

DO LETRAMENTO AO LETRAMENTO ESTATÍSTICO: reflexões a partir de um grupo de pesquisa

*Paulo César Oliveira¹
Adriana Correia de Almeida Batista²*

Eixo 8: Educação Estatística
Modalidade: Comunicação Científica.

RESUMO

O conteúdo desta comunicação científica tem por objetivo difundir para o leitor parte das produções acadêmicas na modalidade de dissertações de mestrado defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE). A configuração dos projetos de pesquisa dessas pesquisas teve origem nas discussões partilhadas no grupo de pesquisa GEPLAM (Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática), sediado no campus de Sorocaba da UFSCar, o qual é formado em parte pelos nossos mestrandos. Descrevemos inicialmente sobre as conceituações de letramento utilizadas em nossas discussões. Na sequência, apresentamos aspectos pertinentes da teoria de Iddo Gal, no que se refere ao desenvolvimento do letramento estatístico. Dada a influência desse aporte teórico nas dissertações produzidas no PPGECE, sob a orientação do primeiro autor deste texto, por fim, apresentamos uma parte do produto educacional da dissertação (Mestrado Profissional) de Cobello (2018) na forma de uma tarefa com orientações didático-pedagógicas para o professor contribuir na aprendizagem de seus estudantes via desenvolvimento do letramento.

Palavras-chave: Letramento. Estatística. Probabilidade. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO:

Este texto traz reflexões dos autores integrantes do GEPLAM (Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática), os quais produzem pesquisas no campo da Educação Matemática e partilham estudos comuns acerca do letramento. O primeiro autor também tem dedicado ao estudo e pesquisa sobre letramento probabilístico e estatístico.

¹ Docente do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. E-mail: paulooliveira@ufscar.br

² Docente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal do Sul de Minas - IfSuldeMinas. E-mail: adriana.batista@ifsuldeminas.edu.br

Estruturamos o conteúdo dessa redação em três partes. A primeira parte visa apresentar algumas conceituações sobre o letramento, as quais influenciaram nossos estudos nessa temática. Na segunda parte, dedicamos à apresentação das contribuições de Iddo Gal para o letramento estatístico. Dentre as dissertações defendidas no PPGECE com base neste aporte teórico, destacamos a pesquisa de Cobello (2018) que contém como produto educacional um conjunto de três tarefas, das quais apresentamos uma delas para finalizar este texto.

A PERSPECTIVA SÓCIO-CULTURAL ACOLHEDORA: COMPREENDER A APRENDIZAGEM SOB A ÓPTICA DO(S) LETRAMENTO(S)

Iniciamos este tratamento teórico a partir da definição de letramento apontada por Ângela Kleiman em sua obra ‘Os significados do letramento’:

Podemos definir hoje o letramento como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos.
(KLEIMAN, 2008, p.18-19)

Este livro foi um dos precursores em busca de uma definição de letramento que pudesse contemplar alguns dos anseios acerca da importância do meio social o qual o sujeito pertence e da escrita na interação entre os mesmos e em seus processos de aprendizagem. A forma clara e sucinta como a autora define o letramento, serviu como estímulo para nos debruçar nos estudos acerca deste campo do conhecimento e assim caminhamos em busca de outras leituras e de outros autores para compreender esse novo horizonte no contexto da pesquisa em Educação Matemática.

Bunzen (2009) trouxe um constructo teórico importante para a compreensão do papel da escola ao mobilizar um tipo de letramento denominado escolar o qual

[...] compreende a instituição “escola” como um espaço histórico e sócio-cultural, ou seja, como uma **esfera da atividade humana e de circulação de discursos**. Um espaço discursivo [...] constituído de cenários, compostos por vários elementos: pelo

ambiente físico e social, pela estrutura organizacional e econômica, pelas regras, rotinas e horários específicos e sujeitos com diferentes papéis sociais[...].

(BUNZEN, 2009, p. 114)

Nesta citação direta, os grifos são do autor e refere-se aos estudos bakhtianos sobre esfera e gêneros do discurso. A escola é uma instituição a qual circulam textos e estes tem a função de auxiliar a aprendizagem dos estudantes nas diferentes disciplinas. Nesse contexto, a escola se configura como um campo de utilização da língua e, sendo assim, elabora seus tipos específicos de enunciados, os quais podem ser denominados como gêneros do discurso (BAKHTIN, 2010). Esses gêneros são ricos e diversificados porque são inesgotáveis as possibilidades da multiforme atividade humana e podem revelar diferentes aspectos de uma personalidade individual (BAKHTIN, 2010).

Sendo a escola uma esfera da atividade humana, é natural que esta possua gêneros do discurso que irão organizar a maneira pela qual os sujeitos devem se comunicar (BAKHTIN, 2010) e para tanto, os sujeitos da escola se utilizam/apropriam de formas de falar para serem compreendidos e aceitos naquele espaço. Nesse contexto, os estudantes reconhecem quais tipos de textos circulam nas aulas de Matemática, Inglês, História, entre outras disciplinas. Por fim, acabam por se apropriar de algumas formas de falar para que possam interagir com aqueles que já dominam o discurso escolar, ou seja, o professor.

Nas aulas de matemática, os estudantes se apropriam de uma “maneira escolar” para se comunicar e questionar sobre os conteúdos ou as atividades, se “arriscam” ao citar termos técnicos ou ao se utilizar de uma escrita mais “econômica” (CURI, 2009) para descrever um procedimento. Apontamos que essa apropriação discursiva pode ser considerada como uma prática de letramento escolar constituinte do letramento matemático. Por isso a necessidade de compreensão da importância da escola como espaço de interação social e de construção de significados.

A possibilidade de ampliar o nosso campo de visão acerca do letramento, levou-nos a discutir e acompanhar no grupo de pesquisa (GEPLAM), o desenvolvimento de uma dissertação de Mestrado Profissional em nosso programa de Pós-Graduação (RIBEIRO, 2015) da qual derivou uma comunicação científica intitulada ‘Letramento matemático: uma interlocução entre o PISA e os

Cadernos de Matemática do 9º ano do ensino público estadual de São Paulo' (OLIVEIRA; RIBEIRO. SOARES, 2017)

A concepção adotada de letramento por estes autores foi oriunda do sistema de avaliação em larga escala, o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes):

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.

(BRASIL, 2013, p.1)

Esta pesquisa envolveu a análise documental dos dois volumes do Caderno do Professor para o 9º ano do Ensino Fundamental, um material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012). Para isto, buscou-se avaliar se as Situações de Aprendizagem contidas nesse material contemplavam as categorias definidas sob a perspectiva do conceito de letramento matemático adotado no PISA.

A primeira categoria foi a Repetição Mecânica, a qual condiciona o aluno a informações explícitas e cria um relaxamento quanto a investigação e raciocínio mais elaborado, sendo ideal a condição 'reduzida'. A categoria 'autonomia' é extremamente importante e estimula o aluno a buscar a solução para um problema, nesse sentido esperamos que seu estímulo fosse 'Elevado'. O 'aporte teórico' é essencial para que o aluno construa seu conhecimento e, portanto, para esta categoria é desejável um nível 'adequado'. As 'situações da vida real' se apresentam como uma necessidade contemporânea e assim como o PISA, estimular a aplicação do que se aprende na educação básica é fundamental em nossa concepção, sendo ideal que sua presença enquanto categoria, atinja o status 'adequada'. Por último, a contribuição ao PISA, reuniu o conjunto das categorias apresentadas, oscilando entre pequena, mediana ou adequada; de acordo com os propósitos da avaliação do PISA (RIBEIRO, 2015).

Os resultados da dissertação de Ribeiro (2015) revelaram que apenas uma Situação de Aprendizagem atingiu o nível adequado, levando em conta o

que se entende por letramento matemático no PISA. O conteúdo em questão foi as razões trigonométricas envolvendo ângulos agudos.

Para além do letramento matemático, há um grupo de integrantes do GEPLAM que se dedicam ao estudo do letramento estatístico, na perspectiva de Gal (2002). Concebemos com base em Fiorentini (2009, p.11) que inserir o sujeito em um mundo letrado, que também é estatisticamente letrado, é propiciar que ele “desenvolva saberes e práticas de leitura, escrita e interpretação e tratamento crítico da informação – com compreensão e sentido para si e para a sua vida social e cultural com os outros e com o mundo”.

Na sequência apresentamos uma síntese das contribuições teóricas de Iddo Gal que fundamentam nossas pesquisas nessa temática, justapondo uma tarefa da sequência didática proposta por Cobello (2018). Originalmente, a sequência didática desse autor foi composta por três tarefas contemplando os seguintes temas e as justificativas para a escolha dos mesmos: a questão eleitoral que é algo muito presente em diferentes meios de discussão; a relação com as previsões do tempo, sendo que esta informação é sempre recorrente em nosso cotidiano para o planejamento de alguma ação e, por fim, a questão dos preços dos combustíveis, por ser um tema muito recorrente nos dias atuais e que interfere diretamente na política de preços de diversos outros produtos.

LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Para entender o conceito de letramento estatístico utilizou-se como base um artigo de Iddo Gal, da Universidade de Haifa em Israel, intitulado ‘Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities’ e publicado em 2002. Esse artigo foi trabalhado por meio de seminários e discussões nos encontros do GEPLAM para a efetivação do letramento estatístico e de sua importância para a formação de um cidadão crítico, embasando reflexões e análises para outras pesquisas de integrantes do grupo de pesquisa.

Iddo Gal (2002) apresentou no início de seu artigo o conceito de letramento estatístico; uma habilidade que se espera de pessoas inseridas na sociedade contemporânea, sendo o resultado final obtido após um período

escolar. Além disso, alguém que seja estatisticamente letrado deve possuir uma relação de bases do conhecimento inter-relacionadas, sendo estas a alfabetização, a estatística, a matemática, contexto e crítica, ou seja, a pessoa deve ter além do conhecimento matemático e estatístico, possuir entendimento sobre o contexto pelo qual aquilo é aplicado e qual a crítica formada sobre tal informação.

Gal (2002) abordou que este tema deve ser muito discutido no meio acadêmico e educacional, pois a nossa sociedade possui cada vez mais acesso a informações de diferentes maneiras, porém como que estas informações estão sendo interpretadas e entendidas e qual o propósito que estas estão sendo produzidas? Isto é muito salientado visto que as pessoas consomem a informação apresentada de maneira estatística e não são produtoras das mesmas, muitas vezes não conhecendo o processo que ela passa para ser produzida.

Gal (2002) mostrou que o termo "letramento estatístico" fez referência a dois elementos inter-relacionados:

- a) Capacidade da pessoa de interpretar e avaliar criticamente uma informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos aleatórios, que podem ser encontrados em diversos contextos;
- b) Capacidade da pessoa de discutir ou comunicar suas reações frente essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações sobre a aceitação das conclusões apresentadas.

No que diz respeito às habilidades de letramento, as notícias, informações e mensagens muitas vezes são difundidas por profissionais como jornalistas, designs de marketing e de publicidade, entre outros que não são da área estatística. Gal (2002) evidenciou que estes profissionais podem alterar e modificar informações abordadas, buscando influenciar e atingir o grande público de diferentes formas. Em muitos casos estas alterações, por um lado, são feitas para deixar determinada reportagem mais atrativa e tentando resumir as informações, porém isto pode diminuir o senso crítico do leitor, que acaba aderindo à informação com mais enfoque.

Por outro lado, alguns dados estatísticos são acompanhados de grandes textos complexos e cheios de termos técnicos, dificultando o entendimento e a

forma de relação existente entre as informações para sua melhor compreensão, assim o leitor precisa ter um conhecimento prévio do assunto envolvido e conhecer os termos técnicos de estatística que não são explicados durante o texto. Um exemplo muito corriqueiro principalmente na época de eleições é o termo margem de erro, que muitas pessoas não sabem por que existe e como é calculado após o levantamento da pesquisa. Segundo Gal (2002), os registros podem usar termos técnicos de maneira correta ou de maneira equivocada ou até mesmo errada. Isto nos leva ao próximo elemento do conhecimento, o estatístico.

Um pré-requisito óbvio para a compreensão e interpretação de informações com conteúdo estatístico é possuir conceitos e procedimentos básicos relacionados com a probabilidade e estatística. Além disso, muitos autores baseados em seu trabalho e analisando as estruturas curriculares descrevem inúmeros pontos essenciais para o estudo da estatística em nível médio. Sendo algumas delas: senso numérico; compreensão de variáveis; interpretar tabelas e gráficos; aspectos do planejamento de uma pesquisa ou experimento; processos de análise de dados, tais como detecção de padrões em dados de frequência única variável ou de duas; relações entre probabilidade e estatística; raciocínio inferencial, tais como determinar intervalos para testar hipóteses; elementos de conhecimento do letramento estatístico.

Esta lista de habilidades e competências ligadas à estatística tornou-se um candidato para garantir o letramento estatístico, porém Gal (2002) apresentou que isto depende do nível de letramento que estamos buscando dentro do contexto e das características do cidadão em questão. Tem-se com isso que não existe uma rigidez na forma de obter o letramento, este depende do contexto e objetivos específicos de cada situação apresentada.

Gal (2002) propôs cinco questões-chaves como base de conhecimentos estatísticos necessários para o letramento:

Quadro 1: Conhecimentos estatísticos necessários para o letramento.

| |
|---|
| 1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos |
| 2. Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva |
| 3. Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e sua interpretação |
| 4. Compreender noções básicas de probabilidade |
| 5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas |

Fonte: Gal (2002, p.10).

A tarefa a seguir envolvendo a observação da previsão de tempo para o município de São Roque teve sua formulação com base nas contribuições de Iddo Gal, para o desenvolvimento do letramento estatístico.

A PREVISÃO DO TEMPO

As informações utilizadas na tarefa foram retiradas do site '<https://weather.com/pt-BR/clima/hoje>' no dia 10 de dezembro de 2017, mas também pode ser obtido como uma pesquisa em qualquer site de busca ou até mesmo com um aplicativo de celular ou outro equipamento com acesso à internet.

Para este texto adaptamos a forma de representação dos dados na forma de tabela, porém, mantivemos a originalidade da sequência didática apresentada no relatório da pesquisa de Cobello (2018). Essa tarefa contemplou os seguintes conteúdos: cálculo de medida de tendência central, probabilidade de um evento, análise das informações contidas no gráfico e a previsão meteorológica.

Antes de responder as questões referentes à 'tabela 1' que dispomos informações da previsão do tempo em um município de São Paulo, sugere-se que o professor aborde com seus alunos questões como:

- 1) O que é necessário para se realizar uma previsão do tempo? Como é a atividade profissional de quem atua na meteorologia?
- 2) A meteorologia pode prever tempestades graves e eventos climáticos mais acentuados?
- 3) A previsão do tempo já te ajudou em alguma coisa? Em que situação? O que você mais presta atenção em relação a este tipo de informação?

Com base na 'tabela 1' responda as questões a seguir:

Tabela 1: Previsão da temperatura de São Roque, no período de 10 a 17 de dezembro de 2017.

| Dia | Hora | Temperatura Máxima (Celsius) | Temperatura Mínima (Celsius) |
|------------|-------------|---|---|
| Domingo | 0 | 27 | 17 |
| Segunda | 3 | 29 | 16 |
| Terça | 6 | 24 | 14 |
| Quarta | 9 | 29 | 15 |

| | | | |
|---------|----|----|----|
| Quinta | 12 | 32 | 18 |
| Sexta | 15 | 32 | 18 |
| Sábado | 18 | 32 | 19 |
| Domingo | 21 | 32 | 19 |

Fonte: weather.com. Acesso em 10/12/2017

Após observar os dados apresentados, responda as seguintes perguntas referentes a previsão do tempo:

- Observando as temperaturas apresentadas, qual será a média da temperatura máxima e mínima durante a semana? Calcule os valores da moda e mediana das temperaturas máximas e mínimas durante a semana. Que tipo de tempo climático está prevalecendo neste período?
- Uma pessoa quer realizar uma caminhada, porém ela quer evitar temperaturas altas, acima de 22 °C. Comparando as temperaturas durante as horas do dia qual o período é mais adequado para que ela saia de casa?
- Agora por meio de uma pesquisa, encontre a previsão do tempo e clima de sua cidade durante uma semana e registre-a. Na sequência, por um período de uma semana, preencha as informações em uma tabela (dia da semana, previsão da temperatura e clima, observações de temperatura e clima) e compare com os dados encontrados em sua pesquisa. Faça um relatório sobre a comparação entre as informações obtidas na tabela e aquelas obtidas pela sua pesquisa.

ELEMENTOS DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO ABORDADOS NA TAREFA

Em um primeiro momento é desejável apresentar o contexto ao aluno antes de iniciar as questões referentes ao tema, pois assim ele terá uma familiaridade com o assunto, no caso, a previsão do tempo, contribuindo positivamente no raciocínio frente às questões propostas.

O aluno pode conhecer melhor as questões ligadas a meteorologia e como esta ciência funciona. Muitas vezes os alunos podem não sabem que existe um curso de ensino superior voltado para esta área, que eles não realizam apenas “previsões do tempo”. As informações geradas podem ser utilizadas para

atividades agrícolas, para tomadas de decisões em pousos ou decolagens de aviões, alertar sobre eventos climáticos que podem causar algum dano, entre outras informações que dependem da pesquisa do aluno e como o professor pode conduzir esta tarefa.

O conteúdo das três questões anteriores à análise da 'tabela 1' possibilitam a evolução do elemento de conhecimento referente ao contexto para o desenvolvimento do letramento estatístico, possibilitando o aluno avaliar como que estes dados são produzidos e que não são utilizados apenas para falar se vai chover ou não quando realizar sua viagem, por exemplo.

No item (a) a questão é simples, exige que o aluno verifique quais as temperaturas solicitadas, operando conceitos já trabalhados como a média, moda e mediana, além de verificar qual o clima predominante na semana retratada. Os resultados esperados são: média da temperatura máxima aproximadamente igual a 29,6 °C; média da temperatura mínima igual a 17 °C; moda da temperatura máxima igual a 32 °C, moda da temperatura mínima igual a 18 °C e 19 °C; mediana da temperatura máxima igual a 30,5 °C e mediana da temperatura mínima, igual a 17,5 °C. Quanto ao clima predominante é o de parcialmente nublado. Esta questão tem como objetivo desenvolver o elemento de conhecimento matemático e estatístico, exigindo que o aluno realize os cálculos e obtenha os resultados esperados.

O item (b) é bem simples e direto, porém pode exemplificar uma das principais utilidades da previsão do tempo por parte dos estudantes, sendo qual o melhor horário para se sair de casa, seja para evitar temperaturas muito fortes ou uma eventual chuva. Neste caso, a resposta correta é antes das 9 horas e após as 18 horas, períodos em que as temperaturas estão dentro do solicitado. O letramento estatístico é brevemente desenvolvido na questão do conhecimento matemático e quanto ao nível de leitura de gráficos encontra-se no primeiro nível de leitura de dados. Isso não significa que a questão deixa de auxiliar no desenvolvimento do aluno, mas ela tem como principal foco mostrar que a questão da meteorologia é muito maior que verificar se vai chover ou não e sim ela aborda diferentes esferas de nossa sociedade. Cabe ao professor salientar isso no desenvolvimento desta questão por meio de diferentes contextos.

No item (c), o aluno precisa elaborar uma tabela e ele será o responsável por comparar os dados coletados com os que são apresentados na previsão do tempo. A principal ideia é mostrar ao aluno que a previsão do tempo pode variar, pois estamos lidando com eventos que envolvem fenômenos de natureza aleatória, cuja ocorrência é mediada pelo grau de imprevisibilidade. Nesse contexto o professor pode abordar com o aluno a relação entre o percentual da umidade relativa do ar e a probabilidade estimada de ocorrência de chuva em determinada localidade.

Verificando o letramento estatístico, ocorre a evolução dos elementos de conhecimento estatístico e dos questionamentos críticos, além de possibilitar o desenvolvimento do conhecimento de contexto, caso o aluno perceba a relação de probabilidade de ocorrência do evento em função das variáveis que determinam a situação do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na temática de letramento estatístico, a dissertação de Cobello (2018) foi o último trabalho concluído, além de duas outras pesquisas anteriores. Concluímos também duas dissertações com abordagem do letramento probabilístico, também na perspectiva de Iddo Gal, no mesmo programa de Mestrado Profissional, o PPGECE. Nosso grupo de pesquisa preza pela responsabilidade social de que as pessoas tenham acesso às produções acadêmicas e que as mesmas possam servir de material de apoio, estudo e pesquisa. Para isto, disponibilizamos as dissertações e os artigos publicados em periódicos ou anais de congresso no seguinte endereço eletrônico: <http://www.geplam.ufscar.br>.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. **Estética da criação verbal**. (Tradução de Paulo Bezerra). 5ª Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. **Matriz de Avaliação de Matemática: PISA 2012**. Brasília, 2013. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acesso em: 25 mai.2018.

BUNZEN Jr., Clécio dos Santos. **Dinâmicas discursivas na aula de Português: os usos do livro didático e projetos didáticos autorais**. 2009. 225f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009.

COBELLO, Lucas Soares. **Letramento estatístico: análise e reflexões sobre as tarefas contidas no material didático da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo para o Ensino Médio**. 2018. 132f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, 2018.

CURI, Edda. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. In: **Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (orgs). Campinas: Mercado de Letras, 2009.

FIORENTINI, Dario. Prefácio. In; **De Portas Abertas: Histórias de Sala de Aula de Matemática**. COELHO, M. A. V. M. P et al. (orgs). São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

GAL, Iddo. Adults' statistical literacy : meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-50, 2002.

KLEIMAN, Angela Bustos. **Os Significados do Letramento**. Campinas: Mercado de Letras, 2008.

OLIVEIRA, Paulo Cesar; RIBEIRO, Rogerio Jose Hoffart Mello; SOARES, Antonio Augusto. Letramento matemático: uma interlocução entre o PISA e os Cadernos de Matemática do 9º ano do ensino público estadual de São Paulo. **Anais do XXXVI Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional - CNMAC**, 2017, Gramado, 2017. v.5, 7p.

RIBEIRO, Rogerio Jose Hoffart Mello. **Os Cadernos de Matemática da 8ª série/ 9º ano do ensino público de SP e suas interlocuções para uma educação contemporânea e o PISA**. 2015. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, 2015.