

## MATEMÁTICA E LITERATURA: AS POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS

### MATHEMATICS AND LITERATURE: THE POTENTIALITIES OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN BUILDING STORIES

**Aline de Lima Brum** 

Rede Municipal de Ensino de Rio Grande  
Universidade Federal do Rio Grande, FURG  
Rio Grande, RS, Brasil  
[alinebeta@yahoo.com.br](mailto:alinebeta@yahoo.com.br)

**Elaine Corrêa Pereira** 

Universidade Federal do Rio Grande, FURG  
Rio Grande, RS, Brasil  
[elainepereira@prolic.furg.br](mailto:elainepereira@prolic.furg.br)

**Resumo.** O presente artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado realizada com alunos do nono ano, do ensino fundamental, de uma escola pública brasileira, em que se perscrutou a percepção dos estudantes acerca das potencialidades das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, desenvolvemos práticas pedagógicas de investigação Matemática utilizando as tecnologias digitais, bem como o uso do smartphone na produção de vídeos, a construção de conjecturas com o software GeoGebra e o reconhecimento da Literatura como um recurso didático pedagógico nas aulas de Matemática. Adotamos para a análise dos dados o método da Análise Textual Discursiva por ser de abordagem qualitativa e permitir a compreensão do fenômeno investigado no ambiente educativo. Os resultados evidenciaram que a inclusão da Literatura e do smartphone nas aulas de Matemática possibilitou o desenvolvimento das capacidades matemáticas dos alunos e a diversificação dos espaços educativos.

**Palavras chave:** matemática; literatura; tecnologias digitais.

**Abstract.** This article presents a review of a master 's research carried out with the ninth-grade students of elementary school from a Brazilian public school, in which students' perceptions about the potential of digital technologies in Mathematics teaching and learning were examined. In this sense, we developed pedagogical practices of mathematical research using digital technologies, as well as the use of smartphones in the production of videos, the construction of conjectures with the GeoGebra software and the recognition of Literature as an educational didactic resource in Mathematics classes. For the analysis of the data we adopted the Discursive Textual Analysis method because it is a qualitative approach and allows the understanding of the phenomenon investigated in the educational environment. The results showed that the inclusion of Literature and smartphone in Mathematics classes allowed the development of students' mathematical abilities and the diversification of educational spaces.

**Keywords:** mathematics; literature; digital technologies.

## INTRODUÇÃO

A conectividade permite novas formas de ver o mundo e impulsiona práticas de ensino e aprendizagem que contemplem a diversificação dos espaços educativos, a interação entre professores e estudantes e a formação docente sobre as potencialidades de estratégias de investigação com a inserção das tecnologias digitais. Os alunos utilizam a *internet* em seus *smartphones* na sala de aula para pesquisar páginas na *web*, interagir em redes sociais e fazer *downloads* de aplicativos. São inúmeras as potencialidades que esses dispositivos apresentam, entre eles, a produção de vídeos e a utilização da câmera fotográfica para registrar as *selfies*, consideradas entre os estudantes como usual.

De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015), a utilização do celular emergiu pelo fato dos estudantes possuírem e utilizarem constantemente esse artefato, partindo do princípio de que os celulares hoje representam um bem de consumo democrático, no sentido de que praticamente todos os alunos têm acesso a esse dispositivo. Existe uma “cultura do celular”, que privilegia interações sociais via essa mídia como meio de contato social.

Nesse contexto, percebemos a necessidade de reconstruir práticas do cotidiano com os dispositivos móveis, na produção de vídeos e construção de histórias matemáticas, utilizando como recurso didático a leitura do livro *O Diabo dos Números*, do escritor alemão Hans Magnus Enzensberger (2009). Aliado a essas produções, construímos conjecturas utilizando o *software* de geometria dinâmica GeoGebra. Considerando o *smartphone* como um recurso pedagógico, nosso objetivo é identificar de que forma os alunos do nono ano, do ensino fundamental, se apropriam do ensino de Matemática mediado pela inserção desse dispositivo, a fim de conhecer suas potencialidades.

## AS FASES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015) apresentam as quatro fases das tecnologias digitais em Educação Matemática no Brasil. A primeira na década de 1980, caracteriza-se pela utilização das expressões tecnologias informáticas (TI) ou tecnologias computacionais para se referir ao computador ou *software*. Essa fase é marcada pela discussão do uso de calculadoras simples e científicas e de computadores na Educação Matemática e, principalmente, pelo uso do *software* LOGO, que teve início em 1985.

A segunda fase teve início na primeira metade dos anos 1990 e destaca-se pelo uso de *softwares* de geometria dinâmica (GD), de representações múltiplas (funções) e sistemas de computação algébrica (CA). Nesse período, diversos *softwares* educacionais foram produzidos e os professores buscaram nos espaços de formação continuada suporte para a inserção da TI em suas práticas pedagógicas.

Já a terceira fase emerge com o advento da internet no final da década de 90, por volta de 1999, destacando o uso da internet na educação como meio de comunicação entre professores e estudantes, como fonte de informações e para a realização de cursos a distância. Nessa fase além do termo TI, surgem e consolidam-se expressões como tecnologias da informação e tecnologias da informação e comunicação (TIC), devido ao caráter comunicacional e informacional da internet.

A quarta fase inicia por volta de 2004 com o advento da internet rápida e se estende até os dias atuais. Alguns aspectos que caracterizam essa fase são: o *software* GeoGebra, a multimodalidade, a interatividade, a internet na sala de aula, as redes sociais, a produção e compartilhamento *online* de vídeos, os aplicativos *online* (*applets*), as tecnologias móveis ou portáteis e a performance matemática digital. Nessa fase torna-se comum o uso do termo tecnologias digitais (TD). A seguir, apresentamos as práticas pedagógicas desenvolvidas, os sujeitos colaboradores, o contexto da ação e a metodologia adotada.

## O PAPEL DO PROFESSOR E AS IMPLICAÇÕES DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

O ensino tradicional apoiado na oralidade e na escrita tem sido alvo de críticas e questionamentos constantes sobre sua utilidade e finalidade no cotidiano dos alunos. A escola, apesar de não ter realizado grandes mudanças, está sendo modificada de fora para dentro com o advento das tecnologias digitais.

A possibilidade de acesso às fontes de informação, as relações estabelecidas por meio das redes sociais e a interatividade proporcionada pela *internet* aproximam-se dos alunos de maneira atrativa, de modo que a transmissão massiva de conteúdos vai perdendo o seu lugar. O professor que sempre teve destaque como o detentor do conhecimento, também está abrindo espaço para as mudanças que invadem o ambiente escolar. Dentro deste contexto, Jaume Carbonell define inovação como:

Um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em uma linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino e aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe. (CARBONELL, 2002, p. 19)

Essa definição abrange vários aspectos que nos levam a pensar nas possibilidades de inovação educativa de modo mais comprometido. Nesse sentido, os profissionais da educação são importantes colaboradores, pois tratam da intencionalidade de modificar atitudes e buscar estratégias de ensino e aprendizagem que sejam capazes de despertar o interesse dos alunos e motivá-los na participação crítica da construção do seu conhecimento.

São de conhecimento da comunidade em geral os programas que beneficiam as escolas com computadores e *netbooks* para a inovação do ensino; por vezes, ficamos sabendo por meio dos noticiários sobre as mudanças significativas nas escolas com a chegada de tais equipamentos. Mas de que forma está sendo realizada essa transformação internamente na escola, nos professores, nos alunos e nos pais? Será que essa alteração se refere ao ambiente, acrescentando recursos tecnológicos ou otimiza a alfabetização tecnológica? Afinal, encher as salas de aula com esses equipamentos não garante a inovação educativa: precisamos repensar a prática pedagógica. De acordo com Gamboa,

O interesse que os educadores têm por conhecer a prática pedagógica, as relações da escola com o todo social, as contradições sociais que se manifestam na luta pela escola democrática, etc. vem criando a necessidade de novas abordagens que permitam esse conhecimento. (GAMBOA, 2007, p. 94)

Novas abordagens dependem da intencionalidade do educador, de reconhecer o seu papel no ensino, que além de repensar a prática pedagógica, seja capaz de modificá-la. Houve um tempo em que se pensava que a tecnologia substituiria o professor. Conforme afirmam Borba e Penteado (2010, p. 55), “no final da década de 70, quando teve início a discussão sobre o uso de tecnologia informática na educação, imaginava-se que uma das implicações de sua inserção na escola seria o desemprego de professores”.

Com o passar do tempo, a inserção de tecnologias digitais na sala de aula trouxe novos desafios ao professor, que além de dominar o seu conteúdo, precisará estar em constante atualização com os *softwares* disponíveis e, ao mesmo tempo, lidar com situações inesperadas. Nem sempre o professor terá todas as respostas, os alunos estão em contato direto com essas tecnologias e podem trazer situações novas, dúvidas e certezas. Talvez seja por isso que a maioria dos educadores tem receio em integrar as tecnologias à prática docente.

O professor que já tem seu planejamento, exercícios resolvidos, livros previamente selecionados para atividades em sala de aula e para provas, que vive na zona de conforto, dominando o conteúdo e tendo as respostas prontas, se vê desafiado a trilhar a zona de risco. No entanto, o educador se beneficiará das potencialidades das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, no qual todos os sujeitos envolvidos interagem e crescem juntos (BORBA; PENTEADO, 2010).

A integração de tecnologias ao processo educativo não pode ser concebida de maneira superficial como mera transmissão de conteúdo. Há de se ter um equilíbrio entre o que é proposto nos currículos e as reais necessidades dos alunos. Podemos observar que no dia a dia os estudantes vivem conectados à *internet*, enquanto na escola seu uso é proibido. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis:

As tecnologias estão mudando a própria noção do que é ser humano. As tecnologias digitais móveis – internet, celular, tablets – estão modificando as normas que vivemos, os valores associados a determinadas ações. Mais uma vez isso acontece em ritmo diferente fora e dentro da escola. Assim o abismo entre práticas que alunos e professores têm fora da escola e dentro da mesma instituição aumenta. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2015, p.42)

Nessa perspectiva, acreditamos que a discussão sobre as tecnologias na educação matemática deva ser compreendida para não se perder de vista a finalidade maior da educação que, para Belloni (2009), é formar o cidadão competente para a vida em sociedade promovendo a apropriação crítica e criativa destas tecnologias pelo professor e pelo aluno. Ainda de acordo com a autora, a integração das tecnologias digitais à educação só faz sentido se realizada em sua dupla dimensão: como ferramenta pedagógica e como objeto de estudo para que possamos adequar métodos e estratégias de ensino.

Nesse sentido, não podemos negar a participação especial do professor como agente transformador da sua prática, vislumbrando também a complexidade da docência e as implicações que a implementação das tecnologias digitais pode causar na sua sala de aula. Fullan (1992) explorou a fundo as complexas relações entre a melhoria da escola e a mudança na prática, afirmando que “conseguir a melhoria da escola depende da compreensão do problema que implica a mudança na prática e do desenvolvimento de estratégias correspondentes para produzir reformas vantajosas” (FULLAN, 1992, p. 7).

É nesse contexto que o educador investiga a dinâmica da escola para diagnosticar possibilidades de mudanças e buscar na formação continuada estratégias para diminuir a distância entre a educação que temos e a que queremos. Carbonell (2002, p. 34) aborda as causas da resistência no âmbito escolar e ressalta que “ninguém obriga ninguém a realizar uma inovação” e que talvez a tendência a rotinização das práticas profissionais seja devido a um fechamento pessoal e incompreensão de uma atitude mais reflexiva e crítica sobre a prática.

Tardif (2002, p. 132) argumenta que “nada nem ninguém pode forçar um aluno a aprender se ele mesmo não se empenhar no processo de aprendizagem”. Esse é um dos principais embates do ofício de professor, porque o aluno também pode se negar a aprender, assim como o professor apresenta resistências às inovações. E na maioria das vezes, os professores julgam que não podem ser responsabilizados pelo fracasso escolar dos alunos, porque os estudantes sofrem inúmeras influências que podem afetar seu rendimento e que os professores não podem controlar.

Em meio a esse embate, deve ser levado em consideração também o fato de que o professor pode fazer aulas diferentes, impregnadas de tecnologias, e mesmo assim não conseguir cativar os alunos. Essa talvez seja a dimensão mais importante que se estabelece na relação professor-aluno, a noção de que:

O docente raramente atua sozinho. Ele se encontra em interação com outras pessoas, a começar pelos alunos. A atividade docente não é exercida sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser

conhecido ou uma obra a ser produzida. Ela é realizada concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante e onde estão presentes símbolos, valores, sentimentos, atitudes que são passíveis de interpretação e decisão. (TARDIF, 2002, p. 49-50)

O autor enfatiza o papel do outro no processo de ensino e aprendizagem, de valorizar a interação entre os sujeitos. Considerar o elemento humano como determinante e dominante requer, por parte dos educadores, uma reflexão sobre os valores e interesses dos sujeitos envolvidos. De acordo com Andersen (2013), a incorporação dos recursos tecnológicos ao ensino não é a solução milagrosa para os problemas da educação, ainda mais se estiver dissociada de uma análise do contexto. Para elevar a qualidade do ensino e democratizar a educação, será necessária uma reorganização do sistema educacional. Ao mesmo tempo, Belloni (2009) problematiza o porquê é urgente integrar as tecnologias aos processos educacionais:

[...] a razão mais geral e a mais importante de todas é também óbvia: porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando. (BELLONI, 2009, p. 10)

Belloni e Gomes (2008) destacam que o ensino pautado pelo uso apropriado das tecnologias contribui para o desenvolvimento intelectual e socioafetivo. As autoras também propõem uma análise dos “novos modos de aprender” que já acontecem à revelia da escola, ao longo do tempo, com a familiaridade que as crianças têm com a televisão e o *video game* e que se estendeu ao acesso e ao uso lúdico do computador e da *internet* de maneira espontânea, por fazer parte do seu ambiente de socialização. Outro ponto a ser considerado é a participação das instituições escolares no sentido de contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem colaborativa e autônoma subsidiada pelo uso das tecnologias.

Em consonância com essa problemática, Andersen (2013) reafirma a relevância do papel do professor como mediador:

Embora o professor possa se sentir inseguro diante de um cenário em que os alunos dominam melhor os artefatos tecnológicos que ele, seu lugar como mediador continua indispensável. É o professor quem estimula a reflexão crítica sobre o conteúdo produzido nesses artefatos, que organiza estratégias para que o aluno aprofunde o conhecimento nas pesquisas virtuais, que impulsiona o debate em sala de aula sobre os conteúdos compartilhados na internet, que desperta um espírito mais investigativo, que orienta sobre a qualidade do material disponibilizado na rede, que aponta caminhos para o aperfeiçoamento das formas de expressão e de interação, que encoraja os alunos a explorarem melhor sua criatividade, entre outras ações. (ANDERSEN, 2013, p. 24)

Neste sentido, percebemos a complexidade dos desafios designados ao professor e que cabe a ele e à escola promover a inclusão social. Pesquisas revelam uma desigualdade de acesso às tecnologias nas camadas mais pobres da sociedade, e que para permitir a democratização deste acesso e transformar nossas concepções de ensino e de aprendizagem, devemos enxergar as potencialidades da informatização não só como um direito, mas também como parte de um processo coletivo, que envolve a formação docente, o currículo, a gestão da escola, a família e as condições de trabalho (ANDERSEN, 2013). A seguir apresentamos os caminhos metodológicos, os sujeitos da pesquisa, a proposta de intervenção pedagógica e seus desdobramentos.

## METODOLOGIA

O presente estudo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida numa escola da rede pública. Os sujeitos envolvidos são vinte e quatro estudantes do nono ano do ensino fundamental, que tem entre 13 e 17 anos de idade. No período de março a dezembro de 2016 propomos estratégias de inserção das tecnologias digitais nas aulas de Matemática, utilizando *smartphones*, *Facebook*, *WhatsApp* e construção de objetos geométricos com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra.

Os alunos foram incentivados a produzir um vídeo sobre as formas geométricas no seu dia a dia, utilizando os seus *smartphones*. A proposta da pesquisadora consistiu na exploração de ambientes ou locais que fizessem parte da vivência dos alunos, ou seja, o trajeto percorrido da casa até a escola, o quarto deles ou algum lugar predeterminado pelo grupo. As produções dos vídeos sobre o tema “Pesquisando as formas geométricas no meu dia a dia” despertaram a criatividade dos alunos, um trabalho coletivo com diversão, música, dança e entrevistas na rua. Cada grupo se destacou pela sua originalidade e espírito de equipe,

explorando alguns pontos turísticos da cidade de Rio Grande/RS e reconhecendo as formas geométricas no seu cotidiano.

Aliado a elaboração do vídeo utilizamos como recurso didático pedagógico a leitura do livro *O Diabo dos Números*. Este livro conta a história de um garoto de onze anos, que usa um pijama azul e tem pesadelos a noite. Ele atende pelo nome de Robert e vive fascinantes aventuras em seus sonhos mirabolantes. Certo dia, Robert andava intrigado com esses pesadelos e apareceu no seu sonho o Teplotaxl, também conhecido como o diabo dos números. Em uma sequência de doze sonhos, Robert e Teplotaxl encontram-se em diferentes lugares e vivenciam as mais belas aventuras envolvendo os números, a geometria, a calculadora, etc. O menino do pijama azul começa a dormir mais cedo, na expectativa de sonhar com o diabo dos números. E esse ser demoníaco, que no início parecia descontrolado e sem paciência, vai se tornar um grande amigo de Robert, demonstrando seu lado divertido e amoroso.

Essas histórias vividas por Robert e Teplotaxl inspiraram atividades sobre o medo que sentimos da Matemática quando estamos na escola e apresentamos dificuldades em relação a algum conteúdo. A turma foi dividida em duplas e cada uma ficou responsável pela leitura de um capítulo do livro, ou seja, cada dupla explorou as aventuras dos sonhos de Robert com o diabo dos números e em grupos criaram a sua própria história. A prática pedagógica desenvolvida consistiu na produção de um vídeo, intitulado: “Brincando com o Diabo dos Números”, no qual os estudantes poderiam reproduzir cenas do livro adaptadas a sua realidade e aos seus medos de aprender Matemática na escola. Para tanto, essas histórias produzidas em vídeo, subsidiaram outras estratégias de investigação Matemática utilizando o *software* de geometria dinâmica GeoGebra na visualização e construção de conjecturas.

Para a produção dos dados foram utilizados como instrumentos o Diário da Pesquisadora, um Portfólio Virtual construído com os alunos no *Facebook* e um grupo no *WhatsApp*. A cada prática pedagógica desenvolvida, os alunos eram incentivados a digitar no Portfólio Virtual suas reflexões sobre as aprendizagens, as dificuldades, os anseios e as descobertas ao utilizar as tecnologias digitais nas aulas de Matemática.

As percepções da pesquisadora sobre as construções de conceitos matemáticos, a motivação da turma no desempenho e na elaboração da ação educativa foram registradas no Diário da Pesquisadora. Outra estratégia utilizada para interagir com os alunos foi a criação de um grupo no *WhatsApp*, com a intenção de promover a interação e a comunicação mais rápida. Nesse espaço, a pesquisadora orientou os alunos e disponibilizou materiais para as próximas atividades a serem desenvolvidas, propiciando a comunicação entre os sujeitos da pesquisa em um ambiente que favoreceu a aprendizagem colaborativa.

Na análise dos dados produzidos adotamos o método da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Essa metodologia foi escolhida por ser de abordagem qualitativa e permitir a compreensão do fenômeno investigado no ambiente educativo. O ciclo de análise é composto por três momentos auto-organizados: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente.

Assim, partindo do pressuposto que a ATD opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos que possibilitam múltiplas interpretações, tomamos como *corpus* da análise as produções textuais dos alunos registradas no Portfólio Virtual. Dentro dessa perspectiva, observamos que o objetivo da ATD é a construção de metatextos que explicitam algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou.

## RESULTADOS

O metatexto intitulado “As tecnologias digitais como parte do processo de educação do elemento humano (aluno e professor)” representa um recorte da análise das compreensões emergentes sobre o fenômeno investigado. No contexto do ensino e da aprendizagem, Sibilía (2012, p. 181) problematiza que “os alunos de hoje vivem fundidos com diversos dispositivos eletrônicos e digitais, enquanto a escola continua arraigada em seus métodos e linguagens analógicos”. Evidenciando que talvez esse seja o motivo pelo qual os alunos e a escola não se entendem e as situações não acontecem como o planejado. Nesse sentido, acreditamos que tanto a instituição escolar, quanto o papel do professor deveriam adaptar-se aos tempos

da *internet*, dos *smartphones* e das possibilidades de inovações educativas com essas tecnologias digitais. Para complementar essa ideia, apresentamos a fala do aluno<sup>1</sup> Kirito:

Gostei da aula utilizando o *software* GeoGebra, achei bem interessante, saímos da chatice de apenas fazermos exercícios e copiar matéria do quadro, fizemos algo divertido envolvendo a tecnologia dentro da sala de aula, aprendendo juntos novos... digamos métodos de ensino. (KIRITO, 2016)

Os jovens contemporâneos valorizam a utilização da tecnologia no ambiente escolar, despertando o interesse pela construção do conhecimento quando se converte em um momento de aprendizagem com diversão, expressão nomeada pelos estudantes como *aprender brincando*. Observamos na fala do estudante Kirito uma crítica ao modo como se desenvolvem as aulas de Matemática, repletas de conteúdos e atividades para resolver. Ao mesmo tempo, percebemos como ponto positivo a aprendizagem colaborativa e a diversão em aprender fazendo uso das tecnologias dentro da sala de aula, como destacamos no trecho a seguir da estudante Pocahontas:

Bom esse trabalho de matemática foi o primeiro trabalho que fiz. Achei muito interessante porque além de eu aprender mais sobre as formas geométricas eu vi que em muitos lugares tem formas. Também gostei porque pude ver como meus colegas se divertiram e algumas pessoas até se aproximaram. (POCAHONTAS, 2016)

Nessa perspectiva, Rego (2010, p.71) afirma que “o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado<sup>2</sup> que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com outros indivíduos da sua espécie”. Fundamentados no estudo de Vygotsky, pensamos que é a aprendizagem que possibilita e movimenta o processo de desenvolvimento: “o aprendizado pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam” (VYGOTSKY, 1991, p. 99).

Vygotsky acredita que a criança, por meio da interação com o meio físico e social, realiza uma série de aprendizados antes de chegar à escola e, que ao fazer parte desse ambiente, novos elementos são introduzidos no seu desenvolvimento. Esse estudioso identifica dois níveis de desenvolvimento: um se refere à capacidade de realizar tarefas de modo independente, que ele chama de nível de desenvolvimento real, e o outro, o nível de desenvolvimento potencial, que se relaciona a capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de outras pessoas (REGO, 2010; OLIVEIRA, 1997).

Na teoria vygotskiana, a alteração no desempenho de uma pessoa pela interferência de outra é fundamental. “Em primeiro lugar porque representa, de fato, um momento do desenvolvimento: não é qualquer indivíduo que pode, a partir da ajuda de outro, realizar qualquer tarefa” (OLIVEIRA, 1997, p. 59). A capacidade de se beneficiar da colaboração de outra pessoa é expressa no trecho escrito pelo estudante Mitchell:

Hoje foi uma aula um tanto quanto diferente, saindo um pouco de apenas cálculos no caderno! Aprendemos a usar os pontos, retas, triângulos e demais informações matemáticas com o GeoGebra. Eu tive um pouco de dificuldade no início usando pelo celular, mas depois com a ajuda da minha professora e dos meus colegas ficou tudo mais fácil e divertido (MITCHELL, 2016).

Na escola, costumamos avaliar os nossos alunos pelas etapas já alcançadas, funções ou capacidades que eles já aprenderam, ou seja, que estão consolidadas e são referentes ao nível de desenvolvimento real. No entanto, Vygotsky enfatiza que não devemos considerar apenas o nível de desenvolvimento real da criança, mas também seu nível de desenvolvimento potencial. Nesse caso, a criança realiza as atividades e soluciona as situações problema por meio da colaboração, do diálogo e da ajuda mútua de colegas e da professora como relatou o estudante Mitchell. É a partir desses dois níveis de desenvolvimento, real e potencial, que Vygotsky definiu a zona de desenvolvimento proximal, como:

---

<sup>1</sup> Os nomes dos estudantes são fictícios para preservar as suas identidades. A proposta era escolher um nome que representasse a sua interação no meio digital, poderia ser um *login* utilizado em aplicativos ou uma palavra referente ao ensino de Matemática.

<sup>2</sup> O termo aprendizado utilizado por Vygotsky deve ser entendido em um sentido mais amplo, que inclui aquele que aprende, aquele que ensina e a interação social. A palavra *obuchenie* (em russo) refere-se tanto ao processo de ensino, quanto ao de aprendizagem. Na visão desse estudioso, não seria possível tratar desses dois aspectos de forma independente (OLIVEIRA, 1997).

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 1991, p. 97)

O conceito de zona de desenvolvimento proximal permite a compreensão da dinâmica interna do desenvolvimento individual, sendo relevante para as pesquisas em educação e a instituição escolar (REGO, 2010). Nesse sentido, Vygotsky (1991, p. 98) afirma que “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”.

Ao considerar a zona de desenvolvimento proximal, podemos verificar o caminho que os alunos vão percorrer para desenvolver funções que ainda não estão consolidadas, mas em processo de amadurecimento. Assim, na interação com outras pessoas, as crianças são capazes de desenvolver e internalizar processos de aprendizado que permitem a elaboração de estratégias pedagógicas e o delineamento de suas competências e conquistas. Para elucidar esse processo de internalização e aquisição do desenvolvimento individual, tomamos como exemplo a fala do estudante Hulk:

Aprendi com esse trabalho que o mais importante não é sair direito, mas sim legal, se sair errado não importa, o que importa é que a gente consiga aprender de um jeito diferente. Descobri formas que não fazia a mínima ideia que existia. A experiência foi divertida e engraçada. Sinceramente, poderia ter mais trabalhos desse tipo, pois ao mesmo tempo em que me divertia e pagava mico, aprendia. Então, porque não ser assim sempre, seria bem mais interessante aprender. (HULK, 2016)

Constatamos na reflexão do estudante Hulk o quanto a construção do aprendizado de maneira divertida e atraente causa impacto na sua concepção de que “se sair errado não importa”, porque naquele momento ele está aprendendo novas formas de ver a Matemática e que o erro faz parte da aprendizagem. Ao estar em contato com os colegas, puderam viver histórias que estimularam o divertimento e as descobertas. Nesse caso, o aluno expressou a satisfação em aprender de maneira diferente, é o que realmente importa para ele e, ainda, questiona porque não pode ser sempre assim. Já a aluna Soberana relata que:

Fazer um vídeo inspirado em um livro foi super interessante, pela primeira vez tivemos um roteiro complexo e real. Mesmo tendo que seguir uma história, tivemos a liberdade de criatividade, e isso foi ótimo! Nos divertimos bastante, provando novamente que a matemática e a escola não são nossos inimigos. Deixamos nele nossa despedida, e nossa marca, muito felizes por poder passar uma mensagem legal e humorística envolvendo essa matéria que a tantos assusta. (SOBERANA, 2016)

A aluna Soberana destaca a complexidade de se trabalhar com um roteiro e enfatiza a liberdade de criar em cima desse vídeo não só utilizando a história do livro proposto, mas envolvendo a história de vida, de infância das integrantes do grupo, enriquecendo a produção do vídeo e propiciando transparecer a subjetividade e a personalidade marcante de cada integrante. Entrelaçar a Matemática e a literatura foi uma das práticas pedagógicas desenvolvidas com a turma, que demonstraram o envolvimento dos alunos, a capacidade de criação de situações que exigiram uma boa leitura e interpretação dos capítulos e a criatividade ao desenvolver um novo roteiro adaptado aos interesses do grupo. As potencialidades da literatura na aprendizagem da Matemática também se manifestaram na fala da aluna Delta:

Gostei bastante da ideia de ler o livro e fazer um vídeo baseado no capítulo lido. Achei dinâmico e bem estimulante, não ficou uma coisa chata e maçante. O livro também é bem engraçado e um pouco estranho, o que torna a leitura mais interessante também! (DELTA, 2016)

Menezes (2011) evidencia que as atividades na aprendizagem de Matemática precisam ser ricas, diversificadas e organizadas de modo coerente. Nesse cenário, destaca as potencialidades da literatura como recurso didático pedagógico para a aula de Matemática, problematizando que o ensino estruturado em gavetas, separando o Português da Matemática, não favorece a conexão dos saberes dos alunos com as matérias e destaca que:

As características específicas de cada um dos saberes (linguístico e matemático) potencializam o outro campo de saber. A Matemática fornece à língua, e em particular à literatura, estruturação de

pensamento, organização lógica e articulação do discurso. Já a língua fornece à Matemática capacidades comunicativas, como a leitura e interpretação de texto (escrito e oral) e também capacidades de expressão (escrita e oral, em particular a discussão). (MENEZES, 2011, p. 69)

Essas habilidades foram se constituindo no grupo como expressa a fala do aluno Mitchell, que ao elaborarem o roteiro para produção do vídeo não possuíam nenhuma ideia, mas conforme foram lendo e se apropriando dos capítulos do livro, o assunto foi se desenvolvendo e logo as ideias foram surgindo. Nessa discussão e estruturação das cenas, os alunos tentaram distribuir os “papéis” de acordo com a personalidade de cada um, designando quem seria melhor para cada função. No entanto, o início da gravação foi complicado porque não estavam todos satisfeitos e concordando com o roteiro, “mas depois tudo fluiu bem e cada um fez sua parte, tentando fazer algo engraçado e que representasse o nosso trauma de infância (até hoje não gosto muito de frações)” (MITCHELL, 2016).

A produção do vídeo envolvendo um capítulo sobre frações despertou as memórias dos alunos de como aprenderam esse conteúdo e reproduziram o método de ensino utilizado pela professora que consistia na escrita por extenso das frações. Na gravação do vídeo, os alunos buscaram uma abordagem divertida e descontraída para explorar esse assunto despertando um sentimento de que a aprendizagem de Matemática poderia ser mais dinâmica e desafiadora. Nesse contexto, Menezes (2011) reconhece o mérito da inclusão da literatura alusiva à Matemática enquanto recurso didático, que mesmo sendo uma combinação pouco explorada nas escolas, “pode criar condições para que os alunos interajam e discutam o significado do que leem, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento e das capacidades matemáticas dos alunos” (MENEZES, 2011, p.71).

Além da produção do vídeo envolvendo a literatura, os alunos produziram outro vídeo sobre as formas geométricas descobrindo uma “dimensão moderna e lúdica”. Moran (2013) enfatiza que as crianças e os jovens gostam de assistir a vídeos sobre os assuntos da aula, mas também gostam de contar suas histórias utilizando recursos simples, como os celulares. As histórias são produzidas e veiculadas de maneira fácil, de modo que os alunos exploram a imaginação e os diversos recursos disponíveis nos aplicativos em seus smartphones. A aluna Açúria demonstra em sua fala a motivação ao desenvolver este trabalho: “Para que o trabalho ficasse mais divertido e com a personalidade do grupo, resolvemos incluir um pouco de música e dança deixando o vídeo mais interessante pra quem está vendo” (AÇÚRIA, 2016). A possibilidade de criar histórias envolvendo música e dança despertou nos estudantes um sentimento de que o ensino de Matemática também pode ser assim alegre e descontraído.

O estudante Monstro destaca que: “Foi divertido fazer esse trabalho, foi algo novo que deu muito certo e que poderia ter mais, mesmo que sejam os mesmos de sempre no grupo acaba nos aproximando mais” (MONSTRO, 2016). O aspecto inovador de inserção das tecnologias digitais no ambiente escolar é relatado pelo aluno Monstro de modo positivo e evidencia a aproximação com os colegas. Nesse sentido, Moran (2013) trata da mediação efetiva do educador e do uso das tecnologias na sala de aula:

O papel do educador é fundamental se agrega valor ao que o aluno sozinho consegue fazer com a tecnologia; e o aluno aprende mais se, na interlocução com o educador e seus colegas, consegue avançar muito mais do que se aprendesse sozinho. (MORAN, 2013, p. 49)

Diante de tantas possibilidades de construção do conhecimento envolvendo as tecnologias digitais no contexto escolar, percebemos a motivação dos estudantes na experimentação de atividades que propiciaram a criatividade, a imaginação, a exploração de conceitos matemáticos e a elaboração de conjecturas. É desse modo que entendemos as tecnologias digitais como parte do processo de educação do elemento humano (aluno e professor), e a necessidade de inserção de novas estratégias de ensino que contemplem o desenvolvimento das capacidades matemáticas dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquisição de conhecimentos por parte do professor e dos alunos é um processo complexo em que os indivíduos envolvidos precisam interiorizar, se adaptar e experimentar estratégias educativas de forma mais interativa. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi identificar como os alunos do nono ano do ensino fundamental, de uma escola da rede pública, se apropriam do ensino de Matemática mediado pela inserção do *smartphone*, a fim de conhecer suas potencialidades. Os estudantes pesquisados demonstraram interesse, criatividade e entusiasmo ao desenvolverem práticas pedagógicas utilizando *smartphones*, *Facebook*, *WhatsApp* e o *GeoGebra*.

A história do livro *O Diabo dos Números* despertou o interesse dos alunos por apresentar aventuras envolvendo Robert e Teplotaxl com uma linguagem divertida que desmistifica a ideia de que a Matemática é só para gênios. Dos diálogos nos sonhos de Robert e o diabo dos números emergiram histórias matemáticas criadas pelos próprios alunos de forma lúdica, mostrando a face divertida e prazerosa de aprender Matemática. Em seguida, constatamos que as práticas pedagógicas propiciaram o desenvolvimento do pensamento algorítmico nos estudantes, a experimentação e construção de conceitos com o *software* e a aprendizagem de forma colaborativa.

Diante desse contexto, compreendemos por meio da fundamentação teórica e da investigação com os alunos do nono ano que o ensino de Matemática mediado pelo uso das tecnologias digitais móveis proporciona um processo de construção do conhecimento em que os indivíduos envolvidos se reconhecem na interação como parceiros. Dessa forma, percebemos as potencialidades de estratégias inovadoras que contemplem os diferentes tempos e espaços dos indivíduos e a construção de práticas que reconheçam a Literatura como uma poderosa aliada nos processos de ensinar e aprender Matemática.

## REFERÊNCIAS

- Andersen, E. L. (2013). *Multimídia digital na escola*. 1.ed. São Paulo: Paulinas.
- Belloni, M. L., & Gomes, N. G. (2008). Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. *Revista de Ciência da Educação do Centro de Estudos de Educação e Sociedade*, Campinas, v. 29, n. 104, Especial, p. 717-746. Recuperado em 20 de novembro, 2018, de <http://www.cedes.unicamp.br>.
- Belloni, M. L. (2009). *O que é mídia-educação*. 3.ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados.
- Borba, M. C., & Penteadó, M. G. (2010). *Informática e Educação Matemática*. 4.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Borba, M. C., Scucuglia, R. R. S., & Gadani, G. (2015). *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. 1.ed.; 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Carbonell, J. (2002). *A aventura de inovar: a mudança na escola*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Enzensberger, H. M. (2009). *O Diabo dos Números*. 1.ed. São Paulo: Companhia das Letras.
- Fullan, M. (1992). *Successful School Improvement*. Buckingham, Open University Press and Toronto: OISE Press.
- Gamboa, S. S. (2007). *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. Chapecó: Argos.
- Menezes, L. (2011). *Matemática, Literatura e Aulas*. Recuperado em 18 janeiro, 2018, de [http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/Nova%20pasta/\\_EM115\\_pp67-71\\_4f1d94c118b47\\_H.pdf](http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/Nova%20pasta/_EM115_pp67-71_4f1d94c118b47_H.pdf).
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2011). *Análise Textual Discursiva*. 2.ed. rev. Ijuí: Editora Unijuí.
- Moran, J. M. (2013). Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: Moran, J. M., Masetto, M. T., & Behrens, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21.ed. rev. e atual, p. 11-72. Campinas, SP: Papirus.
- Oliveira, M. K. (1997). *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione.
- Rego, T. C. (2010). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 21.ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Sibilia, P. (2012). *Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão*. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Vygotsky, L. S. (1991). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes.