

ENLACES ENTRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA E A CULTURA DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Daniel da Silva Silveira
Débora Pereira Laurino
Daniele Amaral Fonseca
Gerson Freitas Luz

Resumo

O operar recorrente de tecnologias digitais, em confluência com a globalização econômica, política e social, gera outras formas de comunicação, novas construções culturais e diversidade de práticas sociais o que inclui as práticas pedagógicas no campo educacional. O objetivo deste trabalho é compreender o operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica. Como processo metodológico adotou-se o levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de Ensino, dos estratos A1, A2 e B1, dos quais surgiram 66 artigos que pautam as práticas pedagógicas em matemática com o uso das tecnologias digitais e a partir da sua leitura e utilizando a Análise de Conteúdo, foi gerado duas categorias as quais foram intituladas de “Formação de professores de matemática com as tecnologias digitais” e “Os processos de ensinar e de aprender matemática no operar das tecnologias digitais”. Para este trabalho foi analisado a segunda categoria a qual se percebeu que por meio da interação com a tecnologia digital, o aprendizado da matemática ocorre por descobertas e por reorganização destas, o que contribui para o estabelecimento e apropriação de significados. Destarte, conclui-se com este trabalho que a apropriação das tecnologias digitais produz transformações e acoplamentos, o que implica na combinação de vários modos de comunicação e de interação, em diferentes níveis de complexidade, de interatividade, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento, que levam a compreender os conceitos matemáticos pelo digital e que pelo seu uso recorrente é gerada uma cultura digital.

Palavras-chave: Cultura Digital. Ensino de Matemática. Prática pedagógica.

Introdução

As tecnologias digitais estão presentes em diferentes contextos da sociedade, inclusive no meio educacional, como ferramenta que pode contribuir no planejamento e desenvolvimento dos processos de ensinar e de aprender. Porém, acreditamos que inserir a tecnologia digital no processo educacional somente para verificar se há outra forma de visualizar o que fora desenvolvido, não corresponde a uma prática que potencialize a construção do conhecimento. Por isso, inserir as tecnologias nas práticas pedagógicas requer mudanças que contemple tanto o currículo como também o operar destas ferramentas pelo professor.

Entendemos o operar, a partir de Maturana (2014), como um mecanismo que gera uma conduta, um modo de viver, agir e entender. Nesse sentido, nos referimos não apenas ao operar das tecnologias digitais como uma forma de ressignificar e

compreender tais artefatos no ensino da Matemática na Educação Básica, mas também como um mecanismo que pode potencializar diferentes processos de interação entre sujeitos, assim como transformar ou constituir diferentes culturas digitais, que podem ser coerentes com os modos de compreensão e significação dos sujeitos.

Dessa forma, temos por objetivo compreender o operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica. Centramos nosso estudo em como ocorre o processo de operar as tecnologias digitais, pois nossa intenção partindo dos estudos de Maraschin (2004) é entender como se organiza uma experiência que constrói modos de viver, sentir e pensar as ferramentas tecnológicas nos processos de ensinar e de aprender a Matemática.

Assim, este artigo está dividido em quatro seções, a qual iniciamos por uma breve discussão acerca do engendramento das tecnologias digitais nos processos educativos. Dando seguimento, na segunda seção, apresentamos o procedimento metodológico que gerou os registros que fomentam nossas reflexões sobre o operar das tecnologias digitais. Na terceira seção, discutimos as compreensões sobre o fenômeno investigado. Por último, tecemos algumas considerações.

A tecnologia digital engendradora nos processos educativos

As tecnologias digitais se fazem presente dentro das mais distintas atividades de nosso cotidiano como, por exemplo, a comunicação com grupo de amigos, a agilidade para o pagamento de contas e a busca de informações. Especificamente no âmbito educacional vem se tornando cada vez mais contínuas as experiências com as tecnologias digitais o que também pode ser evidenciado pelo desenvolvimento de pesquisas que estudam as potencialidades do uso de recursos tecnológicos na prática docente. Essas pesquisas (BARROQUEIRO e AMARAL, 2011; BONA e BASSO, 2010; MORAN, 2018) propõem debates acerca da importância do uso das tecnologias no processo do ensinar e do aprender tanto na formação inicial quanto na formação continuada do professor.

Introduzir e utilizar tecnologias digitais na sala de aula requer atenção e olhar crítico sobre a intencionalidade pedagógica para uma utilização contextualizada da

ferramenta. Moran (2018) destaca que os avanços existentes na sociedade pelo uso das tecnologias exigem mudanças nas escolas em todas as dimensões: infraestrutura, projeto pedagógico, formação docente e avaliação, ou seja, vivemos em um mundo conectado e em constante transformação, enfatizando a aprendizagem por meio de experimentação e investigação de forma cooperativa e colaborativa. Em consonância, Barroqueiro e Amaral (2011), evidenciam em seus estudos que o mundo vem se transformando por meio das tecnologias digitais e que essas transformações influenciam em todos os âmbitos sociais e culturais.

De acordo com Maturana (2014, p. 61), é por causa da “incorporação do modo de viver, que não é fácil mudar, pois as pessoas já ‘viveram de um certo modo’ quando a questão da mudança se coloca”. Para Moraes (2012), as tecnologias digitais são ferramentas que podem modificar a cultura alterando as formas de atuarmos em sociedade, isso porque requer a aquisição e a compreensão de simbologias, a formalização do conhecimento e de representações que utilizam equipamentos computacionais e dispositivos móveis. Assim, podemos entender a cultura como um modo de viver que decorre de mudanças estruturais entre o ser vivo e o meio, de forma que a convivência humana entrelace regras, memórias e sentimentos, em uma rede de ações e de emoções.

Nesse sentido, podemos explicar uma cultura pela transformação de seus dispositivos de produção e de construção do conhecimento e pensar a cultura digital como produções e criações a partir do operar das tecnologias digitais. De acordo com Lemos e Lévy (2010), a cultura digital é uma forma sociocultural que possibilita a mudança nos hábitos sociais, nas práticas de consumo e produção cultural, o que pode potencializar novas relações de trabalho e de lazer, outras configurações na sociabilidade e na comunicação social pelo operar das tecnologias digitais.

Essas mudanças e novas relações podem contribuir para modificar a organização e o desenvolvimento dos processos educativos, o que nos faz repensar a formação inicial e continuada dos docentes, assim como a ação de ensinar e de aprender destes e de seus estudantes. Segundo Bona e Basso (2010), cada vez mais a tecnologia digital está na vida dos estudantes, seja para entretenimento ou para sanar dúvidas complexas.



Nos processos educativos a tecnologia digital pode ser uma possibilidade de atrair os estudantes valendo-se de algo que já possuem e serem instigados por ela, levando-os a investigar conteúdos, inferir sobre situações e contextos, interagir entre os colegas, agir e resolver problemas que podem produzir conhecimento. Além disso, a tecnologia digital em sala de aula pode gerar interação entre professores e estudantes, extrapolando a ideia de ferramenta de auxílio ao processo de ensinar, o que significa considerar como se opera as tecnologias digitais a fim de possibilitar a diferença na forma de ensinar os conteúdos e potencializar um aprender significativo do sujeito (KENSKI, 2007). Por exemplo, ao operarmos uma tecnologia digital como o GeoGebra, para discutir o conceito de funções e suas propriedades, o importante é saber se o estudante já apresenta um saber sobre o assunto, e se na interação com esse *software* e com os outros colegas, que estão em uma dinâmica colaborativa de interações, realizou coordenações que o levaram a novas relações e conseqüentemente a outras aprendizagens.

Maturana (2014) nos mostra que as interações recorrentes produzem a aprendizagem, ou seja, esse ato amplia nosso domínio cognitivo, e o aprender torna-se uma mudança estrutural por meio da convivência social. Na interação, valorizamos o saber de cada indivíduo, construímos aprendizagens através da convivência, na aceitação do outro como legítimo outro. Ao desenvolvermos atividades que explore o uso de tecnologias digitais nos espaços educativos, estudantes e professores são provocados a interagir e cooperar, o que gera uma cultura que se constitui através do que é compartilhado e que contribui para uma ação cooperativa.

Quando estabelecemos uma cultura de cooperação mudamos o modo de agir, de pensar, e ao ressignificar nossas certezas transformamos o paradigma de que o professor ensina e o estudante aprende, e assim surge uma outra forma de conceber e realizar as práticas pedagógicas. No entanto, a tecnologia sozinha não é capaz de solucionar os problemas do processo educativo, mas dependendo da forma como é operada poderá se tornar em um artefato que configure um emissor entre professores e estudantes o qual se tornarão responsáveis pelas próprias ações.

Procedimento metodológico

Nosso processo metodológico parte do levantamento bibliográfico em periódicos nacionais para compreender o operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica. Para tanto, realizamos uma busca em periódicos científicos com base na classificação do Qualis de 2013 a 2016 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível na Plataforma Sucupira, na área de Ensino, e que apresentavam no seu título a palavra “tecnologia” ou “matemática”. Assim, dentre os periódicos dos estratos A1, A2 e B1, surgiram 28. Destes foram selecionadas 17 em que constatamos, a partir da leitura de seus editoriais, artigos que pautam as práticas educativas em matemática com o uso das tecnologias digitais.

Em consulta aos 17 periódicos, utilizamos como chaves de pesquisa para seleção dos artigos as palavras “tecnologias digitais” e “matemática”. Nessa primeira etapa de seleção, registramos, em 194 artigos, a discussão sobre o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática. Na segunda etapa, selecionamos 66 artigos, por considerar como critério a temática das tecnologias digitais no ensino da Matemática na Educação Básica. Escolhemos também demarcar como critério temporal os artigos publicados a partir do ano de 2004, por este ser o ano do surgimento da Web 2.0, ou seja, período de grande expansão das tecnologias digitais.

A partir da leitura dos 66 artigos selecionados e utilizando a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), foram geradas duas categorias as quais intitulamos de “Formação de professores de matemática com as tecnologias digitais” e “Os processos de ensinar e de aprender matemática no operar das tecnologias digitais”. Para este trabalho discorreremos sobre a segunda categoria que foi gerada pela análise dos 34 artigos evidenciados na Tabela 1.

Tabela 1 – Periódicos e artigos utilizados na categoria de análise.

Periódico	Código	Título	Ano
BOEM	A1	Uma investigação na sala de aula da EJA	2015
	A2	Lúdico no ensino de frações	2014
Bolema	A3	Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem	2013
	A4	A história do conceito de função vídeo: uma proposta para a aprendizagem	2014



23º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

METODOLOGIAS ATIVAS

	A5	Experimentação de ambiente virtual para melhoria do ensino-aprendizagem de Matemática	2011
	A6	Instrumentação tecnológica e realimentação no processo de avaliação para o ensino de matemática na Universidade: um método baseado na Engenharia Didática	2009
ECM	A7	Insubordinação criativa nas escolas: tecnologias digitais nas aulas de matemática	2017
	A8	Referenciais teóricos-metodológicos: sequências didáticas com tecnologias no ensino de matemática na Educação Básica	2017
	A9	O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de física e matemática	2011
ECT	A10	Objetos de aprendizagem uma proposta prática para o ensino de logaritmo	2012
	A11	Objetos de aprendizagem na construção do conceito de logaritmos	2011
TEIA	A12	Ensino e aprendizagem da trigonometria com o auxílio do software geogebra	2016
	A13	Objetos de aprendizagem na educação estatística: uma revisão sistemática	2016
EMP	A14	O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem	2010
	A15	A construção de cyberproblemas por estudantes do 6º ano no contexto da educação financeira	2017
	A16	Modelagem matemática e tecnologias digitais: uma aprendizagem baseada na ação	2016
	A17	Adquirir fluência e pensar com tecnologias em educação matemática: uma proposta com o software superlogo	2015
	A18	Integração da lousa digital em aulas de matemática: análise da prática pedagógica de uma professora	2014
	A19	Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno	2015
EMR	A20	Tecnologias concretas e digitais aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem de matemática inclusiva	2011
	A21	Desafios do ensinar e aprender matemática: uma experiência com o uso de lousa digital e applet no estudo de produtos notáveis	2012
JIEEM	A22	Utilizando tecnologias digitais no design de problemas matemáticos: considerações sobre o processo formativo inicial de professores de matemática	2017
RBECT	A23	Discussão de tópicos de matemática básica nos espaços sociais da web 2.0	2016
	A24	O processo de criação de um software para o ensino e aprendizagem	2016
Renote	A25	A cooperação e ou a colaboração no espaço de aprendizagem digital na matemática	2011
	A26	Construção de portfólios de matemática usando Pbworks	2010

	A27	Facebook um possível espaço digital de aprendizagem cooperativa de matemática	2012
	A28	Gibi digital: uma atividade de matemática desenvolvida cooperativamente no espaço do Facebook	2012
	A29	Cooperação na complexidade: possibilidades de aprendizagem matemática suporte de tecnologias digitais	2011
	A30	Portfólio de matemática um instrumento de análise do processo de aprendizagem	2009
Revemat	A31	Explorando os coeficientes da função quadrática por meio do software Winplot	2015
	A32	Um levantamento sobre pesquisas com o uso do software GeoGebra no ensino de funções matemáticas	2014
SBEM	A33	Fotografia e GeoGebra em aulas de matemática em uma escola de campo	2016
	A34	Possibilidades de utilização do software GeoGebra no desenvolvimento do pensamento geométrico no sexto ano do ensino fundamental	2015

Fonte: os autores.

As discussões sobre o operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica, presentes nos trabalhos acima mapeados, contribuem para a disseminação de pesquisas sobre a cultura digital e os processos de interação nas práticas pedagógicas na escola, bem como nos ajudam a compreender o que outros autores já realizaram e problematizaram sobre o assunto. Nesse sentido, na próxima seção, vamos fazer menção a alguns dos artigos analisados e discorrer sobre as compreensões acerca dos processos de ensinar e de aprender Matemática no operar das tecnologias digitais.

Compreensões acerca dos processos de ensinar e de aprender Matemática no operar das tecnologias digitais

Ao analisarmos os artigos que geraram a categoria “Os processos de ensinar e de aprender matemática no operar das tecnologias digitais”, percebemos que por meio da interação com a tecnologia digital, o aprendizado ocorre por descobertas e por reorganização destas, o que contribui para o estabelecimento e apropriação de significados. Maturana (2014, p. 31) explica a aprendizagem segundo as bases biológicas de sua teoria que “[...] existe aprendizagem quando a conduta de um organismo varia durante sua ontogenia de maneira congruente com as variações do meio, e o faz seguindo um curso contingente às suas interações nele”.

Assim, o campo educacional, como parte do sistema social, é influenciado e influencia práticas com o uso de tecnologias, através da comunicação entre pessoas e no acesso a espaços culturais divulgados no digital, que refletem diretamente na produção do conhecimento e nos relacionamentos interpessoais, revelando uma cultura em que os meios e as tecnologias digitais vão se tornando inerentes ao viver das pessoas. Nessa perspectiva, o operar pedagógico se transforma pelos fluxos dinâmicos de interações (domínio de estados e de perturbações na estrutura do sujeito) que ocorrem ao operarmos as tecnologias, o que pode ressignificar os modos de agir e pensar a formação dos professores e dos estudantes.

A tecnologia digital provém uma interatividade que apresenta características positivas na ação de ensinar e de aprender, pois ela pode gerar um percurso hipertextual que possibilita uma prática de construção do conhecimento balizada em um processo colaborativo fundado na interação entre os sujeitos e objetos. Assim, compreendemos que a interação é um processo, uma ação de reflexão e de produção de mudanças, que transforma os sujeitos e os objetos, possibilitando novos significados.

É evidenciado no artigo A2 que o uso de tecnologias na prática pedagógica acarreta um novo direcionamento o qual favorece o desenvolvimento de habilidades e procedimentos na Matemática. Aliado a isso, o artigo A7 ressalta que os espaços sociais da Web 2.0 proporcionam um ambiente motivacional que envolve os estudantes, que fomenta a autonomia, promove a busca por informações e explicações para suas curiosidades, angústias e desejos, o que pode contribuir na solução de problemas e, conseqüentemente, para a compreensão de conceitos matemáticos.

No entanto, observamos que o ensino da Matemática ainda está centrado em uma cultura em que a tecnologia digital é coadjuvante no processo de ensinar e de aprender. Esses processos, muitas vezes, ainda focam na memorização dos procedimentos e no armazenamento de conceitos matemáticos nem sempre existentes e estruturados, em que o aluno os “decora” e replica na avaliação. Para Silveira, Novello e Laurino (2017, p. 75) “o viver e o conviver nessa cultura do ensinar Matemática, nos causa poucos estranhamentos porque muitas ações estão internalizadas na prática da sala de aula”.

Refletir sobre a cultura na qual estamos inseridos pode nos levar a compreender e propor transformações nesse ambiente relacional. O artigo A12 aponta que a tecnologia digital, por meio de processos interativos (comunicação e interatividade), permite uma flexibilização na avaliação, a qual poderia ser realizada de maneira qualitativa baseada em categorias e indicadores cognitivos e afetivos, e que dessa maneira estaríamos considerando os saberes prévios e os contextos dos estudantes.

Isso nos remete a pensar que ao fazermos uso da tecnologia digital, o espaço do conviver e do aprender Matemática toma uma nova configuração e emergem outras estratégias, próprias de um mundo que enfatiza o digital e do qual estes sujeitos fazem parte. Para Maturana (2014), é na configuração do conviver que acontece a construção da cultura, que passa a ser própria e particular do grupo que a constrói, influenciada pela cultura existente e modificada pelas ressignificações que nos transformam.

Ademais, observamos na leitura dos artigos A5 e A34 que o uso recorrente de software produz diferentes possibilidades para o ensino da matemática, assim como o dar-se conta do estudante quanto ao seu próprio processo de aprender, suas dificuldades, sua atenção consciente e seu processo de ir e vir para descobrir como fazer algo. Conforme o artigo A19, entendemos que provocar situações que desencadeiam o aprender é atribuição do professor, e que não só depende da forma como se opera a tecnologia digital em seu fazer docente, mas também das relações produzidas no ambiente de uma disciplina. Por outro lado, a disposição para o aprender é do sujeito e depende somente de seu desejo em uma estrutura e funcionamento adequados.

Considerações finais

Neste trabalho buscamos constituir elementos que nos permitissem compreender o operar das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica a partir do mapeamento e análise de artigos científicos. Para isso, acreditamos que o operar pedagógico da tecnologia digital se efetivará se o professor perceber as possibilidades de ampliar a compreensão dos estudantes, de

criar maneiras explicativas e argumentativas interessantes para sua atividade docente e de auxiliar no processo de avaliação da aprendizagem de seus estudantes.

Destarte, conclui-se com este trabalho que a apropriação das tecnologias digitais produz transformações e acoplamentos, o que implica na combinação de vários modos de comunicação e de interação, em diferentes níveis de complexidade, de interatividade, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento, que levam a compreender os conceitos matemáticos pelo digital e que pelo seu uso recorrente é gerada uma cultura digital.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROQUEIRO, C. H.; AMARAL, L. H. O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de física e matemática. *REnCiMa*, v. 2, n. 2, p. 123-143, jul/dez 2011.

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. Construção de Portfólios de Matemática usando Pbworks. *Renote*, v. 8, n. 3, dezembro, 2010.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: papirus, 2007.

LEMONS, A.; LÉVY, P. *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010.

MARASCHIN, Cleci. Pesquisar e intervir. *Psicologia & Sociedade*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 62-77, 2004.

MATURANA, H. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MORAES, M. C. *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, J. M. Contribuição das tecnologias para a transformação da educação. *Revista Com Censo*, v. 5, n. 3, ago, 2018.

OLIVEIRA, G.P de; FERNANDES, R. U. O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 548-577, 2010.



SILVEIRA, D. S.; NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P. Experiências do ensinar e do aprender matemática ao operar as tecnologias digitais na educação superior. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis (SC), v. 12, n. 2, p. 67-81, 2017.