

TAREFAS EXPLORATÓRIAS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Vania Sara Doneda de Oliveira¹

GD 6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância.

Resumo: Este projeto visa investigar como tarefas exploratórias que utilizam tecnologias digitais implicam na aprendizagem de números racionais, medidas de área e comprimento e noções de geometria de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. A motivação e o propósito desta investigação decorrem de a professora pesquisadora perceber que a aula tradicional de matemática não traz o aluno para o centro do seu aprendizado, sendo necessário buscar novas perspectivas de ensino e aprendizagem para que isso aconteça. Estudos iniciais apontam que o Ensino Exploratório de Matemática, o qual admite como dimensões o *inquiry*, a reflexão, a comunicação e a colaboração, aliado às tecnologias digitais, em que o artefato se torna ferramenta de aprendizado do aluno, possibilitam que o estudante assuma o papel de protagonista do seu aprendizado com a mediação cultural do professor. A Gênese Instrumental, teoria desenvolvida por Rabardel (1995), é a lente teórica escolhida para o estudo da ação do sujeito, mediado por um instrumento. A pesquisa será realizada com uma turma do sexto ano da rede pública de ensino em que a professora pesquisadora leciona. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo.

Palavras-chave: Ensino Exploratório de Matemática. Tecnologias Digitais. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

A sociedade tem passado por mudanças nas últimas décadas. Um dos aspectos responsáveis por tais mudanças é a globalização no âmbito da economia e das finanças, perpassando desde as novas tecnologias da informação até as áreas da comunicação, fazendo emergir novos paradigmas, sistemas de pensamento, valores e modelos de comportamento (D'AMBRÓSIO, 2005).

As tecnologias estão inseridas no cotidiano de muitas pessoas, seja para atividades vinculadas a comunicação pessoal e/ou situações de trabalho. Para Basniak (2014, p. 49), “a educação como processo de apropriação cultural não pode ser desvinculada da interferência que a tecnologia exerce na sociedade”, por isso é necessário incorporar as tecnologias no ensino e na aprendizagem. Algumas escolas dispõem de recursos tecnológicos, tais como projetor multimídia, internet e laboratórios de informática. E em casos específicos, os alunos dispõem de celulares conectados à rede sociais.

¹ Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PRPGEM; Mestrado Acadêmico em Educação Matemática; vania.oliveira28@escola.pr.gov.br; Orientadora: Maria Ivete Basniak.

Apesar das inúmeras mudanças ocorridas no âmbito social, nas formas de comunicação e nas tecnologias, a escola não tem acompanhado essas mudanças. O ensino tradicional que prevalecia há três décadas (D'AMBROSIO, 1989; BRASIL, 1998) ainda tem predominado atualmente, como indicam as pesquisas de Ceolim e Caldeira (2017). Ponte (2005) chama esse ensino tradicional de *ensino direto*. Entendemos por ensino tradicional ou *ensino direto* aquele modelo de aula centrada no professor em que a comunicação é transmitida do professor para os alunos. O professor expõe o conteúdo oralmente e depois apresenta exercícios de aprendizagem e fixação, pressupondo que os alunos aprendem por reprodução sendo capazes de mobilizar conceitos e técnicas que já foram explicados pelo professor (BRASIL, 1998; CEOLIM; CALDEIRA, 2017; D'AMBROSIO, 1989; PONTE, 2005). Ou seja, o professor fala, os alunos escutam (SIERPINSKA, 1998) e depois reproduzem. Ponte (2005) afirma que esse modelo em que a comunicação é usada como transferência de conhecimento do professor para o aluno é ineficiente em termos de resultados de aprendizagem.

A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO (2016), por meio do grupo internacional de especialistas em políticas de ensino de Ciências e Matemática, afirma que uma Educação Matemática de qualidade deve refletir a diversidade das múltiplas facetas da atividade humana, de modo que os alunos consigam: resolver problemas; modelar; explorar; levantar conjecturas; experimentar, representar e formular; desenvolver linguagens específicas; argumentar e provar; elaborar conceitos e como relacionar esses conceitos; trocar e comunicar. Além disso, afirmam que uma Educação Matemática de qualidade deve propiciar ao aluno uma vivência matemática de forma individual e coletiva, por meio do debate com o outro, progredindo na aprendizagem dos conteúdos matemáticos conforme avançam etapas do desenvolvimento cognitivo. Ainda sublinham que uma Educação Matemática de qualidade deve ser desafiante e cultivar o valor da solidariedade e estabelecem que a escola “deve estar sintonizada com as práticas matemáticas científicas e sociais fora da escola, bem como saber principalmente se apoiar de forma adequada nos meios tecnológicos que instrumentalizam essas práticas” (UNESCO, 2016, p. 5).

Tais aportes relatados pelo grupo internacional de especialistas em Políticas de Ensino de Ciências e de Matemática da UNESCO vêm ao encontro da perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática (EEM) e do uso das Tecnologias Digitais (TD) em sala de aula.

Isso porque o EEM possibilita que o professor conduza suas aulas numa perspectiva diferente do ensino tradicional ou *direto*, oportunizando aos alunos conhecer e fazer matemática com significado além de desenvolver competências como resolução de problemas, raciocínio e comunicação (CANAVARRO, 2011).

Quanto ao uso de recursos tecnológicos, especialistas da UNESCO (2016, p. 43) destacam que “uma educação de qualidade para todos, hoje em dia, não pode ser obtida sem que se considere a dimensão tecnológica”. Acrescentam ainda que as tecnologias podem auxiliar o ensino de matemática, possibilitando a experimentação, visualização e simulação, além de modificar a relação com os cálculos e geometria.

Diante do exposto, admitimos o EEM aliado às TD uma possibilidade para superarmos ou amenizarmos as dificuldades encontradas no cotidiano da sala de aula. Isto porque estudos iniciais de Basniak e Estevam (2018; 2019) apontam que o EEM, fundamentado a partir do *inquiry*, da reflexão, da comunicação e da colaboração, aliado às TD, em que o artefato se torna ferramenta de aprendizado do aluno, possibilitam que o estudante assuma o papel de protagonista do seu aprendizado com a mediação cultural do professor. Estes trabalhos apontam necessidade de outras investigações que analisem às potencialidades do EEM articulado às TD, o que nos levou a estruturar nosso problema de pesquisa enunciado a seguir.

PROBLEMÁTICA

Atualmente as tecnologias se fazem presentes de maneira intensa na sociedade, no cotidiano das pessoas e de alguma maneira no interior das escolas. Nesse contexto, a forma tradicional de ensino da matemática não tem apresentado resultados satisfatórios na compreensão e aprendizado de matemática. Por isso, propõe-se a seguinte questão norteadora: quais as implicações do uso das tecnologias digitais em tarefas exploratórias na aprendizagem de números racionais, medidas de área e comprimento e noções de geometria de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental?

OBJETIVO GERAL

Investigar como o uso das tecnologias digitais em tarefas exploratórias interferem na aprendizagem de números racionais, medidas de área e comprimento e noções de geometria de estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir um quadro teórico articulando o uso de TD na elaboração e desenvolvimento de tarefas exploratórias.
- Articular a transposição dos naturais para os racionais e nos racionais o significado parte-todo e divisão (decimais).
- Estruturar tarefas exploratórias com uso de tecnologias digitais que articulem a transposição dos números naturais para os números racionais.
- Estruturar tarefas exploratórias com uso de tecnologias digitais que diferenciam a concepção dos números racionais como parte-todo da de como quociente, razão e operador, discutindo isto a partir de medidas de área e comprimento e noções de geometria.
- Analisar como recursos tecnológicos podem interferir no desenvolvimento de tarefas exploratórias.
- Analisar como tarefas exploratórias podem implicar na aprendizagem dos conceitos relacionados aos números racionais, medidas de área e comprimento e noções de geometria.

JUSTIFICATIVA

A história da Educação Matemática nos mostra que há muito tempo matemáticos, psicólogos, educadores, buscam alternativas para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática (GODOY, 2015; VALENTE, 2003, 2016; PINTO, 2005).

Dentre as diferentes abordagens para ensino e aprendizagem de matemática escolhemos o EEM aliado às TD. Para isso, teremos como base um quadro teórico que explique nosso entendimento acerca do EEM e das TD. Ademais, o EEM não é uma prática conhecida e muito menos amplamente adotada pelos professores (MENEZES; OLIVEIRA; CANAVARRO, 2015). É um modelo de ensino exigente para os professores que demanda

planejamento, organização, reflexão, capacidade de mudanças de atitudes tanto de professores quanto de alunos. Pesquisadores relatam que essa abordagem de ensino é uma perspectiva mais ampla de um ensino que tem como base a inquirição, o *inquiry-based teaching* (CYRINO; OLIVEIRA, 2016; ESTEVAM; BASNIAK, 2019; OLIVEIRA; CYRINO, 2013) e que “faz sentido admitir o *inquiry*, a reflexão, a comunicação e a colaboração como dimensões fundamentais do EEM” (ESTEVAM; BASNIAK, 2019, p. 206). A tradução de *inquiry* não é consensual entre pesquisadores, pois os termos *investigação* ou inquirição não dão conta de expressar o que o *inquiry* significa e preferem deixá-lo sem tradução (BASNIAK; ESTEVAM, 2018, 2019). Dewey (1938) afirma que o *inquiry* é a interação entre aquilo que é e não é conhecido, permitindo formular hipóteses e inferências sobre aquilo que é desconhecido, por meio de ações dirigidas. Já a dimensão *reflexão* questiona se as ideias e conjecturas iniciais são ou não válidas e adequadas, reformulando ou formulando novas ideias, caso necessário, formando um ciclo de um constante repensar (ESTEVAM; BASNIAK, 2019). Quanto a dimensão *comunicação*, professor e alunos dialogam (SIERPINSKA, 1998) e, nesse sentido a comunicação se apoia na interação social, isto porque, além de expressar ideias matemáticas é a base para o compartilhamento de significados cujo objetivo é o conhecimento matemático (BISHOP; GOFFREE, 1986; MENEZES; OLIVEIRA; CANAVARRO, 2013). E a dimensão *colaboração* articula todas as demais dimensões, permitindo o desenvolvimento individual e coletivo pois “admite que o conhecimento é elaborado e reelaborado pelos participantes nesses diálogos, quando interagem e comunicam ideias e refletem sobre elas, com vistas ao cumprimento de objetivos colaborativos emergentes no curso da atividade” (ESTEVAM; BASNIAK, 2019, p. 740).

No EEM é impossível manter a tradicional disposição de carteiras enfileiradas, além do silêncio, pois o trabalho é realizado em grupos propiciando a interação comunicativa. A sala de aula muda e o papel do professor também. O professor não estará o tempo todo à *frente*, mas *em meio* ao processo de aprendizagem: mediando, corrigindo rumos, se necessário, por meio de questionamentos, mas sem validar ou refutar as respostas, dúvidas, ou ideias dos alunos, solicitando justificativas de estratégias, raciocínio e/ou ideias matemáticas, incentivando a comunicação oral e escrita das (in)compreensões dos alunos, proporcionando o trabalho individual e coletivo. E “dessa forma faz emergir o conhecimento matemático nos processos de negociação de significado” (MENEZES; OLIVEIRA;

CANAVARRO, 2013, p. 5797).

A consequência disso é que o papel dos alunos também muda. A aprendizagem na perspectiva do EEM traz o estudante para o centro do seu aprendizado, pois ele é incentivado pelo professor a conjecturar ou refutar hipóteses para a resolução de tarefas, justificar e refletir sobre ideias matemáticas bem como comunicar essas ideias de forma escrita e oralmente (OLIVEIRA, BROCARD, PONTE, 2003; PONTE, 2005).

Para isso, o professor deve propor tarefas que promovam situações de aprendizagem da matemática desafiantes para os alunos, “que vão além da aplicação de conceitos e treino de procedimentos” (CANAVARRO, 2011, p. 16). Ponte (2012, p. 14) sublinha que “as tarefas são o elemento organizador da atividade de quem aprende”. É necessário considerar o que o aluno já sabe, para desafiá-lo trazendo à tona criatividade e gosto pelo trabalho mental. Ainda sobre a proposição de tarefas, Canavarro (2011) ressalta que,

O Ensino Exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (CANAVARRO, 2011, p. 11).

Apesar de podermos afirmar que no ensino e na aprendizagem da Matemática na perspectiva do EEM “as tarefas são ferramentas de mediação fundamentais” (PONTE, 2012, p. 16), apenas a elaboração ou escolha de boas tarefas não caracteriza o EEM, isto porque pressupõe a necessidade do professor na proposição e encaminhamento do desenvolvimento das tarefas em sala de aula (PONTE, 2005). Isso quer dizer que além das escolhas criteriosas das tarefas, as atitudes, comportamento e a forma de condução do desenvolvimento da tarefa em sala de aula pelo professor demandam bastante atenção e seu papel é também ativo, mas de natureza diversa do ensino dito tradicional ou *direto* (MENEZES; OLIVEIRA; CANAVARRO, 2013).

Para o desenvolvimento de uma aula na perspectiva do EEM os pesquisadores Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) sugerem quatro fases: (i) introdução da tarefa, (ii) realização da tarefa, (iii) discussão da tarefa e (iv) sistematização das aprendizagens. Mas antes de desenvolver a tarefa em sala de aula, o professor precisa antecipar possíveis situações, prevendo questionamentos e interpretações dos alunos, tomando sempre o cuidado

de não validar ou refutar essas dúvidas e/ou ideias, para não perder o objetivo da tarefa (CANAVARRO, 2011). Por isso, essa etapa de antecipação é tão importante.

Ao antecipar, o professor fica mais apto a explorar todo o potencial da tarefa para as aprendizagens matemáticas dos alunos e a tomar decisões acerca de como estruturar as apresentações e gerir as discussões com base em critérios relacionados com a aprendizagem matemática (CANAVARRO, 2011, p. 13).

Quanto ao uso de recursos tecnológicos, há mais de duas décadas, Valente (1997, p. 2) já chamava a atenção quanto a da exigência do mundo do trabalho de “um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, com capacidade de constante aprimoramento e depuração de ideias e ações” e complementa:

Certamente, essa nova atitude não é passível de ser transmitida, mas deve ser construída e desenvolvida por cada indivíduo, ou seja, deve ser fruto de um processo educacional em que o aluno vivencie situações que lhe permitam construir e desenvolver essas competências. E o computador pode ser um importante aliado nesse processo. (VALENTE, 1997, p. 2-3)

Por isso, falar em tecnologia no espaço escolar já não é mais uma opção, mas sim uma necessidade. Significa levar algo do cotidiano do aluno, para dentro da sala de aula, seja o celular, o *tablet*, a calculadora, entre outros artefatos. D'Ambrosio (2002) afirma que a tecnologia não é solução para uma boa educação, no entanto, é categórico ao dizer que a falta dela resulta uma má educação, sendo necessário repensar a educação com a inclusão tecnológica. No entanto, não basta apenas levar a tecnologia para a sala de aula. Não é o uso da tecnologia apenas pelo uso e sem intenção de ensino e de aprendizagem, não é fazer a *velha* aula com os recursos novos - trocar o quadro pelo projetor multimídia, uma aula expositiva por um vídeo expositivo, etc.

O trabalho intitulado *Tecnologias digitais e ensino da matemática no Brasil: uma revisão da literatura de 2010-2017*, sendo uma pesquisa de estado da arte, identificou como as TD podem contribuir no ensino e aprendizagem da Matemática. Neste estudo Basniak, Silva e Gaulovski (2017, p. 11) concluem que, em geral, inserir as TD no ensino e aprendizagem mostrou que os alunos apresentaram “motivação, confiança, entusiasmo e melhor entendimento dos conteúdos trabalhados e bons resultados nas avaliações realizadas”. No entanto, alertam que o uso das TD deve estar associado a atividades de

investigação e exploração, pois o uso dessas tecnologias sem objetivos claros pode interferir negativamente ao processo de ensino de matemática.

Além disso, é preciso que o professor esteja bem preparado e disposto a inovar e buscar novos conhecimentos (BASNIAK, SILVA, GAULOVSKI, 2017). Em seus estudos a respeito do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo na área de Matemática – Mathematics TPACK, Basniak e Estevam (2018, p. 4) afirmam que “...a integração das tecnologias implica uma ressignificação das concepções dos professores acerca da Matemática e do ensino de matemática”. E ainda, pontuam a importância do autoconhecimento do professor quanto aos níveis de Mathematics TPACK, porque é “na prática que os conhecimentos sobre matemática, pedagogia e tecnologia se articulam e interagem” (2018, p. 19). Ou seja, o professor precisa ter claro o porquê e como ensinar explorando os recursos que as tecnologias oferecem de forma que integrem os conteúdos matemáticos.

O professor também deve entender que há diferentes maneiras de se usar o computador em sala de aula. Para Valente (1993), o computador pode ser usado como máquina de ensinar, ou seja, quando é usado para transmitir informação para o aluno, ou como uma máquina para ser ensinada, nesse caso é o aluno quem “ensina” o computador, e para isso o aluno precisa dominar conteúdos e estratégias. O computador como máquina para ser ensinada “não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador” (VALENTE, 1993, p. 8).

Assim, ao aliar o EEM ao uso das TD como ferramenta de ensino é possível propiciar momentos de aprendizagem e troca entre alunos, professor e alunos, além de aluno e artefato. Aprender com os pares torna-se ainda mais relevante quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo, no caso do EEM, uma tarefa de alta demanda cognitiva e desafiadora que pode ter maior significado com a adoção de recursos digitais.

A Gênese Instrumental (GI), teoria desenvolvida por Rabardel (1995), é a lente teórica escolhida para o estudo da ação do sujeito, mediado por um instrumento. Tal teoria ressalta a distinção entre artefato e instrumento e das dimensões instrumentalização e instrumentação (BASNIAK; ESTEVAM, 2019). Essas definições e dimensões serão abordadas na dissertação pois isto requer uma discussão mais ampla.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nossa pesquisa é qualitativa de cunho interpretativo e se ampara nas várias características da pesquisa qualitativa apresentada por Creswell (2010):

- Ambiente natural: as pesquisas são realizadas no local em que os participantes vivenciam. A nossa investigação será realizada em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental em um colégio público do interior do Paraná. O Colégio dispõe de internet e dez notebooks com sistema Linux Educacional e das 24 salas de aula, 5 não dispõem de projetor multimídia. O laboratório de informática foi desativado pela precariedade dos equipamentos e falta de uso. Em 2019, há 48 turmas entre ensino fundamental anos finais, ensino médio regular e técnico, totalizando 1575 alunos, distribuídos em três turnos: manhã, tarde e noite. O Colégio também oferece Sala de Recurso Multifuncional e atividades complementares como música, xadrez, inglês e treinamentos esportivos. A escolha dessa escola deveu-se ao fato de ser o local onde a professora pesquisadora está lotada e atua em sala de aula nos últimos cinco anos. Cabe ressaltar que desconhecemos o perfil dos estudantes, pois eles são oriundos de escolas municipais diversas, tendo pela primeira vez contato com a professora pesquisadora.
- O pesquisador como instrumento fundamental: é o próprio pesquisador quem coleta os dados. Em nosso estudo, a pesquisadora será a professora da turma e quem coletará os dados.
- Múltiplas fontes de dados: os dados da pesquisa são provenientes de “múltiplas formas de dados” (CRESWELL, 2010, p. 208). Os dados serão coletados em sala de aula por meio dos registros escritos, audiogravações e filmagem do desenvolvimento das tarefas pelos estudantes e, também, filmagem da socialização dos resultados dos grupos, além dos registros no caderno de campo da professora.
- Análise de dados indutiva: o pesquisador criará uma organização própria dos dados. O objetivo da nossa investigação não visa confirmar ou refutar hipóteses estabelecidas previamente, pelo contrário, será a partir do desenvolvimento prático da pesquisa que poderemos estabelecer resultados e conclusões.
- Significados dos participantes: o pesquisador deve manter “um foco na aprendizagem do significado que os participantes dão ao problema ou questão, e não ao significado que os pesquisadores trazem para pesquisa...” (CRESWELL, 2010, p. 209). O nosso objetivo é investigar como a abordagem do EEM aliado as TD podem implicar na aprendizagem dos estudantes dos conceitos de números racionais, medidas de área e comprimento e noções de

geometria. Essa interferência pode ser a favor ou não da aprendizagem, mas isso é algo que será respondido pelo próprio desenvolvimento da pesquisa. Assim, nosso interesse está centrado no aluno que já tem suas concepções, crenças, (des)conhecimentos.

- Projeto emergente: Creswell (2010, p. 209) afirma que “o processo de pesquisa dos pesquisadores qualitativos é emergente”. Para ele, após a coleta de dados pelo pesquisador é possível que as questões norteadoras mudem, bem como a forma de coletas de dados ou dos próprios indivíduos estudados. Nesta pesquisa, serão desenvolvidas tarefas exploratórias sobre conteúdos matemáticos condizentes com o nível de 6º ano do Ensino Fundamental. Antes disso, é indispensável que se conheça a turma, realizando atividades diagnósticas, que nortearão a necessidade ou não de ajustes no planejamento e desenvolvimento das tarefas exploratórias. Também, as tarefas serão planejadas objetivando que os alunos utilizem as TD disponíveis na escola. No entanto, podem ocorrer mudanças devido a inúmeros fatores, como por exemplo, indisponibilidade momentânea dos recursos tecnológicos, falta de energia, entre tantos outros percalços.
- Lente teórica: a lente teórica é o alicerce da investigação. Para o nosso estudo precisamos constituir uma lente teórica consistente no sentido de esclarecer nossas compreensões sobre as quatro dimensões do EEM e das dimensões da GI, como implicadores das aprendizagens dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos do objeto da pesquisa, ao articular o EEM e TD.
- Interpretativo: “os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem e entendem” (CRESWELL, 2010, p. 209). Ao interpretar os dados coletados carregam suas perspectivas e experiências.

A ideia inicial da pesquisa é planejar, antecipar e desenvolver tarefas exploratórias articuladas com recursos tecnológicos para dez aulas. Tais tarefas irão articular os conteúdos matemáticos de números racionais, medidas de área e comprimento e noções de geometria em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- BASNIAK, M. I. **Políticas de tecnologias na educação: o Programa Paraná Digital**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/36372>>. Acesso em: 9 fev. 2019.
- BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de

Matemática revelado por professores quando relatam suas práticas. **Amazônia**, v. 14, p. 03-21, 2018.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Uma lente teórica para analisar o potencial das tecnologias digitais do Ensino Exploratório de Matemática. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 32, n.2, p. 738-747, 2019.

BASNIAK, M. I.; SILVA, S. C. R.; GAULOVSKI, J. M. Tecnologias digitais e ensino da matemática no Brasil: uma revisão da literatura de 2010-2017. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 9, v. 23, dez. 2017.

BISHOP, A; GOFFREE, F. Classroom organization and dynamics. In B. C, A. H & M. O (Eds.). **Perspectives on mathematics education**. Dordrecht: D. Reidel. p. 309-365, 1968.

BRASIL Secretaria de Educação Fundamental, 1986. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

CANAVARRO, A. P. **Ensino exploratório da matemática: práticas e desafios**. Lisboa: Universidade Aberta, 2011.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. **Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia**. In: SANTOS, L. (Ed.). *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática*. Porto Alegre: SPIEM, p. 255–266, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática, tecnologia e sociedade**. In: VII ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2002, Foz do Iguaçu, Paraná. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremvii/palestras/palestra_de_abertura.pdf>. Acesso em: 15 maio 2019.

D'AMBROSIO, U. **Tecnologias de informação e comunicação: reflexos na matemática e no seu ensino**. In: PALESTRA DE ENCERRAMENTO NA CONFERÊNCIA DE 10 ANOS DO GRUPO DE PESQUISA EM INFORMÁTICA, OUTRAS MÍDIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2003, Rio Claro, São Paulo. Universidade Estadual de São Paulo. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbxldG5vbWF0aHxneDozNzAxNzhiZTlhMDAxNzcz>>. Acesso em: 15 maio 2019.

D'AMBROSIO, U. **Sociedade, Cultura, Matemática e Seu Ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

GODOY, K. V. O Papel e Contribuições Matemáticas das Sociedades Científicas do Norte da Inglaterra em Fins do Século XVIII. **Anais XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação Em Educação Matemática**, 2015, Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd5_Kleyton_Godoy.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2019.

MENEZES, L.; OLIVEIRA, H.; CANAVARRO, A. P. **Descrivendo as Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: o caso da professora Fernanda**. Actas del VII

- CIBEM. Montevideo, Uruguay: CIBEM, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10174/10625>>. Acesso em: 05 jun. 2019.
- OLIVEIRA, H.; BROCARD, J.; PONTE, J. P. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Autêntica Editora, 2003. 3ª edição revisada e ampliada.
- ORTIGÃO, M. I. R.; SANTOS, M. J. C.; LIMA, R. DE L. Letramento em Matemática no PISA: o que sabem e podem fazer os estudantes?. **Zetetike**, v. 26, n. 2, p. 375-389, 13 jun. 2018. Disponível em < <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8650093/18158>>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- PINTO, N.B. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n.16, p.25-38, set./dez. 2005.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005, p.11 -34.
- SANTOS, J. B. P. dos; TOLENTINO-NETO, L. C. B de. O que os dados do SAEB nos dizem sobre o desempenho dos estudantes em Matemática?. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 17, n. 2, p. 309-333, set. 2015. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/emp/article/view/22442>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- SIERPINSKA, A. **Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism**. In H. Steinbring, M. G. B. Bussi, & A. Sierpiska (Eds.). *Language and communication in the mathematics classroom*. Reston, VA: NCTM, 1998, pp. 30-62.
- UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. São Carlos: EdUFSCar, 2016.
- VALENTE, J. O uso inteligente do computador na educação. **Pátio: revista pedagógica**. Editora: Artes Médicas Sul Ano 1, n. 1, p.19-21, 1997.
- VALENTE, W. R. Os Movimentos da Matemática na Escola: do ensino de matemática para a educação matemática; da educação matemática para o ensino de matemática; do ensino de matemática para a Educação Matemática; Da Educação Matemática para o Ensino De Matemática?. **Pensar a Educação em Revista**, Curitiba/Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 3-23, abr.-jun./2016.