

Significados produzidos por professoras de matemática: a influência da organização do currículo prescrito

Meanings of mathematics teachers: influence of prescribed curriculum organization

JÚLIO CÉSAR GOMES DE OLIVEIRA¹

MARCIO ANTONIO DA SILVA²

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado concluída. Pretendemos analisar como a organização curricular influencia a produção de significados que professoras 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. A partir do material empírico, inferimos que as professoras atribuíram alguns significados para a proposta desenvolvida: uma atividade estranha, que incomoda, que gera angústia, que estressa e que necessita de vários conhecimentos para ser realizada. A demanda da organização curricular, assim como a formação docente, é tomada como importante fator na atribuição destes significados.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Proposta de ensino; Medidas estatísticas.

Abstract

This article presents some of the results from one master's thesis. We intend to analyze how the curricular organization influences production of meanings that high school math teachers attribute in a proposal based in the critical mathematics education (CME). Teachers engaged in the development, implementation and evaluation of a hypothetical trajectory learning (HTL) of statistical measures. This is a strictly qualitative nature study. From the empirical material, we infer that the teachers gave some meanings to the developed proposal: a strange activity, that bothers, that generates anxiety, which stresses, that needs a lot of knowledge to be accomplished.

¹ Mestre em Educação Matemática – UFMS-MS. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Nova Andradina, MS, e-mail: julio.oliveira@ifms.edu.br.

² Doutor em Educação Matemática – PUC-SP. Professor do Instituto de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, Campo Grande, MS, e-mail: marcio.silva@ufms.br. Líder do GPCEM (Grupo de Pesquisa Currículo e Educação Matemática). Site: www.gpcem.com.br.

The demand of the curricular organization, as well as teacher training, is taken as important factor in the attribution of these meanings.

Keywords: *Critical Mathematics Education. Proposal of teaching. Statistical measures*

Introdução

Este artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa de mestrado já concluída (OLIVEIRA, 2015). Nesta dissertação, formulamos a seguinte 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 THA de Medidas Estatísticas³*? Ao concluirmos o estudo, a partir dos significados construídos, constatamos que, além de responder a nossa questão de pesquisa, era possível destacar prováveis fatores que levaram à produção dos significados que foram atribuídos pelas docentes. Neste texto, trazemos um recorte de análises, com algumas alterações. Pretendemos analisar como a organização curricular influencia a produção de significados que professoras 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.

Ao desenvolver essa temática, consideramos sua relevância para o campo de pesquisa em Educação Matemática, mais especificamente as pesquisas que analisam questões referentes ao ensino médio, uma vez que estamos lançando um novo olhar sobre questões curriculares e sobre o tema *medidas estatísticas*. Além disso, a compreensão dos significados que duas professoras do ensino médio atribuem a uma proposta de ensino que considere questões curriculares pode contribuir com processos de avaliação de livros didáticos, além de promover possíveis reflexões sobre a escolha de conteúdos e a organização curricular dessa etapa da escolaridade.

A seguir, apresentamos algumas reflexões sobre os referenciais teóricos adotados para o desenvolvimento do estudo: significados – uma inspiração nos Estudos Culturais, THA e EMC. Discorreremos sobre os procedimentos que elegemos no transcorrer da pesquisa. Por fim, na seção análise de dados, primeiramente, por conta de sua importância, realizamos uma breve descrição do referencial curricular do ensino médio da rede

³ 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).

estadual (MATO GROSSO DO SUL, 2012). Na sequência, no texto analítico, exibimos as análises dos eventos críticos⁴ selecionados nas aulas das professoras Maria e Joana.

Significados: uma inspiração nos Estudos Culturais

Neste artigo, nos aproximamos do termo *significado* na concepção dos Estudos Culturais. Essa área de estudo realiza uma crítica em relação às divisões estabelecidas no cenário cultural como, por exemplo, as concepções de alta e baixa cultura, ou seja, uma cultura popular e outra da elite. Para os Estudos Culturais existem culturas diferentes, sendo que cada uma possui suas especificidades e características próprias e nenhuma delas é melhor que a outra. São apenas diferentes.

Sobre cultura e significados, Hall (1997b) considera que a cultura é um conjunto de valores ou significados partilhados. Nessa perspectiva, 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. 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 (THA) não possui um significado que seja fixo, ou melhor, os significados que nos propomos investigar não estão dados e nem são fixos, na medida em que dependem da linguagem e dos sistemas de classificação que os circunscrevem, ou seja, as relações e estruturas sociais.

Na direção do que pretendemos observar em relação à produção de significados concernentes à THA, Silva (2012) 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 (SILVA, p. 97, grifo do autor).

⁴ 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.

Como vimos, a palavra laranja pode expressar múltiplos significados. Essa é uma compreensão que nos ajuda a investigar significados construídos pelas docentes diante da proposta de ensino. Dito de outra forma, a THA não possui uma essência por si só, mas depende do esquema discursivo ou classificatório ao qual ela se insere, na medida em que os significados são produzidos socialmente, variáveis e expressos por meio da linguagem, considerando seus esquemas classificatório e discursivo.

Trajatória hipotética de aprendizagem – THA

Simon (1995) 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 nele. Dessa forma, Simon (1995) propôs um Ciclo de Ensino de Matemática, no qual está inserida a ideia de Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA). Neste contexto, o currículo realizado em sala de aula será desenvolvido por intermédio do conhecimento do professor. Sendo assim, ele vai construir uma THA levando-se em conta os objetivos para a aprendizagem dos estudantes, com relação a um determinado tema ou conteúdo, e as hipóteses sobre o processo de aprendizagem dos estudantes. Nas hipóteses, entram contribuições de investigações em Educação Matemática, que podem ser formuladas a respeito de como ensinar um determinado conteúdo, que no nosso caso específico são as medidas estatísticas. Assim, o professor planeja e elabora tarefas matemáticas que, ao serem utilizadas, levam em conta as necessidades dos estudantes. Essas tarefas são hipotéticas, pois, na relação interativa das atividades de sala de aula, algo precisa ser ajustado. Dessa forma, por intermédio da avaliação do conhecimento dos alunos, o conhecimento do professor, sobre o ensinar e aprender um determinado tema ou procedimento, poderá se transformar e inicia-se, novamente, o ciclo, pensando, constantemente, na construção de novas THAs. Em nossa investigação, desenvolvemos uma versão da THA. Isto é, percorremos o ciclo mencionado anteriormente apenas uma vez.

Educação matemática crítica

Uma das principais ideias da EMC é reagir a um currículo que, conduzido pelo professor, fosse pautado na neutralidade e objetividade dos conteúdos. Diante disso,

ancorado nas ideias da Educação Crítica, Skovsmose (2007) traz para a Educação Matemática a convicção 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” (p. 19). Entretanto, 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 (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 quem fala e o estudante é o ouvinte. Embora este último possa levantar algumas questões, isso não é relevante para esse tipo de ensino, pois, aos estudantes, resta apenas a tarefa de resolver vários exercícios que poderão ser corrigidos ou não.

Contrapondo-se ao modelo ora mencionado, para 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, tendo, assim, a possibilidade de participar de maneira crítica na sociedade.

Com relação às medidas estatísticas - foco do nosso estudo - e sua relação com a EMC, Silva (2013), em consonância com as ideias de Skovsmose (2001), propõe que a realidade local de cada escola seja levada em consideração, entretanto ela não pode ser baseada em contextualizações supérfluas como, por exemplo, o cálculo das medidas centrais e de dispersão da altura dos estudantes. É preciso propor, de acordo com Silva (2013, p. 42), “a compreensão, a problematização e a proposição de soluções para problemas sociais” por meio dessas medidas. Além disso, o referido autor destaca que dar um tratamento apenas técnico para a Estatística (valorizar os cálculos) pode

mascarar “o papel crítico dessa disciplina em um currículo comprometido com a transformação de nossa sociedade” (SILVA, 2013, p. 44).

Metodologia e procedimentos

Este estudo constitui-se uma investigação qualitativa de cunho estritamente descritivo. Para realizá-lo, investigamos duas professoras do ensino médio de escolas públicas de Campo Grande/MS, que foram selecionadas por meio de critérios estabelecidos previamente. A produção dos nossos dados ocorreu por meio de uma pesquisa de campo, na qual 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 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 produção do material empírico da pesquisa ocorreu ao longo do caminho. Sendo assim, utilizamos algumas ferramentas metodológicas em composição: seleção e análise dos livros aprovados no Programa Nacional do Livro Didático de 2012 que continham o tema medidas estatísticas; elaboração de propostas de ensino (THA); apresentação e discussão iniciais sobre a proposta de ensino com as professoras Maria e Joana (ressaltamos que as docentes não realizaram nenhuma alteração na proposta de ensino); entrevista semiestruturada com as professoras antes do desenvolvimento das THAs em sala de aula; filmagens em vídeo ao longo do desenvolvimento das THAs e uma organização e anotações de um diário de campo, nesses momentos; discussões, pós-desenvolvimento das THAs em sala de aula, com as professoras.

Foram estabelecidos os seguintes critérios para escolha dos professores que participariam da pesquisa:

- (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.

É importante ressaltar que aguardamos que o tema medidas estatísticas fosse desenvolvido nas salas de aula dessas professoras no quarto bimestre, exatamente como previa o referencial curricular do estado de Mato Grosso do Sul, conforme será apresentado na seção análise de dados. Dessa maneira, o tema foi abordado no período originalmente planejado pelas professoras, pois também pretendíamos analisar o quanto essa THA se adequava ou não à proposta do currículo prescrito.

Para o nosso movimento de análise, nos inspiramos em pressupostos do modelo analítico de vídeo proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), os quais consideram o vídeo como um importante e flexível instrumento para armazenar informações oral e visual, permitindo, com isso, ao pesquisador rever todas as interações que aconteceram no momento da filmagem. O modelo ora mencionado é constituído por fases interativas e não lineares, a saber: observação atenta aos dados de vídeo; descrição dos dados das gravações em vídeo; transcrição; codificação; construção de um enredo e composição de um texto analítico onde identificamos “eventos críticos”, que se constituem em sequências conectadas de expressões e ações nas quais nos posicionamos atentamente, pois “podem ser qualquer evento que seja de alguma forma significativa para a agenda de uma pesquisa” (POWELL; FRANCISCO, MAHER, 2004, p. 105).

Análise de dados

Nesta seção, realizamos as análises dos eventos críticos identificados nas aulas das professoras Maria e Joana. Compomos um texto analítico inspirado nas ideias propostas pela metodologia de vídeo de Powell; Francisco e Maher (2004). Todavia, considerando o objetivo deste texto em analisar a organização curricular, apresentamos, antes do texto analítico, uma breve descrição do currículo prescrito.

Currículo Prescrito: uma breve descrição

O referencial curricular do ensino médio da rede estadual (MATO GROSSO DO SUL, 2012) propõe conteúdo para os três anos que compõem essa etapa de ensino. São especificadas temáticas, por bimestre, em cada ano – por exemplo, NÚMEROS E OPERAÇÕES, FUNÇÕES, GEOMETRIA e ANÁLISE DE DADOS E PROBABILIDADE. Em todas estas temáticas, são listados os conteúdos que deverão ser trabalhados. Quando realizamos a investigação, notamos que no primeiro ano e, no segundo, não existia prescrição de conteúdos referentes ao tema medidas estatísticas, foco da nossa investigação. Tais medidas estavam sendo prescritas apenas para o terceiro ano, no quarto bimestre, conforme quadro na sequência.

Quadro 1: Conteúdos prescritos para o 3º ano do ensino médio

1º BIMESTRE	2º BIMESTRE
ANÁLISE DE DADOS E PROBABILIDADE Probabilidade - experimento aleatório - espaço amostral NÚMEROS E OPERAÇÕES Binômio de Newton - números binomiais - triângulo de Pascal - fórmula do termo geral	GEOMETRIA Geometria Espacial - postulados e teoremas - paralelismo - perpendicularidade Poliedros Prismas Pirâmides Cilindros Cones Esferas
3º BIMESTRE	4º BIMESTRE
GEOMETRIA Geometria Analítica - o ponto - a reta - a circunferência - as cônicas NÚMEROS E OPERAÇÕES Números Complexos - operações com números complexos - forma trigonométrica - operações na forma trigonométrica	NÚMEROS E OPERAÇÕES Polinômios e Equações Algébricas - operações com polinômios - equações polinomiais ANÁLISE DE DADOS E PROBABILIDADE Estatística - frequências - representações gráficas - média aritmética - mediana - moda

Fonte: Mato Grosso do Sul (2012)

Como pudemos perceber, a prescrição do conteúdo de estatística ocorre no quarto bimestre do terceiro ano. Em relação às medidas estatísticas, é proposto o estudo apenas das medidas de tendência central (média, modo e mediana), ficando, desse modo, fora da prescrição às medidas de dispersão (desvio médio absoluto, variância e desvio padrão) – estas últimas também foram apresentadas em nossa proposta de ensino. Consta no documento apenas um objetivo concernente ao conteúdo de Estatística: Resolver situação problema que envolva conhecimentos de Estatística [...] (MATO GROSSO DO SUL, 2012). O documento não especifica a quantidade de aulas para o desenvolvimento deste conteúdo. Contudo, depois de várias conversas com as professoras, elas disseram que poderiam utilizar quatro aulas para o desenvolvimento da proposta de ensino.

Texto Analítico

Selecionamos para este artigo alguns eventos críticos que possibilitaram a construção de um texto analítico, a partir de três códigos construídos após assistirmos várias vezes aos vídeos das aulas das duas professoras que desenvolveram as THAs nas suas salas de

aula: *estranhamento*⁵, *preocupação com o tempo* e *valorização de técnicas*, que foram indicados como disparadores para a atribuição de significados. Ressaltamos que 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 – como vimos anteriormente.

Professora Maria: um evento crítico e algumas discussões

Neste evento, a professora Maria desenvolvia uma atividade sobre o Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – (ver Anexo A). É destacado a partir do momento em que a professora pergunta para os alunos: *como é que calculado o PIB mesmo?*

Trecho 1

Aluno F: É o Produto Interno Bruto.

Professora: É o Produto Interno Bruto! Ele depende da quantidade de pessoas que tem no local?

Alunos: [Em silêncio]

Professora: Ele [PIB] depende da quantidade de pessoas que tem em um lugar? Pessoal! [Fala olhando para os alunos]

Aluno F: Creio que sim.

Alunos: Sim!

Professora: Diretamente

Aluna C: Não diretamente, mas ele [PIB] tá, assim...

Professora: Bom, então se fosse assim... [Nesse momento, a aluna C interrompe a fala da professora]

Aluna C: Porque, professora, para ter indústria tem que ter alguém para trabalhar. Para ter alguém para trabalhar tem que ter pessoas. Então, a população tem que crescer. Certo?

Professora: É coerente, mas nós poderíamos ter um local com uma população muito grande [e o PIB não possuir um valor tão alto]. Nós poderíamos citar exemplos de países. A Índia, por exemplo, ou a China é um país que tem uma população muito grande e não significa que ela tenha o maior PIB em porcentagem...

Aluna C: Porque a Índia é um país pobre.

Professora: É um país pobre, mas é um país muito populoso. Concordam?

Aluno F: Concordo.

Professora: E o PIB dela [Índia] pode não ser tão alto, apesar de ser um país muito populoso. Então, eu pergunto: o PIB está diretamente relacionado à quantidade de pessoas de um local ou país?

Alunos: Não!

⁵ Essa expressão representa um código que construímos ao lidar com o material de análise. Denota momentos nos quais, ao desenvolver a proposta de ensino, as docentes realizam algo que não faz parte de sua prática pedagógica.

Professora: [Ela pergunta e responde no mesmo instante que os alunos dizem não] Ele está relacionado à produção de riqueza. Por exemplo, o Japão, eu não sei... eu não tenho dado específico, mas dá para imaginar que o Japão deve ter um PIB muito alto e a população, comparando com a China e com a Índia, é uma população muito menor. Então na verdade, o PIB está mais relacionado à produção de riqueza do que ao número de pessoas que moram no local.

Neste trecho, é possível indicar evidências de que a professora Maria ouve os alunos, considera o que eles falam, entretanto, percebemos que é estabelecido um jogo de perguntas e respostas, no qual se tem como base em que ponto do currículo proposto se quer chegar. Ao questionar se o PIB de uma região depende do número de habitantes, espera que os alunos compreendam que o *PIB está mais relacionado à produção de riqueza do que ao número de pessoas que moram no local*. Mas, ainda que a professora Maria tenha problematizado, junto com os alunos, que o PIB não está diretamente ligado ao número de habitantes, os alunos não são chamados ao diálogo, pois, ao finalizar a discussão, a docente apresenta o entendimento da questão na qual pretendia ter chegado junto com seus alunos - isso, a nosso ver, está relacionado aos significados culturais do que vem a ser um professor de matemática.

Diante do exposto, notamos que há um *estranhamento* da professora Maria ao desenvolver a proposta de ensino. Parece-nos que a formação vivenciada pela docente está em dissonância com trabalhos na perspectiva da EMC.

Deixe-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).

Os argumentos, expressos no fragmento anterior, nos permitem afirmar que a docente conduz a atividade de uma forma a qual ela não está acostumada – trata-se de significados diferentes daqueles vivenciados em sua prática pedagógica –, pois, *normalmente, [os alunos] não discutem muito conteúdo, este é passado para eles, da maneira [...] bem tradicional*. Assim, *é preciso que [que se] discuta mesmo como é que vai [acontecer à aula]*. 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.

Ainda com relação ao *estranhamento*, consideramos que a organização curricular proposta pelo estado, isto é, o currículo prescrito, também estaria em desarmonia com uma proposta de ensino inspirada na perspectiva da EMC.

Agora, faltou um fechamento talvez na segunda parte [referindo-se ao desenvolvimento das THAs], porque eu não dei todas as atividades que estavam propostas. Eu dei uma quantidade inferior ao que tinha sido proposto, porque não deu tempo. Eu não consegui aplicar no tempo que nós tínhamos. Então faltou um fechamento na segunda parte nas medidas de dispersão. Da minha parte, acho que faltou uma conclusão, um fechamento do conteúdo (Professora Maria, em entrevista, depois da aula).

Faltou um fechamento, não deu tempo, não consegui aplicar no tempo que nós tínhamos, faltou uma conclusão são fragmentos da fala da docente que nos dão indicativos de que a organização curricular, em certa medida, estaria em dissonância com uma proposta de ensino que contempla ideias da EMC. Isso porque, ao formularmos as THAs de medidas estatísticas e ao desenvolvê-las em sala de aula, realizamos essas ações em um período originalmente planejado pelas docentes, isto é, procuramos [professora e pesquisador] adequar as propostas de ensino ao currículo prescrito. Assim, após diversos momentos de discussão, ficou combinado que teríamos quatro aulas para o desenvolvimento das THAs em sala de aula, considerando o que propunha o currículo prescrito. Talvez por conta da influência deste currículo é que a professora tenha se preocupado muito com a questão do tempo ao desenvolver as atividades e, por conta disso, em diversos momentos das aulas, ela procurava acelerar o que estava sendo feito.

Ao longo do desenvolvimento do evento crítico, a professora Maria tende a sair de sua zona de conforto⁶ ao desenvolver a proposta de ensino, demonstrando que *não é tipo de trabalho que [ela faz] normalmente em sala de aula. É uma proposta diferente, que não faz parte de sua prática, ou seja, é algo estranho.*

Eu gostei das atividades, acho que a discussão foi válida. Não é o tipo de trabalho que eu faço normalmente em sala de aula. 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 válido (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas).

⁶ Em trabalhos 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).

A nosso ver, a docente entra em um campo de conhecimento, no qual ela não está acostumada. *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 faz muito sentido para o aluno (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas).* Dessa forma, consideramos que *montar uma atividade não é fácil* porque a professora entra em um campo de conhecimento, no qual é fundamental que ela possua conhecimentos relacionados à economia, à política e às questões sociais. Diante disso, julgamos que a formação do professor de matemática precisa ser problematizada quando intencionamos realizar trabalhos na perspectiva da EMC.

Destacamos que, ao desenvolver aspectos procedimentais em relação à Matemática, a docente, aparentemente, parecia estar confortável, houve, assim, uma *valorização das técnicas*. Na direção desse nosso posicionamento, a docente diz que

Então, na verdade, como é que eu sempre fiz com Estatística nesse tempo que eu trabalhei. [...] eu apresento praticamente como está 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 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)

Talvez o conforto da professora Maria com relação à *valorização das técnicas* esteja relacionado com a demanda da organização curricular que ela precisa seguir. Ou seja, por conta de uma grande quantidade de conteúdos que precisam ser trabalhados, a docente valoriza técnicas em detrimento de discussões, sejam elas de cunho social, como recomenda a EMC, ou não. Assim, a docente apresenta a Estatística *praticamente como está nos livros, [...] de uma maneira bastante tradicional: definições, exemplos, exercícios*. Dessa forma, a valorização das técnicas se constitui uma maneira da professora Maria subverter uma proposta inspirada nas ideias da EMC, pois atende aos interesses curriculares com os quais a docente precisa lidar, uma vez que *não sobra tempo [...] na questão de planejamento [para] preparar a aula, uma aula bem preparada*. Assim, interpretamos que a organização do currículo prescrito influenciou diretamente no que a docente desenvolveu em sala de aula. Diante disso, consideramos que é preciso problematizar a organização curricular do ensino médio quando pretendemos desenvolver uma proposta inspirada na EMC.

No fragmento anterior, interpretamos que os dados apresentam vestígios de que a professora Maria está *preocupada com a questão do tempo*, uma vez que ela questiona os alunos e, logo em seguida, apresenta uma resposta para a pergunta que ela mesma

fez. Desse modo, a docente não dá tempo para que os alunos possam discutir. A nosso ver, a docente se sente ansiosa e procura acelerar a discussão que está sendo realizada. Convém mencionar que em outros diversos momentos das aulas, a professora quer acelerar o que está sendo discutido, questionando os alunos e, imediatamente, apresentando uma resposta, ao ponto de fechar a discussão e jogar a chave fora.

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.

Aluna G: Como é que é?

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?

Aluna C: Qual que é a pergunta?

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?

Aluno F: Fechou tudo.

Professora: Tá!

Aluna C: A senhora fechou e jogou a chave fora.

Professora: É fechei, mas deu para entender essa questão, vamos ver aqui, vamos continuar (Transcrição da aula da Professora Maria).

Consideramos que a preocupação com a questão do tempo, talvez, possua alguma relação com o modo como está organizado o currículo prescrito – visto que ele foi respeitado quando desenvolvemos a pesquisa – na medida em que há uma valorização de um número muito grande de conteúdos a serem trabalhados ao longo do ano letivo. Ainda com relação ao tempo, em uma entrevista na qual foi avaliada a proposta de ensino, a docente menciona que:

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).

É importante destacar, ao observar o excerto, indícios de que a proposta de ensino está em dissonância com a forma como está organizado o currículo vivenciado pela docente, pois é algo que demanda tempo para ser realizado e isso foi percebido de maneira prática pela professora.

Trecho 2: continuação da transcrição anterior

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.

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?

Aluno F: Não!

Professora: O que nós vimos na aula anterior?

Aluno F: A longevidade, a esperança de vida e...

Professora: E o PIB.

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]

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.

Ao observarmos o excerto 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 não se importa 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 *o PIB do Distrito Federal é maior que o de São Paulo*.

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 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.

Destacamos, ainda, com relação ao tempo, que a demanda da organização curricular proposta pelo estado – descrita previamente, 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, ou seja, que os estudantes tenham compreensão de questões sociais, políticas e econômicas para poder discuti-las, podendo, assim, participar de maneira crítica na sociedade.

Ainda sobre a organização curricular e a questão do tempo, ressaltamos que a docente reconhece a importância do conteúdo de Estatística. Isso é evidenciado quando a docente diz

É um dos conteúdos que eu acredito que seja mais interessante; significativo para o aluno. Isso porque você pode relacionar com circunstâncias e fatos. Tudo você pode relacionar com Estatística. Tudo quanto é dado são visões Estatísticas que você tem do mundo, dos números que você tem, é fácil de relacionar. Eu acho um dos conteúdos mais interessantes para trabalhar com os alunos, só o que acontece também é que fica para o final do ano, então ele é trabalhado de maneira bem rápida (Professora Maria, em entrevista, antes das aulas, grifo nosso).

Assim, ainda que a Estatística seja *um dos conteúdos mais interessantes para trabalhar com os alunos*, por conta do modo como está sendo apresentado o currículo, este conteúdo *fica para o final do ano* e, desse modo, *é trabalhado de maneira bem rápida*. Isso nos permite afirmar que a organização curricular, aquela descrita anteriormente, influencia diretamente nas ações da professora em sala de aula de tal forma que ela se preocupa com o tempo, trabalhando o conteúdo de maneira bem rápida, procurando atender ao que recomenda o currículo prescrito.

Professora Joana: dois eventos críticos e algumas discussões

Evento Crítico 1

A professora desenvolve uma atividade com os alunos a respeito das medidas de tendência central – (ver Anexo B). 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. O evento crítico selecionado é destacado a partir do momento em que a professora realiza uma discussão com os estudantes sobre o item b da atividade.

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?

Aluno G: Média

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?

Aluno H: Eu acho que a moda.

Professora: Moda, e a terceira?

Aluna I: Mediana.

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?

Alunos: A média

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.

Nesse fragmento, observamos a professora questionar os alunos sobre qual é a medida de tendência central mais utilizada nos meios de comunicação. O aluno G apresenta uma resposta que não tem relação com o que foi questionado pela professora. Inferimos, a partir da resposta do aluno G, que 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 relação com a questão proposta. Além de não observar isso, a docente apresenta a resposta para a questão imediatamente após pronunciá-la, demonstrando interesse em acabar logo com a discussão que está sendo proposta. Isso evidencia que a professora está preocupada com a *questão do tempo* ao desenvolver a proposta de ensino. Para nós, isso pode ter relação com o modo como é apresentado o referencial curricular do ensino médio da rede estadual - currículo prescrito - 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, nessa perspectiva, é preciso que a sala de aula seja um dos espaços no qual os estudantes devem ser ouvidos. Entretanto, como podemos constatar nos dados transcritos, 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.

Observando os dados, é possível afirmar que a THA, a proposta de ensino, 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.

Evento Crítico 2

A docente desenvolve uma atividade com os alunos sobre as medidas de tendência central – (ver Anexo C). O evento que será apresentado refere-se ao item c desta atividade, no qual é solicitado estabelecer relações entre uma tabela com os salários dos funcionários de uma empresa e um infográfico da distribuição da população brasileira por classes, apresentado na atividade anterior (ver Anexo B).

Professora: [Questão c:] Que semelhanças existem entre o gráfico que foi apresentado, que é o da cédula e a tabela deste exercício?

Professora: Tem alguma semelhança? Qual foi a média salarial ali de todos juntos?

Alunos: [Em silêncio]

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 1 dessa THA, ver anexo B].

Alunos: [Em silêncio]

Professora: Qual é o maior índice de salário que nós temos na população brasileira?

Alunos: [Em silêncio]

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?

Aluna A: A moda!

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?

Neste evento, a professora Joana procura apressar a discussão que está sendo realizada sempre se *preocupando com a questão do tempo* e, por conta disso, aos alunos não é dado um tempo para que possam participar. 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

Eu quero deixar todas [as atividades que compõem a proposta]. Esse que é o negócio. Eu deixaria todas com a ressalva do tempo. Eu acho que é um conteúdo que de repente dá para trabalhar por vários dias. Esse que é o negócio também arrumar tempo para tudo isso. Os bimestres são meio curtos. Se pudesse investir um bom tempo para isso aqui, acho que o resultado poderia ser não só bom, mas excelente (Professora Joana, em entrevista, depois das aulas, grifo nosso).

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 *bimestres são meio curtos* e, por conta disso, parece-nos que os conteúdos são trabalhados de forma rápida. Assim, tal demanda que a professora precisa seguir influencia suas ações quando desenvolve a proposta de ensino. Ante o exposto, consideramos que esta organização curricular precisa ser problematizada, na medida em que contribui para a construção de significados que influenciam diretamente a ação da professora em sala de aula.

A professora Joana, sozinha, realiza um jogo de perguntas e respostas, demonstrando *estranhamento* em relação ao que foi discutido sobre a proposta de ensino. Além disso, é possível observar que a docente, ao realizar a discussão com os alunos de forma apressada, procura *valorizar técnicas em relação à Matemática*, por exemplo, quando ela diz que *a média salarial [da] empresa, está próxima da média salarial que nós temos no país também*; deixando, com isso, o aspecto social de lado. Assim, 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. Tal constatação se distancia do que propõe a EMC, pois esta espera que a EM cumpra o seu papel sociopolítico frente às questões sociais, privilegiando uma formação crítica em detrimento de uma formação baseada em procedimentos técnicos em relação à Matemática.

É importante destacar que, em uma entrevista antes da aula, sobre o conteúdo de Estatística, a professora Joana disse que

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 [ver descrição apresentada anteriormente, no início desta seção]. 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 não tem a menor ideia... Às vezes, nem como analisar aquele gráfico o aluno sabe (Professora Joana, em entrevista, antes das aulas, grifo nosso).

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.

Para nós, o *estranhamento* e a *valorização das técnicas*, mencionados anteriormente, além de possuírem relação com o currículo prescrito também se relacionam com a formação vivenciada pela docente. Reforçando esse nosso argumento, ao ser solicitada que falasse um pouco sobre a proposta, em entrevista, antes das aulas, a professora relata que

Eu geralmente [em minhas aulas] faço o contrário. Primeiro mostro para o aluno a média, moda, mediana e depois eu apresento um texto ou então um exercício, um exemplo, que contém elementos... Então aqui acho que ele [o exercício proposto] vai fazer o contrário do que eu sempre faço. Eu achei interessante nesse ponto (Professora Joana, em entrevista, antes da aula).

Diante disso, consideramos que o modo pelo qual o professor é formado influencia em sua ação quando desenvolve trabalhos com a EMC. Assim, torna-se necessário repensar a formação docente que está em dissonância com o que propõe essa área de estudo.

Conclusões

Buscando investigar possíveis fatores que levaram à produção de significados por parte de duas *professoras com relação à proposta de ensino*, construímos três códigos ao término das análises dos eventos críticos: “*preocupação com o tempo*”, “*estranhamento*” e “*valorização das técnicas*”. Por intermédio deles, inferimos que as docentes 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, 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 - destacada anteriormente - são importantes fatores que estariam relacionados com a produção destes significados. Julgamos que esta organização 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.

Desse modo, para nós, a organização curricular do estado, seguida 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. Diante dessa constatação, é preciso pensar a seleção e a organização curricular de outra maneira, quando consideramos o desenvolvimento de trabalhos na perspectiva da EMC.

Referências

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

- 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: HALL, S. A (Org.). **Representation: cultural representations and signifying practices**. London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage/Open University, 1997b.
- 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.
- OLIVEIRA, J. C. G. **Currículos de matemática no ensino médio: significados que professores atribuem a uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica**. 2015. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.
- 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. **Bolema**, Rio Claro. Ano 17, n. 21, p. 81-140, 2004.
- RIBEIRO, J. **Matemática: ciência, linguagem e tecnologia, 3: ensino médio**. São Paulo: Scipione, 2010.
- SILVA, M. A. Considerações sobre o bloco tratamento da informação nos currículos de Matemática: refletindo sobre a seleção e a organização de conteúdos. In: COUTINHO, Cileida de Queiroz Silva (Org.). **Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica**. 1.ed. Campinas: Mercado de Letras, 2013, p. 39-57.
- _____. Práticas sociais híbridas: contribuições para os estudos curriculares em Educação Matemática. **Horizontes (EDUSF)**, v. 30, p. 95-102, 2012.
- 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 educação matemática crítica**. São Paulo: Papirus, 2008.
- SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Matemática: ensino médio: volume 2**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

Texto recebido: 02/07/2016
Texto aprovado: 18/03/2018

Anexo A - Atividade da THA: O Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que estava sendo desenvolvida na aula

Observe os dois quadros a seguir:

ESTADOS BRASILEIROS QUADRO – COMPARATIVO
Quadro 1

ESTADO	ÁREA (KM ²) (A)	ÁREA (% DO TOTAL) ^(A/B)	Nº DE MUNIC. ^(C)	UNID. DE CONSERVAÇÃO (KM ²) ^(D)	POPULAÇÃO (E)	POPULAÇÃO (% DO TOTAL) ^(E/F)	ANALF. (%) ^(G)	POP. COM 8 ANOS OU MAIS DE ESTUDO (%) ^(H)	MORT. INFANTIL (%) ^(I)	PIB (EM MILHÕES R\$) ^(J)
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
Paraná	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
Brasil	8.515.767,0	100,00	5.565	1.526.908	193.946.886	100,00	8,6	52,31	22,5	3.770.085

A - inclui área de litígio com o Piauí (2.977,4 km²), B - estimativa, C - refere-se às rodovias federais e estaduais e exclui rodovias municipais e vicinais;

Quadro 2

PART. NO PIB (%) ^(K)	PIB PER CAPITA (R\$) ^(K)	POP. COM RENDA PER CAPITA ATÉ 1 SALÁRIO (% DO TOTAL) ^(I)	ICMS (EM MIL R\$) ^(J)	TELEFONIA FIXA (EM MIL LINHAS) ^(P)	FROTA DE VEÍCULOS ^(T)	EXTENSÃO DE RODOVIAS (KM) ^(G)	RODOVIAS PAVIMENTADAS (% DO TOTAL) ^(G)	BOMBEIROS (POR 100 MIL HAB.) ^(J)	POLÍCIAS (POR 100 MIL HAB.) ^(J)	PRESOS ^(O)	IDH ^(M)
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 ^(R)	218,7 ^(R)	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 ^(R)	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\[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo\]/0/](https://almanaque.abril.com.br/brasil#!lightbox[2013-02-18-estados-brasileiros-quadro-comparativo]/0/)> Acesso em: 29 set. 2013

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.

Anexo B – Atividade 1 da THA: O Produto Interno Bruto e a renda do Brasileiro que estava sendo desenvolvida na aula

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

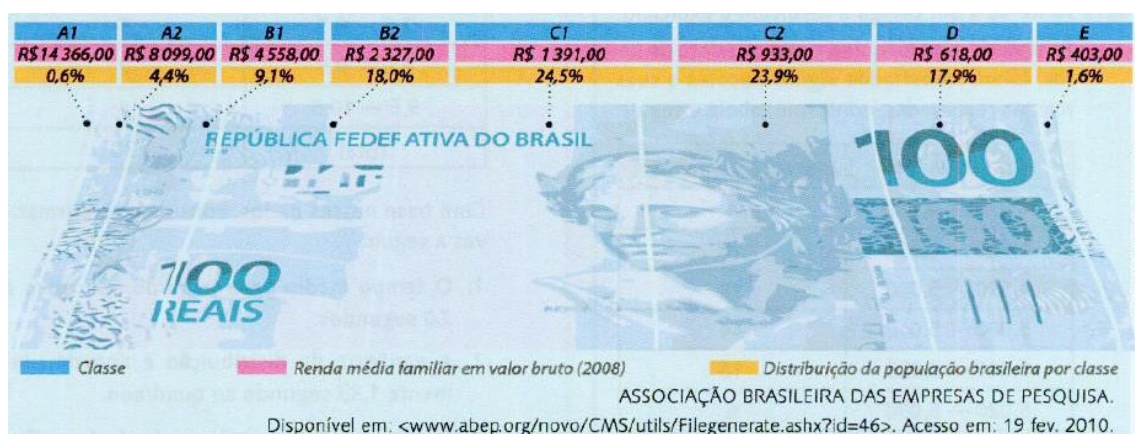
De acordo com a média...

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.

- e) (Adaptação) – Realize uma análise com os alunos sobre a renda média familiar em valor bruto e o PIB brasileiro.

Anexo C – Atividade 2 da THA: O Produto Interno Bruto e a renda do Brasileiro que estava sendo desenvolvida na aula

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

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