



Da sociedade à sala de aula: entre a evolução tecnológica e os desafios educacionais

From society to the classroom: between technological evolution and educational challenges

Vanuza Camargo Durães¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Edilene Simões Costa dos Santos²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

RESUMO

O artigo analisa a trajetória da inserção das tecnologias no ensino de matemática no Brasil, desde o período da Guerra Fria, até a atualidade (1980-2000). Se inicia do Movimento da Matemática Moderna e das trocas internacionais ocorridas mesmo durante a Ditadura Militar, como visitas de teóricos ao país e projetos com apoio do MEC. O texto destaca programas como ProInfo, criados com o intuito de promover o uso da informática na educação básica, além da importância da formação docente voltada para o uso dessas ferramentas. Ainda assim, os resultados nem sempre foram positivos, revelando desafios como o tecnocentrismo e o analfabetismo semiótico, que comprometem a compreensão dos conteúdos matemáticos mediados por tecnologia. É defendido por meio destes que a presença tecnológica não deve se restringir ao uso instrumental, mas exige uma formação crítica que considere os aspectos simbólicos e cognitivos envolvidos na aprendizagem digital. Com base em autores como Santaella, Vieira Pinto e Costa e Silva, é feita uma análise sobre o uso acrítico das tecnologias e a necessidade de superar a visão de que elas, por si só, solucionam os problemas educacionais. Por fim, o artigo propõe uma reflexão sobre a urgência em se repensar as estratégias de ensino, considerando os avanços tecnológicos, mas sem desconsiderar a complexidade da educação e da formação humana.

Palavras-chave: Tecnocentrismo; Alfabetização Semiótica; Formação Docente; Ensino de Matemática; Inserção Digital.

ABSTRACT

This article analyzes the historical trajectory of the insertion of technologies in mathematics teaching in Brazil, from the Cold War period to the actual days (1980-2000). It begins with the influence of the Modern Mathematics Movement and international exchanges that occurred even during the Military Dictatorship, such as visits by theorists to the country and projects supported by the MEC. The text highlights programs such as ProInfo, created with the aim of promoting the use of information technology in basic education, in addition to the importance of teacher training focused on the use of these tools. Even so, the results were not always positive, revealing challenges such as technocentrism and semiotic illiteracy, which compromise the understanding of mathematical content mediated by technology. The author argues that the presence of technology should not be restricted to

¹ Mestre em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Doutoranda em Educação Matemática (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. ORCID iD: Meu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8956-3795>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7080711448600176>. E-mail: vanuza.duraes@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de Brasília (UNB). Professora na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4416986244015282>. E-mail: edilene.santos@ufms.br.

instrumental use but requires critical training that considers the symbolic and cognitive aspects involved in digital learning. Based on authors such as Santaella, Vieira Pinto and Costa e Silva, the article analyzes the uncritical use of technologies and the need to overcome the idea that they alone solve educational problems. Finally, the article proposes a reflection on the urgency of rethinking teaching strategies, considering technological advances, but without disregarding the complexity of education and human development.

Keywords: Technocentrism; Semiotic Literacy; Teacher Training; Mathematics Education; Digital Inclusion.

Durante a Guerra Fria, na competição para mostrar poder – de diversas maneiras – Estados Unidos da América (EUA) e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) acirram a batalha para demonstrar poderio intelectual, científico e tecnológico. Em um primeiro momento a URSS vence, ao apresentar e lançar o satélite Sputnik - primeiro satélite artificial lançado pela humanidade.

O lançamento do Sputnik marcou o início da chamada “corrida espacial”, na qual diversos países buscaram avanços científicos e tecnológicos. Nesse contexto, surgiu o Movimento da Matemática Moderna, que impactou o ensino da disciplina em várias nações ao redor do mundo.

As buscas para compreender mais sobre tecnologias, promove a mobilização de países por melhorar suas defesas e a qualidade da educação. É o que presenciamos na história do Brasil, por exemplo, que mesmo vivendo uma Ditadura Militar (1964 – 1985) estabelece relações internacionais na troca por conhecimento (Onuchic, 2012) – envio de profissionais brasileiros para os EUA, visitas de teóricos importantes como Seymour Papert (Nascimento, 2009), participação em organizações internacionais, como a OEA (Organização dos Estados Americanos) (Nascimento, 2009).

Entender os movimentos históricos é fundamental para que possamos compreender a situação atual da educação. Este artigo busca analisar como os estudos sobre a relação entre tecnologia e ensino de matemática evoluíram no Brasil, desde suas primeiras iniciativas até a popularização dos artefatos tecnológicos. Também vamos explorar como a sociedade reagiu à introdução dessas tecnologias nas salas de aula.

Para tanto, traçaremos uma linha histórica sobre a evolução da tecnologia no Brasil, com base em Nascimento (2009) e Borba, Silva e Gadanidis (2018), vinculando o estudo social e atual sobre a inserção tecnológica na sociedade, por meio de Vieira Pinto e a elucidação, principalmente na era de Fernando Henrique Cardoso (FHC), da tentativa de inserir as tecnologias em ambiente educacional, no Brasil, trazemos Santaella (2013) e Kenski (2012).

Compreender os movimentos históricos, bem como as formas de uso e meios de ingresso das tecnologias no Brasil, proporcionam a compreensão sobre a realidade atual, além do entendimento sobre os aspectos que já foram aplicados e não obtiveram resultados positivos. Em outras palavras, observar a história se torna fundamental para propor estratégias eficazes, evitando a superficialização da aprendizagem.

BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

Para compreender como a tecnologia impacta o ensino da matemática atualmente, é fundamental analisar sua trajetória histórica no Brasil. A seguir, exploramos os primeiros esforços institucionais para integrar a tecnologia ao ensino e os desafios enfrentados nesse processo.

Segundo Nascimento (2009), é em 1971 que se dá o início do pensamento tecnológico aliado a educação, no Brasil. De acordo com o referido autor, entidades de Ensino Superior, a saber UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e UFRGS (Universidade do Rio Grande do Sul), se reúnem para dialogar e planejar ações para esse mover da tecnologia para com a educação.

Em 1975 e 1976, a Unicamp recebeu as visitas de Seymour Papert e Marvin Minsk. E em “fevereiro e março de 1976, um grupo de pesquisadores da Unicamp visitou o MEDIA-Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts nos Estados Unidos MIT/EUA, cujo retorno permitiu a criação de um grupo interdisciplinar envolvendo especialistas das áreas da computação, linguística e psicologia educacional [...]” (Nascimento, 2009, p.11), iniciando, dessa forma, as pesquisas sobre uso de computadores na educação – vale ressaltar que não existiam no período todas as tecnologias que temos hoje, à época computadores e calculadoras eram as tecnologias discutidas para utilização nos espaços de ensino.

O LOGO, foi desenvolvido por Seymour Papert, juntamente de Wally Feurzeing e Cynthia Solomon, no final de 1960 no MIT (LOGO, 2024), sendo que no Brasil o início de seu uso se dá por volta de 1985 (Borba, Silva, Gadanidis, 2018, p.22) caracterizando a ‘primeira fase das tecnologias digitais em Educação Matemática’. Nascimento (2009) indica algumas ações anteriores, não mencionados por Borba, Silva e Gadanidis (2018), como a criação do

‘Projeto Logo’, pela Unicamp em 1977 e que contou com apoio do MEC (Ministério da Educação e Comunicação).

A UFRGS contribuiu positivamente para o avanço nos estudos, em território brasileiro, sobre o software LOGO. Para Nascimento (2009, p.11), se sobressai os trabalhos desenvolvidos “[...] pelo Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) do Instituto de Psicologia da UFRGS, que explorava a potencialidade do computador usando a linguagem Logo”, o autor destaca ainda que as pesquisas foram realizadas com estudantes de “[...] escola pública que apresentavam dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo, procurando compreender o raciocínio lógico-matemático dessas crianças e as possibilidades de intervenção como forma de promover a aprendizagem autônoma delas” (Nascimento, 2009, p. 11-12).

No ano de 1983 é apresentado o Projeto Educom, “[...] que consubstanciou uma proposta interdisciplinar voltada à implantação experimental de centros-piloto com infraestruturas relevantes para o desenvolvimento de pesquisas, pretendendo a capacitação nacional e a coleta de subsídios para uma futura política setorial” (Nascimento, 2009, p.16). Esse projeto e a execução dele, representam uma importante ação dentro do contexto de implementação da informática na educação. É por meio dele que outras ações surgem, como meio necessário, além de ser um exemplar para outras estruturas.

Nesse momento, Borba, Silva e Gadanidis (2018) nos oportunizam uma importante reflexão que advém de Healy, Jahn, Frant (2010). Para essas autoras, o que se estava sendo desenvolvido nesse fragmento temporal, deu maior foco ao ‘como se poderia/ deveria ensinar’, no viés docente, ou seja, formação de professores, do que em relação a ‘o que ensinar’. Hoje compreendemos que nem todos os assuntos matemáticos são possíveis ou não é o mais adequado de ser desenvolvido trabalho com tecnologias, outros materiais, outras abordagens são mais assertivos e eficazes.

A falta de compreensão sobre essa relação levou a um processo de tentativa e erro na adoção de tecnologias para o ensino. Buscou-se incorporar diferentes ferramentas, como softwares e jogos educativos, para auxiliar no aprendizado. No entanto, os resultados foram variados, como exemplifica o caso do programa televisivo Telecurso, analisado por Kenski (2012).

No final da década de 1980, com o período do Regime Militar findado em 1985 e o Brasil, enfrentando a redemocratização, período difícil com mortes, impeachment, crise econômica e outros, é marco, no campo de pesquisa sobre a informática na educação, a saída do Brasil da Organização dos Estados Americanos.

A participação do Brasil na OEA se dá desde 1970, mas foi no final de 1988 que ocorre o convite para o Ministério da Educação – em reconhecimento aos esforços brasileiros na área -, para uma ação conjunta colaborativa, “[...] envolvendo outros países latino-americanos. Iniciava-se, então, naquela época, a primeira cooperação técnica internacional com o México, financiada pela OEA, para avaliação do Projeto Informática Educativa na Área de Educação básica: Projeto Coeeba” (Nascimento, 2009, p.22).

Desde o início do projeto de cooperação multinacional, temos ações que visavam troca de experiências e conhecimento, a exemplo a Jornada de Trabalho Luso-Latina-Americana de Informática na Educação, realizada em Petrópolis em 1989, cujo objetivo era identificar “[...] possíveis áreas de interesse comum relacionadas à pesquisa e à formação de recursos humanos, capazes de subsidiar um futuro projeto internacional sob a chancela da OEA” (Nascimento, 2009, p.22), tal jornada adotou alguns princípios norteadores como a integração e adequação à realidades, além de contar com a participação de Portugal e países africanos – que solicitaram participação (Nascimento, 2009).

Como consequência do encontro, “as recomendações obtidas foram consubstanciadas em documento próprio e serviram de base à elaboração de um Projeto Multinacional de Informática Aplicada à Educação Básica, envolvendo oito países Americanos, que foi apresentado à OEA, em 1989, em Washington, e aprovado para o período de 1990 a 1995” (Nascimento, 2009, p.22). Contudo, o projeto ficou paralisado até 1992, por falta de repasse quanto a quota orçamentária brasileira, que por sua vez, garantia a participação do Brasil. As ações programadas foram impedidas de progredir, prejudicando a liderança conquistada pelo Brasil.

Aqui entendemos como uma ruptura abrupta no quesito de avanço e sistematização da informática na educação brasileira, uma vez que não estávamos mais agindo em conjunto com outros países. Em paralelo a esse acontecimento, era criado o Programa Nacional de Informática Educativa (Proninfe), efetivado em 1989 e simultaneamente a esse ocorrem trabalhos para

cumprir com o previsto no documento II Planin (Plano Nacional de Informática e Automação), em 1990 o MEC aprova o 1º Plano de Ação Integrada (Planinfe), no período compreendido de 1991 a 1993.

Nas palavras de Nascimento (2009, p.25, destaque nosso), “o Planinfe, assim como o Proinfe, destacava, como não poderia deixar de ser, a necessidade de um forte programa de **formação de professores**, acreditando que as mudanças só ocorrem se estivessem amparadas, em profundidade, por um intensivo e competente programa de capacitação de recursos humanos [...]”, no destaque feito na citação, desejamos retomar o que (Healy; Jahn; Frant, 2010 apud Borba; Silva; Gadanidis, 2018) quanto o foque brasileiro em formar professores em ‘como se poderia e deveria ensinar’ não obstante do espaço tempo, das oportunidades de trocas internacionais, apesar da cortina de ferro, terem permanecido.

Fernando Collor de Mello, presidente da República de 1990 a 1992 é exonerado do cargo por meio do Impeachment, seu vice Itamar Franco assume e termina de cumprir o período de mandato. Em 1995, Itamar Franco passa a faixa presidencial a Fernando Henrique Cardoso o qual viabilizará, por meio do Plano Real, o consumo de itens impossíveis nos governos anteriores (Bueno, 1999).

É nessa ascensão capitalista que outro marco importante acontece (Santaella, 2013). Todavia, agora se trata de um estudo social.

Essas iniciativas demonstram como o Brasil buscou estruturar o uso da tecnologia no ensino ao longo das décadas. No entanto, à medida que a digitalização avançava, novos desafios surgiram, especialmente no ensino de matemática, no qual a mediação tecnológica nem sempre garantiu a compreensão dos conteúdos. Para melhor entender essa questão, é necessário observar o impacto do analfabetismo semiótico na aprendizagem matemática.

A SOCIEDADE E A AQUISIÇÃO TECNOLÓGICA

A inserção da tecnologia na educação, que se consolidou ao longo das últimas décadas, trouxe consigo novos desafios, entre eles o analfabetismo semiótico.

De 1995 a 1998, Fernando Henrique Cardoso exerceu seu primeiro mandato como presidente do Brasil. Contudo, “no dia 4 de junho de 1997, o presidente do Congresso, senador Antonio Carlos Magalhães (PFL-BA), promulga a emenda que permite o presidente da

República (e aos governadores e prefeitos) o direito de concorrer a um segundo mandato [...]” (Bueno, 1999, p.288), isso faz com que FHC lance sua recandidatura à presidência, sendo reeleito para cumprir mais 4 anos no cargo (1999 – 2002). Assim, foi possível dar sequência a muitos dos projetos que já estavam em andamento.

Dentre outros, o ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação) criado em 1997 pela portaria nº522/MEC (Nascimento, 2009), visava promover o ensino com uso da informática na rede pública de ensino, tanto no nível fundamental como no médio e no intento de diminuir as desigualdades tecnológicas entre escolas de diferentes regiões. Como eixo principal tinha a infraestrutura tecnológica, a formação de professores e a produção de conteúdos (Nascimento, 2009)

O avanço da tecnologia na educação brasileira não ocorreu de maneira espontânea, mas foi impulsionado por diversas políticas públicas ao longo das décadas. Entre as principais iniciativas governamentais, destaca-se o Pro Info, que teve papel central na inclusão digital das escolas.

No governo Lula (2003 – 2010) temos o programa se expandindo ao incluir escolas rurais e indígenas, lançamentos complementares como o ProInfo Integrado e enfatizou a formação de professores e o Programa Banda Larga nas Escolas, pensando na questão de conectividade (Martins; Flores, 2015), “a partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do decreto nº6.300, foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica” (Brasil, 2024). No governo Dilma Rousseff (2011 - 2016) – primeiro mandato de 2011 a 2014 e segundo mandato de 2015 a 2016 quando sofreu Impeachment - o ProInfo integrou o Plano Nacional de Educação (PNE) e ao programa Educação Conectada, o qual viabilizou a ampliação de acesso às conexões de alta velocidade e modernização das tecnologias disponíveis nos contextos escolares (Martins; Flores, 2015).

Embora programas como o ProInfo tenham ampliado a infraestrutura tecnológica nas escolas, o uso dessas ferramentas nem sempre resultou em uma aprendizagem mais

significativa. Isso levanta a necessidade de uma análise crítica sobre como essas tecnologias são incorporadas ao ensino e quais obstáculos ainda persistem na prática pedagógica.³

Santaella (2013, p.339) descreve com dados numéricos mais a respeito dessa “euforia”, nas palavras da autora, ao indicar que “de 2005 a 2010, o crescimento do acesso à rede dos domicílios brasileiros subiu 19%. Os 32% do total da população de 2005 subiram para 33% em 2006 e 41% em 2007” a autora destaca que esses valores significam que mais de 50 milhões de brasileiros acessaram, ao menos, uma vez a internet ao decorrer do ano de 2007. Sendo que em 2010 é registrado queda do número de pessoas que buscavam as lanhouses para acesso à internet – isso expressa o aumento no número de pessoas que estavam adquirindo tecnologia móvel.

É muito representativo o crescimento e movimentos de evolução tecnológica em curtos espaços de tempo. Santaella (2013) continua avaliando o cenário social apontando os movimentos entre 2009 e 2010, relatando que “foi bastante significativo o aumento de 60%, de 2009 a 2010, na proporção de domicílios brasileiros com notebooks [...]. Também vale a pena considerar que os notebooks estavam em 70% dos domicílios nas classes A, enquanto nas classes C, D, E esse percentual cai pela metade” (Santaella, 2013, p. 340).

Apesar dos avanços tecnológicos no ensino, uma visão ingênua e determinada sobre a tecnologia tem se tornado cada vez mais comum. Esse fenômeno conhecido como tecnocentrismo, pode levar a uma dependência excessiva das ferramentas digitais sem uma reflexão crítica sobre seus impactos no aprendizado.

Segundo análise de Costa e Silva (2013) sobre as obras de Vieira Pinto, as tecnologias estão cada vez mais presentes e comandando a vida humana, fazendo com que filósofos da tecnologia denominem esse movimento de tecnocentrismo, nas palavras do autor “[...] algo que envolve a absolutização do paradigma tecnológico e o perigo de que toda a vida do ser humano seja regida pela racionalidade tecnológica” (Costa e Silva, 2013, p. 841). Isso, ao nosso ver, vai ao encontro do que Santaella (2013) nos apresenta.

No contexto da educação matemática, um dos efeitos mais preocupantes do tecnocentrismo é o analfabetismo semiótico. Embora as novas tecnologias ofereçam inúmeras

³ Temos conhecimento de pesquisadores se dedicarem a esses estudos na área de ensino de matemática, a exemplo citamos as professoras Marilena Bittar, Suely Scherer e seus pares.

possibilidades interativas, muitos alunos enfrentam dificuldades para interpretar símbolos, gráficos e conceitos matemáticos dentro desses ambientes digitais.

O tecnocentrismo reflete a crença de que a tecnologia, por si só, pode transformar a educação. No entanto, essa visão ignora um fator essencial: a capacidade dos alunos de interpretar e compreender os símbolos matemáticos em um ambiente digital. Esse fenômeno, conhecido como analfabetismo semiótico, pode comprometer a aprendizagem da matemática, exigindo novas abordagens pedagógicas.

Além disso, Costa e Silva (2013, p.841) destaca outro importante fator já mencionado nessa escrita: “A posição tecnocêntrica deixa de lado questões como ‘o que é’ para analisar as do tipo ‘o que fazer?’ e ‘como fazê-lo’”, que nos remete diretamente ao que (Healy; Jahn; Frant, 2010 apud Borba; Silva; Gadanidis, 2018) mencionam. Historicamente a centralização da tecnologia se explica, a Guerra Fria oportunizou de sobremaneira que isso ocorresse àquela época, entretanto vivemos reflexos dessa centralização, do tecnocentrismo.

Costa e Silva (2013) ainda nos diz que o concebimento da tecnologia na modernidade se dá pela mentalidade tecnologista e ao não se perceber esse fenômeno há o equívoco.

Se os problemas do uso de tecnologia na educação matemática foram amplamente discutidos, é necessário avançar para possíveis soluções. As propostas a seguir buscam promover um uso mais crítico e eficaz das ferramentas digitais, considerando tanto o desenvolvimento dos alunos quanto a formação dos docentes.

Diante desses desafios, torna-se fundamental refletir sobre estratégias que possam diminuir os impactos negativos do tecnocentrismo e do analfabetismo semiótico. A seguir, apresentamos algumas abordagens que podem contribuir para um uso mais eficiente das tecnologias digitais no ensino da matemática.

A explosão tecnológica que oportunizou aos brasileiros poder aquisitivo para adquirir artefatos tecnológicos, como mencionado previamente, provou um crescimento exponencial quanto a compra, mas não quanto a formação e amadurecimento para os usos e isso se inicia nos cotidianos comuns, extra ambientes de ensino e demais setores que fazem utilização profunda e sistêmica.

Santaella (2013) nos encaminha para esse percurso de refletir sobre o crescimento desordenado e falta de educação para os usos, ela chama de “o outro lado da moeda” e descreve

como “por trás da euforia”. Para a referida autora, os números escondem verdades e realidades, essas conversam com o que dialogamos aqui ao dizermos sobre a necessidade de uma educação para os usos.

[...] em termos de quantidade, no que diz respeito à educação no Brasil, avançamos muito: começamos o século XX com cerca de 65% de analfabetos, tendo baixado para 51% em 1950 e apresentado reduções mais drásticas só a partir de 1975. Em 2000, chegamos a 13% de analfabetos. Hoje são 8%. Entretanto, quando o problema é colocado em termos qualitativos, enfrentamos essa doença endêmica e incorrigível no Brasil: a qualidade não conta e não importa. Ela, de fato, não preenche números, nem os gráficos estatísticos para serem exibidos com orgulho (Santaella, 2013, p. 349).

Santaella (2013) se refere ao analfabetismo funcional, que é escondido pelo conceito de analfabetismo. Entendemos como analfabetismo a total falta de conhecimento por parte de um sujeito, isso significa que não escreve não lê, não reconhece letras e nem números. Todavia, há a parcela de indivíduos que apesar de conseguirem ler frases, reconhecer números e realizar operações simples, não conseguem ler textos amplos com muitos significados, muito menos compreender e interpretar, quem dirá formar opinião própria.

Vieira Pinto, por meio da análise de Costa e Silva (2013, p.844) nos diz que “[...] a delimitação do objeto tecnologia poderá permitir contornos mais definidos a um dado objetivo que carece de elucidação teórica”, direcionando para 4 tópicos que conduzem a compreensão sobre tecnologia e técnica. Nos interessam, para essa conversa, apenas alguns desses tópicos. Segundo Costa e Silva (2013),

Técnica é definida como ato humano >> Técnica é um dado existencial do ser humano, passando, então a definir a qualidade de um ato material >> a Técnica define o material produtivo, ela transfere o ato para o agente >> o ato de produzir, é então a técnica.

Então, “o projeto relaciona a ação humana a uma finalidade e, em função disso, são preparados os meios necessários. Quer-se dizer com isso que a produção significa a solução de uma contradição do ser humano com a natureza” (Costa e Silva, 2013, p.845) e a máquina é a corporificação da técnica (Costa e Silva, 2013), o qual Kenski (2012, p.44) nos diz que “uma vez assimilada a informação sobre a inovação, nem a consideramos mais como uma tecnologia. Ela se incorpora ao nosso universo de conhecimentos e habilidades e fazemos uso dela na medida das nossas possibilidades e necessidades”, daqui surge o entendimento de ‘corporificação’ para Kenski (2012) – o ser humano que manipula o artefato tecnológico o

integra de tal forma às suas ações e cotidianos, que este não se vê mais sem aquele objeto, meio tecnológico (aplicativos, sites, redes sociais, entre outros), passa assim, a ser uma extensão de seu corpo.

Santaella (2013) elucida que com a Web 2.0 há um redirecionamento sobre o protagonista, que passa a ser o usuário, que “[...] passou a assumir o comando dos seus desejos de comunicação, entretenimento e busca de informação” (Santaella, 2013, p.354), satisfazendo os desejos dos usuários. Essa ação promoveu o início de “[...] uma simbiose entre evolução de recursos providenciados pelas plataformas e o tipo e exigência que os usuários vão sinalizando à medida que as utilizam” (Santaella, 2013, p.354), esses movimentos evolutivos foram potencializados pelo advento dos dispositivos móveis e a ‘conexão contínua’, como Santaella (2013) denomina a conexão à internet sem interrupção, em união a esse conjunto de fatores e avanços temos a possibilidade de ir além às ligações, SMS e seus pares, mas de buscar informação “[...] em qualquer ponto do espaço e do tempo em que estejamos” (Santaella, 2013, p.355), temos o que a autora chama de ‘aprendizagem ubíqua’.

Quando emprega o termo ‘ubíqua’ Santaella (2013) está direcionando à ideia de algo que está presente em todos os lugares nos mesmos espaços tempo, como uma integração profunda das tecnologias na vida cotidiana ao ponto de se tornarem invisíveis, parte natural das interações humanas. Relacionando essa significação à palavra ‘aprendizagem’, compreende-se que “são formas de aprendizagem abertas espontâneas, assistemáticas e mesmo caóticas, atualizadas ao sabor das circunstâncias e de curiosidades contingentes e que são possíveis porque o acesso à informação é livre e contínuo [...]” (Santaella, 2013, p.355).

Contudo, em todo esse cenário e contextualização, não se é atentado um fator crucial “[...] e que **interfere diretamente nas habilidades cognitivas dos usuários** – é a metamorfose no universo simbólico, ou seja, a nova natureza semiótica da linguagem na internet, em todas as suas modalidades” (Santaella, 2013, p.355, grifo nosso), ou seja, o conjunto de signos que englobam os entendimentos sobre como usar determinada tecnologia, o que elas proporcionam e como explorar tais possibilidades.

Se trata, assim, “[...] de uma confluência e mistura inédita de sistemas de signos sonoros, visuais e verbais de todas as espécies, cuja melhor designação continua sendo a hipermídia: a junção da estrutura hipertextual com a multimídia” (Santaella, 2013, p.355). Para a referida

pesquisadora, o hipertexto é uma forma de organização não-linear de informações que refletem um potencial de interação descentralizado, se caracterizando por “[...] nós ou pontos de tensão que, ao serem clicados, remetem a conexões não lineares, compondo um percurso de leitura que salta de um ponto a outro e mensagens contidas em documentos distintos, mas interconectados. Isso vai compondo uma configuração reticular” (Santaella, 2013, p.356).

Contudo, há mais:

Essa mistura densa e complexa de linguagens, feita de hiper sintaxes multimídia – povoada de símbolos matemáticos, notações, imagens, diagramas, figuras, também povoada de vozes, músicas, sons e ruídos –, inaugura um novo modo de formar e configurar informações, uma espessura de significados que não se restringe à linguagem verbal, mas se constrói por parentescos e contágios de sentidos advindos das múltiplas possibilidades abertas pelo som, pela visualidade e pelo discurso verbal (Santaella, 2013, p.356).

Nos encaminhando para a necessidade maior quanto às formas de compreensão, em outras palavras, é necessário mais do que a capacidade de ler e interpretar formas textuais verbais, é requerido além a alfabetização como conhecemos em uma ampla divulgação, é preciso nos desenvolvermos além, aqui nos referimos a uma alfabetização semiótica. Santaella (2013, p.357) exemplifica ao dizer que “[...] quando faltam aos usuários habilidades cognitivas mais complexas, a navegação se dá meramente na superfície, ficando-lhes barradas as múltiplas camadas que se adensam ao sabor do interesse e da curiosidade intelectual do usuário”, o que de fato se verifica, por exemplo na pesquisa de Durães (2021), no qual relata respostas à entrevista com estudantes do ensino básico sobre as formas como utilizam as tecnologias e, estes por sua vez, indicam desconhecimento as outras funcionalidades, de teor educacional, tal como a respeito de plataformas amplamente difundidas, como o YouTube. Usando para fins de interesse próprio e de maneira abundantemente divulgada e incentivada – a exemplo o trabalho desenvolvido por influencers (*vlogs*, tutoriais, etc.).

Se a tecnologia tem modificado a maneira como os alunos interagem com a matemática, é essencial repensar o papel do professor nesse novo cenário. A formação docente deve ir além do uso instrumental das tecnologias, preparando os educadores para lidar com os desafios do analfabetismo semiótico e promover uma aprendizagem mais significativa.

Caso os estudantes enfrentem desafios na interpretação dos símbolos matemáticos em ambientes digitais, o papel do professor se torna ainda mais crucial. Para garantir que a

tecnologia seja uma aliada e não um obstáculo, é necessário investir em formação docente que contemple o desenvolvimento de competências semióticas e metodológicas no ensino da matemática.

Entendemos que na camada superficial de compreensão, mencionada por Santaella (2013) permanecem a os seres humanos que fazem das máquinas a ideologização, de acordo com análise de Costa e Silva (2013, p.848) sobre as obras de Vieira Pinto as vendo “[...] como instrumento de adoração”. Além dessa constatação, Costa e Silva (2013) alerta para as relações de poder que estão intrínsecas e impregnadas nessas camadas, atingindo o econômico e político do país.

Ademais, é feito um alerta em torno da ideologização da técnica, pois “[...] pode assumir uma dimensão heurística fundamental para a relação entre tecnologia e educação” (Costa e Silva, 2013, p.853), sendo o campo educacional fértil para essas formas de agir, sofrendo com as “[...] adaptações passivas e acríticas de projetos tecnológicos, os quais, muitas vezes, em vez de meios, tornam-se fins dentro do referido campo” (Costa e Silva, 2013, p.853).

Para além essa percepção, é preciso refletirmos sobre a crença de que a técnica resolve tudo – a forma como se manipula artefatos e meios tecnológicos para determinados fins pedagógicos, vão promover resultados positivos e mudanças consideráveis no cenário educacional – tratando-se de “[...] uma forma de percebê-la como *produtora do humano e não produto do ser humano*” (Costa e Silva, 2013, p.853, grifo nosso), nos direcionando a possível antropomorfização da técnica no meio educacional.

CONCLUSÃO

Refletir sobre os contextos históricos até os dias atuais se torna de suma importância em diversos meios, mas quando tratamos da presença tecnológica é necessário um grau maior de importância por sua extrema relevância no cenário social atual. A história nos viabiliza entender movimentos passados que podem ou não, diretamente ou indiretamente, terem contribuído para o presente. Em qualquer possibilidade nos proporciona uma visão panorâmica rica em detalhes que promovem as escolhas do tempo presente mais assertivas e embasadas.

Nessa longa conversa como nossos teóricos, compreendemos como a construção da existência da tecnologia deixou marcas significativas para as formas que temos e vemos na

atualidade e que mais do que continuar seguindo o que nos foi dado é necessário parar de seguir o fluxo e reorganizar a rota, tomando consciência sobre os fatos transcorridos e a exigência em mudar.

Para trazer a tecnologia para o campo educacional se requer mudar a visão sobre a tecnologia como instrumento e as técnicas que a englobam, deixando no esquecimento o que temos visto como adaptações (Costa e Silva, 2013) e superficialidade (Kenski, 2012; Santaella, 2013) tecnológicas.

Se faz cada vez mais urgente ir além do óbvio, do necessário e buscar formas que contemplem as camadas que compõem as tecnologias – artefatos e meios.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BRASIL. FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. (org.). **ProInfo**. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfo>. Acesso em: 03 dez. 2024.

BUENO, Eduardo (Org.). **História do Brasil**. Rio de Janeiro: Zero Hora/RBS Jornal, 1999.

COSTA E SILVA, Gildemarks. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. **RBEP**, Brasília, v. 94, n. 238, p. 839-857, set/dez de 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/8yzpyFXhFS3bHdpCRsgGRtH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 dez. 2024.

DURÃES, Vanuza Camargo. **Histórias em Quadrinhos e o uso de smartphones em sala de aula de Matemática: uma proposta, várias possibilidades**. 2021. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós - Graduação em Educação Matemática, INMA, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

HEALY, L.; JAHN, A. P.; FRANT, J.B. Digital techonologies and the challenge of constructing and inclusive school mathematics. **ZDM (Berlin. Print)**, v.42, p. 393 - 404, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LOGO. Wikipedia. Disponível em: < <https://pt.wikipedia.org/wiki/Logo>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2024.

MARTINS, Ronei Ximenes; FLORES, Vânia. A implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): revelações de pesquisas realizadas no Brasil entre 2007 e 2011. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 96, n. 244, p. 114-133, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://estadoconhecimento.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1615>. Acesso em: 21 abr. 2025.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: UnB, 2009.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. O Movimento Matemática Moderna. In: GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos da História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 384 p.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação Ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2013.

HISTÓRICO

Submetido: 21 de abril de 2025.

Aprovado: 15 de setembro de 2025.

Publicado: 19 de setembro de 2025.