresas contribuiu para que haja significativa diferença entre os salários dos funcionários. Mas é importante, juntos alunos e professor, determinarem como é feito cálculo da Variância ( $V$ ) e Desvio Padrão ( $Dp$ ). Para isso, voltando à tabela da Empresa A e da Empresa B, calcule o quadrado de cada desvio:  $(x_i - Ma)^2$  (pode ser em módulo ou não):

<b>Empresa A</b> Salário ( $x_i$ )	Desvio - $ x_i - Ma $	$(x_i - Ma)^2$
10822	$ x_i - Ma  =$	
678		
678		
2000		
5822		

<b>Empresa B</b> Salário ( $x_i$ )	Desvio - $ x_i - Ma $	$(x_i - Ma)^2$
4000	$ x_i - Ma  =$	
6000		
8000		
1000		
1000		

A Variância ( $V$ ) será a média aritmética dos quadrados dos desvios de cada valor em relação à média.

$$\text{Fórmula: } V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Ma)^2}{n}$$

- j) Que valor foi encontrado para a variância dos salários da Empresa A? E da Empresa B?
- k) Qual empresa foi mais regular? Ou seja, quais salários obtiveram menor variância?
- l) Discuta o que significa uma variância nula, baixa e muito alta?
- m) Não foi possível expressar a variância na mesma unidade dos valores dos salários. Argumente o porquê disso.

Para calcular o Desvio Padrão (DP), basta extrair a raiz quadrada da variância (V), pois isso facilita a interpretação dos dados. Isso porque o Desvio Padrão está expresso na mesma unidade dos valores observados.

$$\text{Fórmula: DP} = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Ma)^2}{n}}$$

- n) Que valores foram encontrados para o desvio padrão?
- o) Depois de conhecer essas três medidas de dispersão, discuta com professor qual das empresas contribui para que haja significativa diferença entre os salários dos funcionários? E o que isso tem haver com a variância e o desvio padrão?
- p) A partir de tudo que foi realizado anteriormente, é possível dizer qual empresa contribui para que haja menor diferença social entre os funcionários?

### Atividade 2:

O Brasil é um país com enorme extensão territorial: apresenta área de 8.514.876 km<sup>2</sup>, sendo seu território dividido em Regiões.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o órgão responsável pela divisão regional do território brasileiro. Para reunir estados em uma mesma região são utilizados critérios como semelhanças nos aspectos físicos, humanos, culturais, sociais e econômicos.

Muitas divisões regionais do território brasileiro já foram estabelecidas ao longo da história, atualmente está em vigor a divisão estabelecida no ano de 1970, que é composta por cinco Regiões: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sul e Sudeste.



Divisão regional do Brasil

A Região Centro-Oeste é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e pelo Distrito Federal. O Nordeste brasileiro é formado pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. A Região Norte é composta pelos estados de Roraima, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins. Os estados que formam a região Sudeste são: Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro.

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/regioes-brasileiras.htm>>  
 Acesso em: 03 out. 2010.

- d) Em 2010, observando a variável renda per capita, a Região Centro-Oeste possuía menor dispersão ou uma maior dispersão em relação à Região Sudeste? Discuta o resultado obtido.
- e) Em que lugar há uma distribuição de renda per capita desigual?
- f) É possível identificar quais das regiões existem maiores diferenças sociais? Por quê? Pesquise fatores que possam contribuir para a ampliação dessas diferenças.

<b>Região: Centro-Oeste</b>	
<b>Estados</b>	Renda per capita em reais ( $x_i$ )
Mato Grosso do Sul	17666
Mato Grosso	19644
Goiás	16252
Distrito Federal	58489
<b>Região: Sudeste</b>	
<b>Estados</b>	Renda per capita em reais( $x_i$ )

Espírito Santo	23379
Minas Gerais	17932
São Paulo	30243
Rio de Janeiro	25455

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em < [https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/) > Acesso em: 29 set. 2013

### Atividade 3

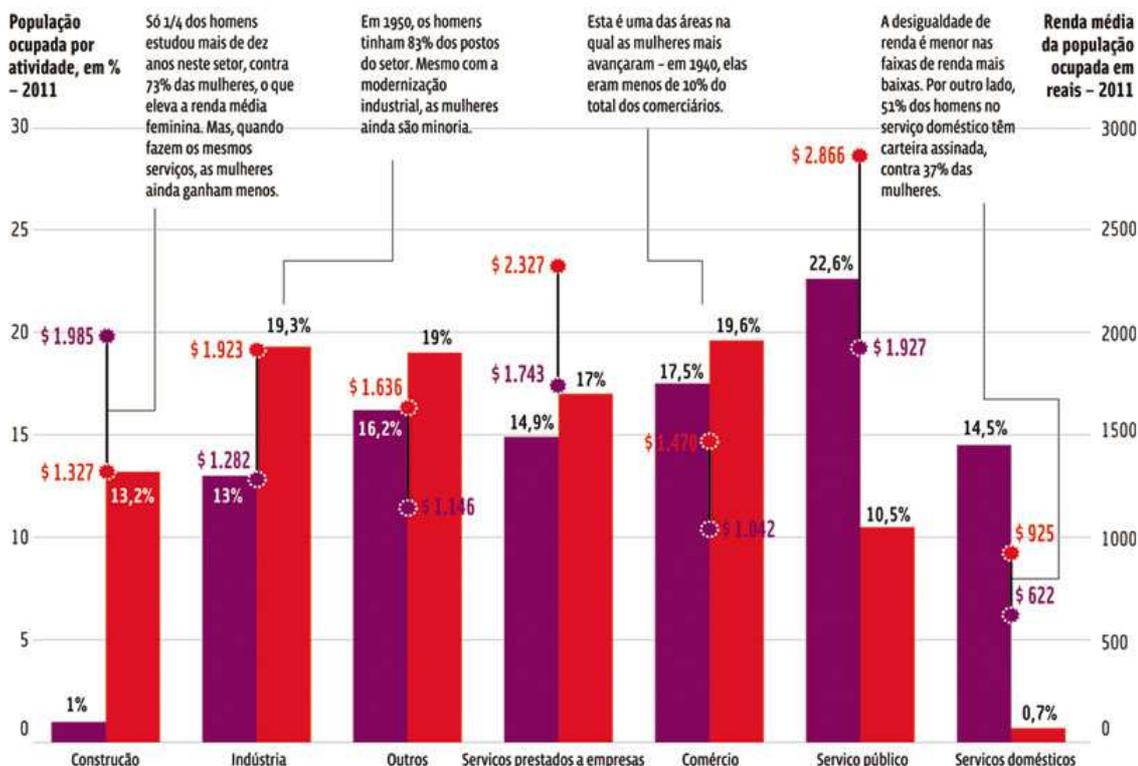
Observando as informações contidas no gráfico a seguir, levante algumas hipóteses para as diferenças encontradas entre mulheres e homens, em cada setor de trabalho. Utilize as medidas de tendência central e medidas de dispersão para fundamentar seus argumentos.

## QUESTÃO DE GÊNERO AFETA A ESCOLHA PROFISSIONAL E RENDA

### SEXO AFETA ESCOLHA PROFISSIONAL E RENDA

Diferentes fatores racionais contam na escolha de uma profissão, mas, além deles, pesa ainda a questão do sexo em relação às carreiras.

■ mulheres ■ homens ● renda média (mulheres) ● renda média (homens)



Disponível em < <http://mslx.almanaque.abril.com.br/2012/08/23/1601/destrinchando-12.jpg?1346249840> > Acesso em: 29 set. 2013

## **THA: O consumo de drogas e as diferenças sociais**

### **Tempo Previsto: uma aula**

#### **Objetivos:**

- Compreender, por intermédio do cálculo da média e desvio padrão, que o grande consumo de drogas em algumas regiões do país está relacionado a problemas sociais que contribuem para tal situação.

#### **Estratégias para o desenvolvimento da atividade:**

Esta atividade poderá ser realizada em grupo. Cada aluno receberá uma folha contendo questões. O professor será o mediador durante o processo, podendo fazer intervenções ou não. Ao final da aula as respostas serão socializadas.

### **Atividade 1**

#### **Notícias-2013**

#### **Pesquisa inédita mostra que o Brasil tem 370 mil usuários de crack nas capitais**

19 de Setembro de 2013

Brasília, 19/09/2013 - Uma pesquisa inédita feita pela FioCruz (Fundação Oswaldo Cruz), ligada ao Ministério da Saúde e em parceria com a Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas (Senad) do Ministério da Justiça revelou que o Brasil tem cerca de 370 mil usuários de crack e similares nas capitais. Este é o maior e mais completo levantamento feito sobre o assunto no mundo.

O ministro da Justiça, José Eduardo Cardoso, que apresentou o levantamento, afirmou que a pesquisa é audaciosa e mostra o quanto o problema das drogas é grave no país. “Nós temos 370 mil usuários em regiões de capitais, segundo a estimativa feita, sendo 50 mil crianças. Então vocês veem um dado forte e deve ser objeto da nossa atenção”, afirmou.

Segundo o ministro, a pesquisa confirmou as premissas do plano do governo, “Crack, é possível vencer”, mas que diante dos novos resultados, estuda

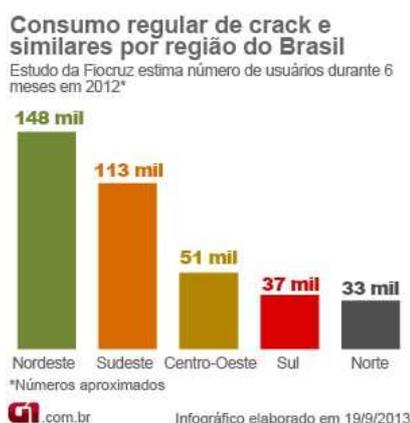
redirecionar algumas das políticas públicas aplicadas no enfrentamento às drogas. “É evidente que em relação a outros elementos que estão apontados na pesquisa, nós vamos fazer ajustes, seja do ponto de vista de ações territoriais seja do ponto de vista de até mesmo da integração de outros programas para o enfrentamento da questão”.

A pesquisa mostrou que o maior consumo da droga está na região Nordeste, com estimativa de 148 mil usuários. O Sudeste fica em segundo, com 113 mil usuários, seguido pelo Centro-oeste, 51 mil usuários, sul, 37 mil usuários e Norte com 33 mil usuários. Nesta etapa foram entrevistados 25 mil pessoas das capitais brasileiras, direta ou indiretamente.

Em outro cenário, o levantamento mostrou que o perfil dos usuários é de adultos com média de idade de 30 anos e predominantemente homens, cerca de 80%. Vitore Maximiniano, secretário do Senad, destacou o resultado preocupante com relação às mulheres. “As mulheres é um tema que nos preocupa muitíssimo [...], 44% revelaram violência sexual [...], 10% das mulheres estavam grávidas no momento da entrevista e 50% mencionaram que engravidaram durante o uso regular do crack. É um dado absolutamente preocupante”.

Disponível em: <<http://www.casacivil.gov.br/noticias/2013/09/pesquisa-inedita-mostra-que-o-brasil-tem-370-mil-usuarios-de-crack-nas-capitais>> Acesso em: 04 out. 2013

Observe os dados a seguir:



Disponível em: <<http://www.cbnfoz.com.br/noticias-do-brasil/editorial/brasil/19092013-40608-brasil-tem-370-mil-usuarios-regulares-de-crack-nas-capitais-aponta-fiocruz>> Acesso em: 05 out. 2013

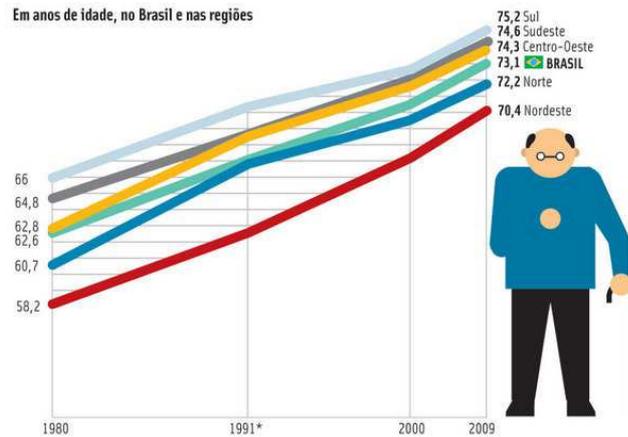
- d) Qual é a média de usuários por região?
- e) Determine o desvio padrão e discuta o resultado encontrado.

- f) Realize uma discussão em sala e, posteriormente, uma pesquisa sobre os principais motivos que levam as pessoas usarem drogas. O que pode ser constatado?

**Atividade 2:**

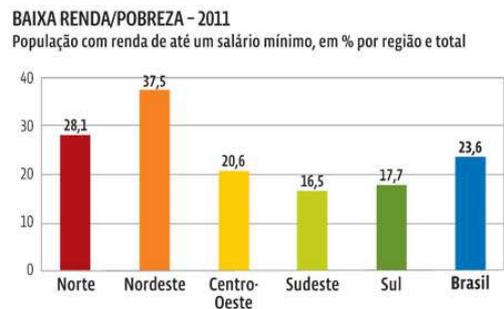
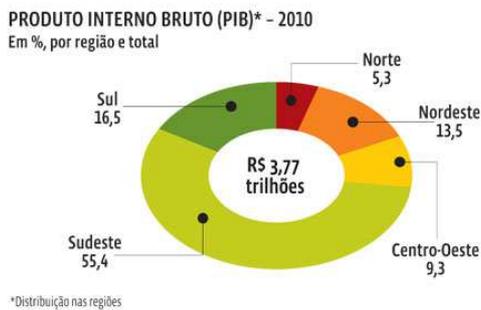
Observe os dados apresentados nas figuras a seguir:

**FIGURA 1 - MELHORA A EXPECTATIVA DE VIDA DE (1980-2009)**



Disponível em: < <http://imgms.almanaque.abril.com.br/1/geografiabrasil-regioes-divisao-infosul-664-18.jpg?1322733568> > Acesso em: 29 set 2013.

**FIGURA 2 - PERFIL DAS REGIÕES**

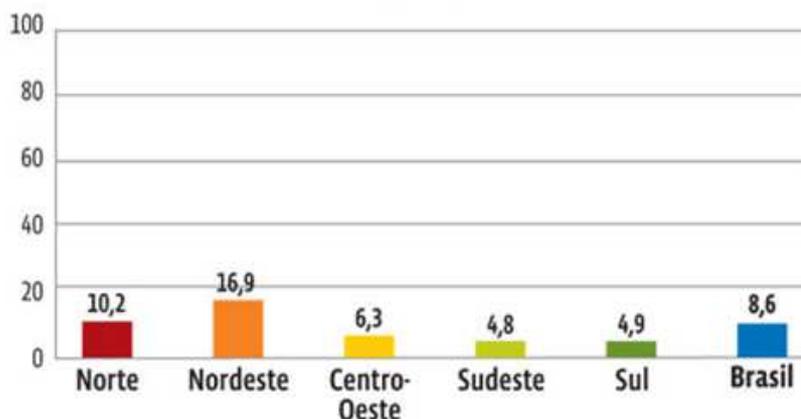


Disponível em: <<http://msalx.almanaque.abril.com.br/2013/02/01/1109/2048x1415-pg654-v.jpeg?1359724310>> Acesso em: 30 set. 2013.

### FIGURA 3 - PERFIL DAS REGIÕES

#### ANALFABETISMO - 2011

Pessoas com 15 anos ou mais, em %, por região e total



Disponível em: <<http://msalx.almanaque.abril.com.br/2013/02/01/1105/2048x1415-pg654-III.jpeg?1359724061>> Acesso em: 30 set. 2013.

- f) Realize uma discussão a partir dos dados apresentados, apontando que problemas ocorrem na região Nordeste.
- g) Em 2010, observando a variável renda per capita, determine a média da renda per capita da Região Nordeste. Discuta se ela é representativa ou não, observando a figura 2 desta atividade.

Região: Nordeste	
Estados	Renda per capita em reais ( $x_i$ )
Maranhão	6889
Piauí	7073
Rio Grande do Norte	10208
Pernambuco	10822
Alagoas	7874
Bahia	11007
Sergipe	11572
Paraíba	8481

Fonte: Almanaque Abril

Disponível em < [https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/1/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/1/)> Acesso em: 29 set. 2013

- h) Comparando a tabela a seguir com a figura 3, que evidências podem ser constatadas a respeito da região nordeste sobre a média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais e o analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais?

<b>Média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais/2011</b>	
<b>Região</b>	<b>Média de anos de estudos</b>
Centro-Oeste	7,8
Norte	6,7
Nordeste	6,0
Sudeste	8,1
Sul	7,7

Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv62715.pdf>> Acesso em: 05 out. 2013.

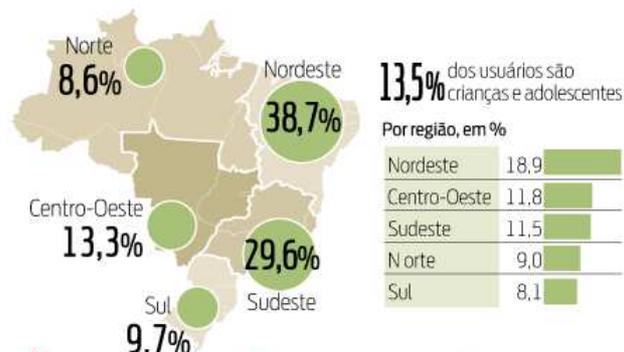
- i) Observando a tabela anterior, determine:
- (iv) a média de anos de estudo de pessoas de 25 anos ou mais para o Brasil;
  - (v) o desvio padrão;
  - (vi) realize uma discussão a respeito dos valores obtidos. O que você destacaria?
- j) De acordo com o que foi apresentado, discuta se existem contextos, ou melhor, realidades que favorecem ou não uma pessoa se tornar um usuário de drogas.

### **Atividade 3:**

Analise e discuta, com o professor, as informações a seguir, destacando pontos que até agora não foram abordados.

## GEOGRAFIA DA PEDRA

Pesquisa inédita mapeia o consumo de crack e similares no país, estimando em 370 mil o número de usuários nas capitais:



### PERFIL

79% são homens  
80% não-brancos  
40% em situação de rua  
30 anos é a idade média

### ESCOLARIDADE

55% até a 8ª série  
18% até a 3ª série  
5% não completaram nenhuma série

### OUTRAS DROGAS

92% tabaco  
84% álcool  
76% maconha/haxixe  
52% cocaína

### FONTE DE RENDA

65% trabalho autônomo/bicos  
13% esmolas  
11% família/amigos  
9% atividades ilícitas  
8% trabalho sem carteira  
8% prostituição  
42% foram detidos no ano anterior

### MULHERES DEPENDENTES

10% estavam grávidas;  
47% ficaram grávidas ao menos uma vez desde que usaram crack  
45% relataram ter sofrido violência sexual na vida  
30% afirmaram receber dinheiro ou drogas por sexo

### COMPORTAMENTO SEXUAL

40% não usaram preservativo em relação vaginal nos 30 dias anteriores  
5% têm o vírus HIV (a taxa no país é de 0,6%)  
3% têm hepatite C (1,38% é a taxa nacional)

### FREQUÊNCIA DE USO

55% usam todo dia  
Uso médio de pedras por dia:  
16 pedras é a média geral  
21 pedras é a média das mulheres  
13 pedras é a média dos homens

### TRATAMENTO

79% querem se tratar  
6% buscaram um Caps  
4% buscaram comunidade terapêutica

**Metodologia:** dados coletados pela Fiocruz em 2012 com 25 mil residentes nas capitais. As pessoas foram visitadas em suas casas e responderam perguntas sobre suas redes sociais. No perfil nacional, os dados foram colhidos entre o fim de 2011 e o junho de 2013, entre 7.381 usuários da droga. Testes de HIV e hepatite C também foram feitos. **Infografia:** Gazeta do Povo.

Disponível em:  
<<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1410135&tit=Nordeste-tem-40-dos-usuarios-de-crack-nas-capitais>> Acesso em: 05 out. 2013.

**ANEXOS**

## **ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) professor (a), você está sendo convidado a participar de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Antes, porém, você deve decidir se quer participar ou não. Após a leitura do termo pelo pesquisador \_\_\_\_\_ você terá a oportunidade de ler e tirar qualquer dúvida que você tiver.

### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

#### **TÍTULO DO PROJETO:**

Pesquisador responsável:

Telefone para contato:

Pesquisador participante como Orientador:

A pesquisa se enquadra na linha de *Formação de Professores de Matemática*, seu objetivo: A pesquisa é de natureza qualitativa, cujos dados serão produzidos durante os processos de ensino em sala de aula, nas interações entre o professor de Matemática, os alunos, um conteúdo específico e livros didáticos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa serão desenvolvidos em algumas etapas, os quais contarão com a participação do professor colaborador. Inicialmente, faremos gravações em áudio das entrevistas com o professor em horários agendados previamente pelo mesmo. Aqui algumas informações serão obtidas a partir de questionários respondidos pelo docente. É importante ressaltar que as entrevistas e os questionários respondidos, podem ser necessários durante todas as etapas da pesquisa. A segunda fase, contará com a observação das interações em sala de aula envolvendo o professor, os alunos e os recursos didáticos, bem como as gravações em vídeo e áudio das ações desenvolvidas pelo docente. Os dados obtidos a partir desses instrumentos: gravações em áudio de entrevistas; filmagens de aulas; serão transcritos mantendo a fiel correspondência com as falas e ações dos professores.

O resultado obtido poderá ser utilizado para fins científicos e educacionais tais como elaboração de artigos para serem divulgados em revistas ou eventos da área educacional, elaboração de teses, dissertações, monografias ou elaboração de cursos e palestras visando melhorias nos processos de formação inicial e formação

continuada de professores de Matemática. Serão divulgadas apenas as informações (registros transcritos das observações, das falas e das imagens; filmagens e gravações) que lhes forem permitidas, portanto, a sua identidade pessoal poderá ou não ser divulgada.

Não haverá nenhuma compensação financeira pela a sua participação, nenhum prejuízo pela eventual não participação, portanto, a sua participação na pesquisa é inteiramente voluntária. Valerá apenas como contribuição para estudos na área de Educação Matemática.

Assinatura do pesquisador responsável:

---

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário (a) a tomar parte nessa pesquisa. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido o sigilo das informações.

Nome do professor colaborador:

---

Escola Estadual:

---

Telefone: \_\_\_\_\_ celular: \_\_\_\_\_

e-mail:

---

Campo Grande/MS \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2013

Assinatura do professor:

---

## ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) diretor (a)

Alguns professores de Matemática desta instituição escolar estão sendo convidados a participar de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Antes, porém, você deve decidir se permite a participação dos docentes ou não. Após a leitura do termo pelo pesquisador \_\_\_\_\_, você terá a oportunidade de ler e tirar qualquer dúvida que tiver.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

#### TÍTULO DO PROJETO:

Pesquisador responsável:

Telefones para contato:

Pesquisador participante como Orientador:

A pesquisa se enquadra na linha de *Formação de Professores de Matemática*, seu objetivo:

\_\_\_\_\_. A pesquisa é de natureza qualitativa, cujos dados serão produzidos durante os processos de ensino em sala de aula, nas interações entre o professor de Matemática, os alunos, um conteúdo específico e livros didáticos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa serão desenvolvidos em algumas etapas, os quais contarão com a participação do professor colaborador. Inicialmente faremos gravações em áudio das entrevistas com o professor em horários agendados previamente pelo mesmo. Aqui algumas informações serão obtidas a partir de questionários respondidos pelo docente. É importante ressaltar que as entrevistas e os questionários respondidos, podem ser necessários durante todas as etapas da pesquisa. A segunda fase, contará com a observação das interações em sala de aula envolvendo o professor, os alunos e os recursos didáticos, bem como as gravações em vídeo e áudio das ações desenvolvidas pelos docentes e alunos. Os dados obtidos a partir desses instrumentos: gravações em áudio de entrevistas; filmagens de aulas; serão transcritos mantendo a fiel correspondência com as falas e as ações dos professores e alunos.

O resultado obtido poderá ser utilizado para fins científicos e educacionais tais como elaboração de artigos para serem divulgados em revistas ou eventos da área educacional, elaboração de teses, dissertações, monografias ou elaboração de cursos e palestras visando melhorias nos processos de formação inicial e formação continuada de professores de Matemática. Serão divulgadas apenas as informações (registros transcritos dos questionários, observações, falas e imagens; filmagens e gravações) que forem permitidas pelo diretor (a), professores desta instituição e responsáveis dos alunos. Portanto, a identidade pessoal dos docentes poderá ou não ser divulgada, bem como o nome da instituição de ensino.

Não haverá nenhuma compensação financeira na participação, nenhum prejuízo pela eventual não participação, portanto, a participação dos docentes desta escola é inteiramente voluntária. Valerá apenas como contribuição para estudos na área de Educação Matemática.

Assinatura do pesquisador responsável:

---

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e, portanto, a instituição escolar se dispõe a tomar parte nessa pesquisa. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Marque a opção deseje. Eu concordo que o nome da instituição seja divulgado. ( )  
sim ( ) não

Nome do diretor(a):

---

Escola Estadual:

---

Local e data: Campo Grande/MS \_\_\_\_/\_\_\_\_/2013

Telefone:\_\_\_\_\_

Assinatura do diretor

(a):\_\_\_\_\_

**ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO PARA IMAGENS E/OU GRAVAÇÕES**

Eu, \_\_\_\_\_, professor de  
 Matemática da Escola Estadual  
 \_\_\_\_\_, permito que os  
 pesquisadores: \_\_\_\_\_, obtenham  
 fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins da pesquisa intitulada:  
 \_\_\_\_\_

Assinale abaixo as opções pertinentes à proteção de sua identidade pessoal:

- (i) O material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa podem ser divulgados em aulas, revistas, periódicos ou eventos da área educacional, elaboração de teses, dissertações, monografias ou elaboração de cursos e palestras;  
 sim     não

- (ii) Eu concordo que minha identidade pessoal seja revelada para fins científicos e educacionais;  
 \* Se a resposta for sim, será divulgada a sua identidade pessoal, porém, serão divulgadas somente as informações que você permitir.  
 \*\*Se a resposta for “não” sua identificação não será revelada sob qualquer hipótese em qualquer uma das vias de publicação ou uso.  
 sim\*     não\*\*

Nome do professor colaborador:

Assinatura: \_\_\_\_\_

Campo Grande/MS, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2013