

RESENHA DO LIVRO

FASES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: SALA DE AULA E INTERNET EM MOVIMENTO

Fabio Caíres de Oliveira - fabiocaires10@hotmail.com

BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. 152p.

O livro *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática* é um convite à reflexão sobre as influências da internet e outras tecnologias na sala de aula ao longo dos últimos 35 anos. O movimento denominado Educação Matemática. Os autores discutem ao longo dos cinco capítulos, quatro fases do uso das tecnologias digitais em Educação Matemática. O texto é fundamentado na visão epistemológica associada ao constructo teórico “seres-humanos-com-mídias” proposto por Borba (1993, 1999); Villarreal e Borba (2005), o qual considera o conhecimento como uma produção coletiva formada por professores, alunos, internet, celulares, softwares que se relacionam mutualmente.

Com esse enfoque os autores buscam discutir o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática. Assim como, essa abordagem pode contribuir para a compreensão de professores e pesquisadores a respeito das transformações ocorridas na aprendizagem, influenciada pelo acesso e utilização das tecnologias digitais. Ao iniciar a obra, os autores destacam o contexto histórico, cultural de alguns problemas educacionais e as mudanças tecnológicas ocorridas ao longo das últimas décadas, assim como seus impactos e limitações no contexto de ensino.

No capítulo I apresentam as respectivas fases caracterizando-as. Ao se referirem à primeira fase destacam a utilização do *software* LOGO, em meados da década de 1980 e suas possibilidades no que diz respeito à construção de objetos geométricos. Assim como, segmentos de reta e ângulos explorando uma sequência de comandos e suas representações enquanto movimento executado. Permita-me aqui ressaltar baseado na formação e prática docente que ambas as iniciativas parecem não ter chegado à escola, visto a escassez de relatos de experiência com esse enfoque.

A segunda fase inicia-se na década de 1990 e caracteriza-se pelo surgimento e utilização de *softwares* de geometria dinâmica, voltados à representação de funções. Nesse cenário os autores apontam um maior investimento de empresas, governos e pesquisadores no desenvolvimento de *softwares* educacionais com enfoque na utilização em sala de aula, diante da popularização do uso de computadores.

A terceira fase surge no final da década de 1990, onde apresentou como destaque a utilização da internet, inicialmente voltada na formação continuada de professores. Surgem nesse contexto, às expressões “tecnologias de informação e comunicação” (TIC). No que tange a educação matemática as pesquisas avançam e passam a repensar o ensino de Matemática para o novo cenário, cursos online e ambientes virtuais de aprendizagem. Nessa fase ocorrem investigações com o *software Winplot* como possibilidade de construção coletiva do conhecimento matemático em um ambiente virtual.

Por fim, a quarta fase emerge a partir de 2004, com o uso e o aprimoramento da internet, agora mais rápida, o que contribuiu para a comunicação e a disponibilização de conteúdos digitais em alta velocidade. Nessa fase torna-se comum o uso de expressões como “*tecnologias digitais*” (TD) caracterizando a diversidade de aplicações e possibilidades que as mesmas trouxeram para o contexto atual. Conforme apontamentos, no campo da investigação matemática essa fase torna-se um ambiente fértil, frente a mudanças provocadas pelo uso das tecnologias digitais.

Ao finalizar o primeiro capítulo os autores evidenciam que a presente obra apoia-se nas noções de tecnologias da inteligência e coletivos pensantes Lévy (1993), considerando que o referencial teórico evoluiu nesse processo histórico ganhando corpo e sustentação no constructo seres-humanos-com-mídias e as influências da teoria da atividade de Tikhomirov (1981), frente às tendências de educação matemática. O construto, enquanto referencial teórico apresenta relações com a teoria da atividade conforme aponta Souto (2013), visto que o constructo pode ser um sistema em movimento, o que permite a internet ocupar diferentes papéis nesse sistema, o que configura uma expansão na noção de seres-humanos-com-mídia proposto por (BORBA, 1999).

Ao descrever o capítulo II os autores fazem uma abordagem a respeito das relações existentes entre o pensamento matemático, *software Geogebra* e a internet rápida na produção do conhecimento com tecnologias em ambientes de aprendizagem online. Visto que, a visualização e experimentação com o *software Geogebra* permitiu explorar a noção de derivada. Os autores fundamentam essa proposta de atividade com tecnologias com base

nos pressupostos teóricos seres-humanos-com-mídias Borba (1999) e coletividade humanos-tecnologias (LÉVY, 1993).

O capítulo seguinte traz algumas experiências no ensino de matemática, realizadas coletivamente e a distância com a utilização de recursos digitais voltados a cursos online (BORBA et al, 2011). No decorrer do texto, os autores apresentam as tecnologias móveis e se posicionam a respeito de suas limitações e possibilidades, ainda discutem a utilização do facebook, Wikipédia, *Youtube* enquanto alternativas para o ensino de matemática com tecnologias oportunizadas pela internet.

As proposições levantadas nesse capítulo apontam que, o uso de diferentes interfaces tem provocado mudanças no campo da educação matemática. Estudos de Domingues (2014) mostram que a integração de diferentes mídias, oralidade, escrita e audiovisual aliada à internet pode ser apresentada ao público, na forma de produções digitais que possibilitem o leitor, visualizar aplicações dessa construção coletiva do conhecimento matemático com tecnologias.

No capítulo quatro destaca-se a abordagem feita sobre a internet rápida e a performance matemática digital, num contexto de mudança, no modo de produzir conhecimento matemático com as tecnologias digitais. A internet surge como grande propulsora, no que refere à possibilidade de divulgação, compartilhamento e produção de diferentes mídias, ganham destaque nessa fase às narrativas multimodais (entendida como um texto em movimento, vídeo ou objeto virtual de aprendizagem que utiliza as artes performáticas para a comunicação de ideias matemáticas).

As narrativas multimodais surgem como opção para discutir o próprio espaço escolar, as salas de aula, assim como contribuir para a mudança da visão negativa e estereotipada da matemática e dos matemáticos, frente às concepções dos estudantes conforme aponta (SCUCUGLIA, 2010). No decorrer do texto, os autores deixam transparecer com base nos exemplos apresentados que o elemento central da quarta fase é justamente o uso das tecnologias digitais em educação matemática. Evidencia-se esse propósito com a apresentação da Performance Matemática Digital (PMD), entendida como a união de Artes mais Tecnologias Digitais, ainda que essa seja uma definição simplificada do termo (BORBA et al, 2014). Assim a PMD destaca-se por ser composta por diferentes mídias (oralidade, escrita e digital).

Essa abordagem diferenciada da PMD voltada à realidade escolar apresenta um caráter inovador, visto que permitem integrar ideias matemáticas e interesses dos alunos,

dando visibilidade às produções via internet rápida, o que permite a socialização do grande público conforme aponta o texto. Todavia, ressalta-se a mobilidade e dinâmica interativa na produção do conhecimento matemático com tecnologias, o que se diferencia da sala de aula habitual, estática. Borba et al (2014) apresenta o Festival de Performances Matemáticas, como um espaço virtual que possibilita a exposição das ideias matemáticas dos alunos, onde podem ser avaliadas, compartilhadas e até mesmo reelaboradas contribuindo assim para a produção e comunicação de conhecimentos matemáticos.

Ao finalizarem a obra, os autores fazem um apanhado geral sobre o futuro e as limitações no acesso e uso das tecnologias digitais em educação matemática, assim apontam como as concepções de seres-humanos-com-mídias integram esse processo de construção do conhecimento. Evidenciam as modificações decorrentes do trabalho coletivo com tecnologias digitais e suas transformações frente ao desenvolvimento da internet “*gerada por coletivos de seres-humanos-com-outras-tecnologias, se incorporam a novos coletivos de forma arrebatadora e transforma até mesmo o espaço físico*” (BORBA et al, 2014, p.134). Considerando que, ambos os integrantes desse processo são moldados (seres humanos, internet, tecnologias digitais, educação matemática) o que nos remete a ideia de moldagem recíproca proposta por (BORBA, 1993).

O percurso histórico, descrito pelos autores ao longo do livro demonstra que as pesquisas em educação matemática, com o uso de tecnologias avançaram consideravelmente ao longo das últimas décadas, todavia para compreendermos melhor todo esse processo e propor mudanças é preciso considerar uma série de fatores. Assim, espera-se que as pesquisas em educação matemática, desenvolvidas na maioria das vezes pelas universidades públicas, financiadas com dinheiro público aproximem-se e estabeleçam relações mais próximas com a realidade da escola pública brasileira. Assim como busquem envolver a comunidade escolar e seus agentes para que se sintam como parte importante desse processo de mudança, ideias essas também defendidas por (LUDKE; CRUZ, 2005) e (GAMBOA, 2007).

Levar em consideração essas questões é uma das formas de superarmos alguns dos problemas enfatizados por (BICUDO, 1993), (NETO, 2007) e (GAMBOA, 2007). Ao destacarem que a maioria das pesquisas voltadas a educação, realizadas no contexto universitário não estabelecem um compromisso com a devolutiva social para o local as quais foram pensadas e desenvolvidas, a escola propriamente dita. Ainda vão além, ao enfatizar que as pesquisas realizadas nas Universidades muitas vezes cumprem exclusivamente um

papel de requisito para obtenção de titulação sem qualquer compromisso com aplicação dos resultados na problemática estudada (GAMBOA, 2007).

Ainda sobre esse enfoque, Chaui (2003) enfatiza que a Universidade sofreu algumas mudanças e perdas ao longo das últimas décadas, visto que deixou de ser uma instituição social que visa atender as demandas e problemáticas da sociedade, a partir da formação humana autônoma. Entretanto, transformou-se em uma organização social que tem como objetivo, atender as exigências do mercado capitalista. Nesse contexto, acentuam-se a produção do conhecimento com ênfase na competitividade, produtividade, eficácia na produção científica, muitas vezes direcionada a atender interesse de instituições privadas.

Com esse olhar é preciso considerar que as pesquisas voltadas ao contexto educacional devem envolver a comunidade escolar e os sujeitos que nela atuam na educação básica, assim como a sociedade para que participem desse processo de mudança. Pois, dificilmente chegaremos a um denominador comum que é a melhoria do processo de ensino e aprendizagem frente aos novos desafios e mudanças provocadas pelas tecnologias digitais sem ouvi-los.

Tendo como base esses objetivos a Escola, Universidade e a pesquisa devem caminhar juntas, buscando construir e compartilhar novos conhecimentos e experiências com tecnologias que possibilitem a discussão e a melhoria do processo de ensino e aprendizagem frente às novas demandas sociais. Assim como, trazer contribuições importantes para a construção de políticas públicas, que busquem atender de fato os interesses sociais, voltados a propostas inovadoras de ensino e aprendizagem com tecnologias.

Vivemos um momento democrático que todos precisam ser ouvidos, visto que não é possível construir o novo sem considerar os envolvidos, repensar o espaço escolar, o modo como os jovens de hoje aprendem com tecnologias e as possibilidades geradas pela internet é uma necessidade. No entanto, o autor é categórico ao afirmar que *“a sala de aula pode não mais se tornar a arena, o espaço físico onde a educação se dá fundamentalmente”* e que *“é possível que a sala de aula seja transformada, ou mesmo se dilua na internet”* (BORBA et al, 2014, p. 133).

A princípio, não vejo as ideias apresentadas pelos autores como uma tentativa de descaracterizar o espaço formal de educação, contudo percebe-se a provocação que o livro traz, na medida em que fomenta questões inquietantes sobre o papel da escola frente aos desafios da sociedade atual. Nessa perspectiva apoiam-se no referencial teórico seres-

humanos-com-mídias como propostas para a construção do conhecimento matemático com tecnologias. A visão futurista dos autores nos deixa apreensivos ao pensar ou repensar a escola enquanto instituição formal de ensino, nesse sentido é preciso que a escola se adeque e incorpore as novas formas de produzir conhecimento com tecnologias, assim como possa repensar a própria concepção de educação, papel do professor, metodologias, currículo, entre outros.

A obra é sem dúvida instigante, na medida em que projeta o leitor a pensar no futuro, tendo como plano de fundo um histórico de evolução das tecnologias digitais e o próprio espaço educativo em modificação. Logo os autores enfatizam uma transformação na sala de aula, ainda que seja visto com ressalvas, a ideia de que ela irá se diluir na internet. A esse respeito, diversos fatores como: condição de acesso à internet, qualificação e formação docente, metodologias e sistemas avaliativos adequados devem ser considerados, pois podem interferir diretamente nesse processo. Nesse sentido, justificam-se as pesquisas em educação matemática que buscam discutir e experimentar como essas mudanças podem contribuir para o processo de ensino, assim como apontar os fatores cruciais de interferência nesse novo cenário educacional.

O livro também traz contribuições teóricas pertinentes ao discutir e expor as tensões que envolvem a construção do conhecimento matemático com tecnologias é de fato, um avanço frente às pesquisas em educação no Brasil. Tendo como base esse aspecto inovador poderia servir de inspiração a outras áreas do conhecimento no sentido de repensar e contribuir para a construção de uma educação que atenda às necessidades de seu tempo e possa construir conhecimento com as novas tecnologias.