

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM ENSINO

**INTEGRANDO *TABLETS* NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA:
PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Romildo Pereira da Cruz

Lajeado, setembro de 2016

Romildo Pereira da Cruz

**INTEGRANDO *TABLETS* NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA:
PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino do Centro Universitário UNIVATES como exigência parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino, na área de Alfabetização Científica e Tecnológica, na linha de pesquisa Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino.

Orientadora: Profa. Dra. Marli Teresinha Quartieri

Lajeado, outubro de 2016

INTEGRANDO TABLETS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

ROMILDO PEREIRA DA CRUZ

Dissertação apresentada à Comissão Examinadora do Curso de Pós-Graduação em Ensino do Centro Universitário UNIVATES como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino, defendida em 17 de outubro de 2016. Banca Examinadora constituída pelas professoras:

Orientadora: Prof.^a. Dra. Marli Teresinha Quartieri
Centro Universitário UNIVATES

Membro: Prof.^a. Dra. Maria Madalena Dullius
Centro Universitário UNIVATES

Membro: Prof.^a. Dr.^a. Suzana Feldens Schwertner
Centro Universitário UNIVATES

Membro: Prof.^a. Dr.^a. Cristiane Antônia Hauschild
Centro Universitário UNIVATES

Lajeado, outubro de 2016.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, *in memoriam*, guerreiros que, na humilde formação, mostraram aos filhos o valor transformador de que a educação é capaz de promover na formação do indivíduo como cidadão e promotor da construção de um mundo melhor.

À minha esposa, Zimar Marques Bastos, companheira de todas as horas, que me incentivou nos momentos mais difíceis. Amor e gratidão são palavras que se associam ao meu sentimento por esta mulher especial em minha vida.

À minha filha, I'reena Takiná Rossi da Cruz, presente divino, que foi compreensiva pela minha ausência em muitos momentos e, mesmo assim, mostrou-se presente e incentivadora na conclusão desta etapa.

Aos meus irmãos, dos quais tenho como exemplos a força e a garra para prosseguir e não desistir apesar dos percalços.

A todos que vislumbram um país mais crítico, autônomo e justo por intermédio de uma educação de qualidade, que valoriza as individualidades, mas que ensina a pensar coletivamente.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Marli Teresinha Quartieri, pelos encontros, que impulsionaram vários *insights* e conduziram as minhas ideias e opiniões acerca do estudo da pesquisa e me auxiliaram na supervisão e checagem dos fatos e dados coletados. Tamanho carinho e atenção resultaram nesta dissertação e na minha formação como pesquisador.

Às professoras, Dra. Maria Madalena Dullius, Dra. Suzana Feldens Schwertner, Dra. Cristiane Antônia Hauschild, por terem aceitado o convite para compor a banca examinadora.

À coordenadora do PPGEnsino, Prof.^a Dra. Ieda Maria Giongo, pelo incentivo à produtividade e persistência para melhorar a cada dia. Meu muito obrigado.

A todos os professores do PPGEnsino e PPGECE que contribuíram para suscitar campos de conhecimento que engrandeceram o meu projeto de pesquisa.

À secretária do PPGEnsino, Fernanda Kochhann, sempre atenciosa, eficiente e bem-humorada.

A todos os meus amigos dos PPGs, em especial, Aline Diesel, André Gerstberger, Elise Cândida Dente e Maria Alice Cadete Silva Lisboa, pela proximidade e carinho recíproco que a cada dia fortalecem ainda mais nossa amizade.

Aos meus colegas bolsistas de graduação, Amanda Gabriele Rauber, Jeandres Kauê Ernesto Rosa, Raíza Betania Halmenschlager, Rafael Diogo Weimer, pelos momentos de discussão, trabalho e amizade construída.

A todos aqueles que não foram mencionados por escrito neste espaço, mas estão presentes nas minhas lembranças como amigos e familiares.

Enfim, meus sinceros agradecimentos!

“Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 1997, p. 29).

RESUMO

Esta dissertação resulta de uma pesquisa que teve como objetivo analisar e interpretar as percepções dos alunos da Educação Básica de três escolas da Região Central do Rio Grande do Sul, especificamente das Cidades de Estrela, Lajeado e Venâncio Aires, sobre a integração do *tablet* na disciplina de Matemática. Durante a investigação, o aporte teórico pautou-se na dicotomia existente entre a cultura de massa e as tecnologias; nas mudanças do contexto educacional, advindas da inserção dos recursos computacionais na escola, propostas por Valente (1999); na transformação do mundo, ditada pela informação ocasionada pela tecnologia e *internet*, unindo todos numa sociedade em rede com problemas, anseios e expectativas comuns explicitados por Moran (2013); nas diversas formas de aliar a tecnologia à aprendizagem Matemática, defendida por Borba (1999, 2010), entre outros. O presente estudo expressa o olhar do aluno acerca das Tecnologias Móveis Digitais, especificamente, o *tablet*, em relação a possibilidade de sua integração no contexto diário da disciplina. Nesta foi adotada a metodologia qualitativa com abordagem de pesquisa de campo e caráter exploratório, foram utilizados como instrumentos para coleta de dados: questionários, gravações de áudio e vídeo e observação sistemática. Os dados foram analisados à luz da Análise de Conteúdo comentada por Moraes (1999). Os resultados obtidos explicitam um aluno crítico, autônomo e motivado em relação ao *tablet* no contexto educacional da Matemática, apresentando-se como um ser otimista quanto à relevância dessa tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem. Incitam que para usarem a ferramenta de maneira eficiente, é necessário que os professores estejam qualificados e entusiasmados.

Palavras-chave: Tecnologias Móveis Digitais. *Tablet*. Percepções dos alunos. Ensino e aprendizagem da Matemática. Educação Básica.

ABSTRACT

This dissertation results from a research which aimed to analyze and interpret the perceptions of Basic Educations students from three schools in the central region of Rio Grande do Sul, specifically the cities of Estrela, Lajeado and Venâncio Aires, about the integration of tablet devices in Mathematics. During the investigation, the theoretical framework was based on the dichotomy between mass culture and technology; on the changes in the educational context, arising from the insertion of technological resources in school, proposed by Valente (1999); on the world transformation, dictated by the information brought by technology and internet, uniting all in a networked society, with problems, aspirations and expectations in common, explained by Moran (2013); on the different ways to combine technology to Mathematical learning, defined by Borba (1999, 2010); among others. This study expresses the view of the student about Mobile Digital Technologies, specifically the tablet, regarding the possibility of its integration within the daily course context. In this, a qualitative methodology was adopted, with field research and exploratory approach. Surveys, audio and video recordings and systematic observation were used for data collection. The were analyzed in the light of Content Analyses, commented by Moraes (1999). The obtained results explicit critical, autonomous and motivated students in relation to the tablet on the educational context of Mathematics, presenting themselves as optimistic about the importance of such technology on teaching and learning processes. They incite that to use the tool effectively, teachers must be qualified and enthusiastic.

Keywords: Mobile Digital Technologies. Tablet. Perception of students. Teaching and Learning Mathematics. Basic Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Especificações técnicas dos <i>tablets</i> distribuídos nas escolas públicas.	46
Quadro 2 – Aprendizagem com uso das TMDs	65
Quadro 3 – Dissertações em Matemática.	74
Quadro 4 – Dissertações acerca do <i>tablet</i>	79
Quadro 5 – Procedimentos para coleta de dados	92

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A¹, A², ... – Aluno 1, 2, ...

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

E¹, E², ... – Escola 1, 2, ...

EaD – Educação à Distância

EDUCOM – Educação e Computador

MEC – Ministério da Educação

NTEs – Núcleo de Tecnologias Educacionais

OLPC – *One Laptop per Child*

P¹, P², ... – Professor 1, 2, ...

PBLE – Programa Banda Larga na Escola

PPGECE – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

PPGEnsino – Programa de Pós-Graduação em Ensino

PROCON – Programa de Proteção e Defesa do Consumidor

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

PROSUP – Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares

PROUCA – Programa Um Computador por Aluno

T¹, T², ... – Turma 1, 2, ...

TDICs – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

TI – Tecnologia da Informação

TMDs – Tecnologias Móveis Digitais

UCA – Um Computador por Aluno

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

3G – Terceira geração

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Newton da <i>Apple</i>	26
Figura 02 – <i>Palm</i> da <i>U. S. Robotics</i>	26
Figura 03 – <i>Laptop XO</i>	30
Figura 04 – <i>Laptop Mobillis</i>	30
Figura 05 – <i>Laptop Classmate</i>	31
Figura 06 – <i>Tablet</i> distribuído nas escolas públicas	32
Figura 07 – <i>Dynabook</i> , 1968	34
Figura 08 – <i>GridPad</i> , 1989	35
Figura 09 – <i>Tandy Zoomer</i> , 1992	35
Figura 10 – <i>Apple Newton MessagePad</i> , 1993	36
Figura 11 – <i>Tablet PC</i> da <i>Microsoft</i> , 2000	36
Figura 12 – <i>Tablet PC</i> híbrido da <i>Compaq</i> , 2003	37
Figura 13 – <i>Amazon Kindle</i> , 2007	37
Figura 14 – <i>iPad</i> da <i>Apple</i> , 2010	38
Figura 15 – <i>Motorola Xoom</i>	38
Figura 16 – <i>Tablet</i> usado na pesquisa	39
Figura 17 – <i>Tablet PC</i> híbrido	40
Figura 18 – <i>Tablet</i> distribuído para o ensino público no Brasil	46
Figura 19 – Figura 19: Condições de uso do <i>tablete</i>	106
Figura 20: <i>Tablets</i> como ferramenta pedagógica	124

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 Tecnologias: sobrevoo histórico sobre computação móvel e o surgimento do <i>tablet</i>	23
2.2 Ensino e aprendizagem de Matemática por meio de TMDs	55
2.3 Excertos acadêmicos sobre integração de <i>tablets</i> no contexto escolar ..	72
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	84
3.1 Posicionamento na pesquisa - caminhos percorridos e lócus	84
3.2 Tipificação da Pesquisa	89
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	97
4.1 Condições do uso dos <i>tablets</i>	98
4.2 <i>Tablets</i> como ferramenta pedagógica	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	132
APÊNDICES	146.

1 – INTRODUÇÃO

Refletir sobre o paradigma da educação é pensar acerca da sua importância e do seu sentido, uma vez que os novos tempos carecem de uma educação diferenciada que busque novos caminhos na arte de ensinar e de aprender. A presente dissertação analisa as percepções dos alunos sobre um recurso tecnológico, o *tablet*¹, como ferramenta auxiliar no desenvolvimento das atividades de Matemática.

Entendemos que levar a tecnologia, hoje tão acessível aos ambientes educacionais e, conseqüentemente, aos alunos, com a finalidade de proporcionar uma nova abordagem pedagógica não é uma tarefa fácil. É necessário preparo e sutileza. Apesar de impulsionada por esse recurso, cuja criatividade e interatividade são aspectos primordiais e atrativos, a sociedade da informação carece de determinados direcionamentos no sentido de melhor utilizá-lo no contexto educacional.

Concretizar essa mudança qualitativa tem sido uma constante nas escolas tanto na rede particular quanto na pública. Contudo, mediante nossas observações, inferimos que ainda não aprendemos a lidar com as ferramentas disponibilizadas

¹ **Tablet:** expressão abreviada de tablete; dispositivo de entrega gráfica que pode gerar sinais digitais e analógicos que representam o movimento de uma caneta adaptada para essa função (SAWAYA, 1999, p. 462).

pelas TMDs² e colocá-las a serviço do ensino e da aprendizagem, explorando as potencialidades de cada uma.

Cabe ressaltar que o autor desta pesquisa considera sinônimos os termos tecnologias móveis digitais e tecnologias digitais da informação e comunicação, motivo pelo qual deles faz uso nesta escrita. Independente das denominações, presenças tão intensificadas na nossa sociedade, impõem a necessidade de sua integração³ no processo educativo. A partir dessa premissa, as ações investigativas que emergiram deste trabalho direcionaram-se a interpretar as percepções dos alunos em relação à ao uso das TMDs, sobretudo o *tablet*, como recurso pedagógico auxiliar nas aulas de Matemática e os aspectos que facilitam ou não a sua integração.

Na elaboração do presente estudo, consideramos a vivência e a atuação profissional do autor desta pesquisa, que transitam pelos campos da docência como professor de Matemática da Educação Básica e da área administrativa como coordenador de Ensino das Ciências Exatas do Município de Humaitá, na rede estadual de ensino, no Estado do Amazonas – AM, construída ao longo de duas décadas como educador. Atualmente, é servidor público afastado do Núcleo de Ensino Superior de Apuí – AM da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, onde exercia o cargo de professor auxiliar de Matemática nos Cursos de Matemática, Engenharia Ambiental e Agronomia desde 2013; mestrando do PPGEnsino⁴ pelo Centro Universitário UNIVATES; bolsista do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares – PROSUP; membro pesquisador do grupo de pesquisa Tendências no Ensino e colaborador das ações desenvolvidas pelos pesquisadores do subprojeto de pesquisa – Tecnologias no Ensino composto por docentes e bolsistas da instituição de nível superior supracitada.

² TMDs: Tecnologias Móveis Digitais.

³ **Integração:** in.te.gra.ção *sf* (*lat integratio*) 1 Ato ou processo de integrar; incorporação, complemento. <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=integração>

⁴ PPGEnsino – Programa de Pós-graduação em Ensino - UNIVATES

Ressaltamos que, no momento, o grupo acima mencionado está desenvolvendo a pesquisa intitulada “Integrando a Física e a Matemática no Ensino Médio por meio de recursos tecnológicos”, que recebeu auxílio pelo Edital Universal 14/2013 do CNPq⁵. Em função da pesquisa e cientes da necessidade de qualificação para professores relacionada à temática, seus componentes propuseram um curso de formação, ofertado a um grupo de vinte professores da Educação Básica do Ensino Médio, que objetivou a integração de aplicativos computacionais e do dispositivo *tablet* como ferramentas de apoio pedagógico nas aulas de Matemática e de Física.

O curso foi planejado para durar quarenta horas, teve início em agosto de 2015 e foi subdividido em dez encontros, sendo oito presenciais e dois no formato EaD⁶, com a incumbência de socializar os resultados das eventuais práticas individuais desenvolvidas na sala de aula de cada participante. A formação contou com o apoio de um ambiente virtual onde foram disponibilizadas atividades que nortearam a utilização dos aplicativos em consonância com os seguintes conteúdos matemáticos e físicos: unidades de medida e ordens de grandeza; conservação de energia; funções; trigonometria; eletromagnetismo e cinemática.

Salientamos que, nos encontros presenciais, coube aos participantes realizarem todas as atividades propostas. Em seu desenvolvimento, procuramos empregar o recurso computacional como uma ferramenta de apoio ao ensino dos conteúdos propostos, possibilitando auxiliar na construção e na consolidação dos conhecimentos matemático e físico. Nas questões elaboradas, foram necessários registros a partir dos aplicativos explorados, proporcionando reflexões sobre os conceitos envolvidos. Durante o processo, os professores foram instigados a debaterem e sugerirem alternativas de melhor explorar os aplicativos em sala de aula.

A ênfase dada à integração do dispositivo *tablet* se justifica especificamente pelo fato de os pesquisadores acreditarem que essa ferramenta pode auxiliar na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos. Assim, de acordo

⁵ **CNPq**: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

⁶ **EaD**: Educação à Distância

com as influências, vivências e o contexto hodierno, nasceu e se desenvolveu esta pesquisa com o intuito de colaborar com a referida discussão.

A princípio, verificamos a possibilidade de os professores envolvidos na formação concordarem em serem acompanhados pelo autor desta escrita no momento de suas práticas. Do universo, três aceitaram a sugestão e disponibilizaram quatro turmas da Educação Básica: uma de 7º ano e três de 9º ano, totalizando setenta e nove alunos. Cumpre esclarecer que duas turmas de 9º ano eram estudantes de uma escola municipal de Venâncio Aires, e a outra, de uma escola estadual de Lajeado. Por sua vez, a de 7º ano provinha de uma escola privada de Estrela. Os municípios em questão se localizam na Região Central do Rio Grande do Sul.

Reiteramos que o engajamento na investigação foi elemento preponderante de incentivo para que este autor almejasse dar seguimento à pesquisa voltada para a integração da ferramenta *tablet* no contexto educacional, já que o uso das TMDs, era um tema recorrente dentro das ações investigativas do grupo de pesquisadores. O fato é que, a partir desse conjunto de fatores, emergiram indagações acerca das relações atuais de integração das TMDs nos processos educacionais.

Nesse sentido, consideramos que as tecnologias móveis que estão ao alcance das pessoas se encontram inseridas no seu cotidiano e transformam singularmente a maneira como se comunicam, pesquisam, estudam, ensinam e aprendem. Com um simples olhar à nossa volta, observamos o comportamento e os anseios de uma nova geração, denominada “digital”. Este novo ser emergente da sociedade tecnológica cresce, aprende e vive conectado a um mundo repleto de informações circulantes e mutantes, disponibilizadas pela rede e acessada por meio dos mais variados tipos de TMDs, tais como: aparelhos *smartphones*, *notebooks*, *netbooks*, *tablets*, entre outros.

Perante o advento e uso massivo das TMDs em todos os setores da sociedade, sem exceção, temos o que podemos chamar de nova ordem social. Segundo Neves e Cardoso (2013, p. 5), hoje, as “[...] relações e interações são guiadas excepcionalmente pelos movimentos, não mais pela estaticidade” e, em

alguns casos abdicando-se do contato pessoal. A linguagem falada é configurada pelos *bits* que circulam num mundo cada vez mais interconectado.

Em nosso entendimento, fazer uso das TMDs como meio é incorporar instrumentos que passam a ser uma excelente via pela qual diferentes conhecimentos podem chegar à sala de aula. Os aspectos interativos que essas tecnologias oferecem são atraentes, e as possibilidades são muitas. Para mim, enquanto pesquisador, experimentar uma nova prática e perceber que o velho paradigma já não atende aos objetivos educacionais são atos de coragem e bom-senso, até mesmo porque as escolas estão sendo impulsionadas pela sociedade a avanços importantes nas maneiras de como lidar com este novo acesso ao ensino e à aprendizagem.

Nesse sentido, Dullius, Quartieri e Haetinger (2010), em consonância com o pensamento de Valente (1993), defendem que a sociedade deve cobrar uma mudança do paradigma educacional. Para os autores (Ibidem, 2010), esta nova configuração exige dos cidadãos uma postura autônoma, criativa, crítica e reflexiva; capaz de “aprender a aprender”, “saber pensar”, “saber tomar decisões” e saber buscar a informação de que necessitam, construindo seu próprio conhecimento onde, por meio desses conceitos, perceberão a sua importância dentro da sociedade.

Observando os reflexos já decorrentes do novo tempo, em que a informação e o conhecimento são condições essenciais para o exercício pleno da cidadania, a função social da escola tem se constituído em objeto de intensos debates e questionamentos na busca de um paradigma de organização escolar que melhor atenda às necessidades do mundo moderno. No entanto, poucos autores têm abordado a relação dos alunos com esse novo paradigma⁷.

Entendemos que, atualmente, não podemos pensar uma educação para os jovens baseada nos modos de ensino das gerações passadas, pois os alunos de hoje demonstram habilidades para navegar, buscando, ao mesmo tempo, informações em inúmeros canais e veículos. De acordo com Sibilia (2012), ao

⁷ PRENSKY (2001), TRAXLER (2009), MORAN (2013) e KALINKE (2014), por exemplo.

procurar entender os sentidos desse fenômeno, alguns autores se referem à sociabilidade líquida de nosso tempo, que faria surgir um tipo de eu mais “epidérmico e dúctil⁸”, capaz de se exibir na superfície da pele e das telas, edificando sua subjetividade nessa exposição interativa.

Em consonância com o pensamento da autora (Ibidem, 2012), salientamos que, por motivos operacionais, os jovens têm abraçado essas novidades e com elas se envolvido de maneira naturalizada embora de modo algum se trate de uma exclusividade das gerações mais novas. Todavia, faz-se presente um paradoxo: justamente as crianças e adolescentes que nasceram ou cresceram no novo ambiente têm sido submetidos ao contato mais ou menos violento com os envelhecidos rigores escolares.

Apesar de esforços concentrados, o Brasil ainda ocupa uma posição aquém do que desejamos entre as economias mais adaptadas às TMDs. Diante do desafio de proceder a formação do aluno, parece que temos um longo caminho a percorrer. O fator para tal descompasso pode ser explicado ao percebermos que não deixamos para trás uma antiga tecnologia – a do quadro-negro e do giz. Isso não significa que ela deva ser excluída, mas entremeada a outras tecnologias a fim de proporcionar maior dinamismo na sala de aula.

Nessa perspectiva, um questionamento que emerge do contexto entre tecnologia e educação é: “Em que proporção a integração das TMDs no ambiente escolar pode gerar melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem, especialmente nas dimensões formativas da disciplina de Matemática”?

Diante das mudanças que vêm ocorrendo nos processos educativos, aproximamo-nos do pensamento de Moran (2011, p. 145) ao ressaltar que “[...] estamos caminhando rapidamente para uma sociedade muito diferente, que em parte vislumbramos, mas que ainda nos reserva inúmeras surpresas. Será uma sociedade conectada, com possibilidades de comunicação, interação e

⁸ Nesse sentido, a autora está se referindo às mudanças profundas que vêm afetando os corpos e as subjetividades nos últimos tempos e que agora permitiriam vislumbrar a consumação de uma metamorfose. As pessoas preferem o toque *touchscreen* de uma tela a um livro impresso.

aprendizagem inimagináveis hoje”. Com o pensamento do referido autor, um dos caminhos para a compreensão da transformação social, ao que parece, reside na pesquisa.

No seguimento do nosso andarilhar, observamos que há convergência entre o pensamento de Moran (2011) e os argumentos de Macedo (2009, p. 86) ao asseverar que a pesquisa “[...] implica conhecimento historicamente acumulado, mas, também, um imaginário em criação; é produzida numa comunidade de argumentos, existe para provocar alterações, turbulências de escalas, inacabamentos, relações instáveis, consensos não resignados”. Assim sendo, de acordo com o autor, o ato de pesquisar desafia o comodismo e busca, a partir do singularismo científico, aprofundar estudos sobre determinada realidade.

Partindo dessa premissa e considerando que as transformações que se manifestam na sociedade deflagram movimentos de mudança na organização e no trabalho escolar, ressaltamos que pesquisar sobre o tema é pertinente hodiernamente. De acordo com o contexto apresentado, no decorrer deste trabalho, fazemos algumas inferências que consideramos pertinentes àqueles que desejam imbricar-se nesta seara.

Ademais, a motivação para esta investigação teve origem nas vivências com os estudos realizados no PPGEnsino e nas profícuas conversas com minha orientadora acerca da temática. Salientamos também a empolgação dos professores ministrantes das disciplinas da linha de pesquisa Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino (Ferramentas Tecnológicas no Ensino; Ambientes Virtuais de Aprendizagem).

A imbricação produziu indagações e curiosidades para as quais não era possível, num primeiro momento, ensaiar uma resposta, tampouco aprofundar as reflexões que demandavam, mas que despertaram o desejo intrínseco deste pesquisador de saber, conhecer, pesquisar e utilizar, em sua prática docente, as ferramentas do “novo mundo” que se descortinavam à sua frente. Consideramos que

o contato com os professores e colegas dos PPGEnsino e PPGECE⁹ propiciaram momentos importantes na troca de experiências. A abordagem daqueles e a empolgação destes que já utilizavam as ferramentas, ao socializarem as experiências exitosas (ou não), contaminaram este autor a andarilhar por caminhos desconhecidos, o que resultou na presente investigação.

Entendendo que a temática estava estreitamente relacionada a tecnologias no ensino, o presente estudo foi desenvolvido na linha de pesquisa Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino. Para adequar o foco ao momento singular, fez-se necessário conhecer como os estudantes veem e usam tais tecnologias, seus processos de sociabilidade e aprendizagem nesse contexto. Assim, constituiu-se o título **Integrando *tablets* na disciplina de Matemática: percepções¹⁰ dos alunos da Educação Básica.**

Escolhido o tema da pesquisa e diante do contexto educacional, em que alunos e professores caminhavam na desafiadora convivência com as TMDs em sala de aula, buscamos respostas para compreender o seguinte problema de pesquisa: **O que dizem alunos da Educação Básica sobre o uso de *tablets* nas aulas de Matemática?**

Para respondê-lo, desmembramo-lo em outros: Quais as vantagens ou desvantagens do uso do *tablet* no desenvolvimento das atividades nas aulas de Matemática? Quais aspectos facilitam ou dificultam o uso do *tablet* nos processos de ensino e aprendizagem? Quais as percepções dos alunos sobre o *tablet* como um recurso didático pedagógico?

Ademais, esses questionamentos despertaram o interesse em **analisar e interpretar como alunos da Educação Básica vêm percebendo a integração do**

⁹ PPGECE – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas – UNIVATES

¹⁰ **Percepção:** per.cep.ção *sf* (*lat perceptione*) **1** Ato, efeito ou faculdade de perceber; recepção, pelos centros nervosos, de impressões colhidas pelos sentidos. **2** Cobrança, recebimento. **P. externa:** faculdade de perceber pelos sentidos. **P. interna:** a consciência. **P. natural** ou **p. primária:** a que é dada imediatamente pelos sentidos. **Percepções adquiridas:** deduções imediatas. **Percepções obscuras:** fenômenos subconscientes (Leibniz). (<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=percepção>).

***tablet* como ferramenta auxiliar na resolução de atividades nas aulas de Matemática.**

Para corroborar o objetivo principal, definimos os seguintes específicos:

- Identificar e analisar aspectos facilitadores e dificultadores da integração do *tablet* nos processos de ensino e aprendizagem na sala de aula apontados pelos alunos.
- Interpretar as percepções dos alunos decorrentes da integração do *tablet* como um recurso auxiliar didático pedagógico.

Ao reconhecermos o uso da TMD *tablet* na escola como uma estratégia de ensino e de aprendizagem, não pretendemos defender ou criticar a integração da ferramenta de auxílio às práticas pedagógicas, mas instigar reflexões acerca das percepções dos principais sujeitos inseridos no processo de transição de modelo: os alunos. Portanto, o intuito foi compreender possibilidades e limitações em relação ao uso desta ferramenta de ensino que já faz parte do cenário educacional brasileiro.

Outrossim, salientamos que, com a tenção de responder ao questionamento proposto, esta pesquisa buscou apontar indícios, a partir das percepções de um grupo de alunos da Educação Básica, de aspectos facilitadores (vantagens) ou dificultadores (desvantagens) no uso do *tablet* como ferramenta de auxílio nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Para a metodologia, servimo-nos de referências a técnicas e estratégias definidas por autores, como Moraes (1999), Richardson (1999), Goldenberg (2004), Severino (2007) e Gil (2010), cujas visões convergem com o caminho traçado para esta investigação. Ademais, a opção pela pesquisa qualitativa se deveu por ela focar as inter-relações da realidade pesquisada e não somente a mensuração de suas partes, considerando toda a subjetividade, componentes da cultura e tempos atuais.

Quanto à pesquisa de campo, salientamos que ela assumiu papel relevante no desenvolvimento desta investigação, tendo em vista que a conduzimos ao ambiente escolar e estabelecemos contato com os alunos pesquisados, ampliando,

assim, os conhecimentos em relação às variáveis por eles apontadas acerca das facilidades ou dificuldades da integração do *tablet* na disciplina de Matemática. Nesse eixo, utilizamos os seguintes instrumentos: questionários, gravações (áudio e vídeo) e observação sistemática, registrada conforme ficha disponibilizada no Apêndice C.

Para uma melhor compreensão, a estrutura da dissertação está organizada em cinco partes. A introdução, considerada o primeiro capítulo, situa o leitor na proposta de investigação, apresentando os objetivos que surgiram da questão norteadora. Nela também constam os estudos que justificam a temática, a contextualização da pesquisa, bem como os teóricos que subsidiaram e fundamentaram esta dissertação.

O segundo capítulo, organizado em três seções, contextualiza o cenário com um histórico tecnológico e os programas educacionais institucionais voltados às tecnologias móveis, no intuito de mostrar o gradual aumento dos meios tecnológicos na escola, que culmina com a integração do *tablet* no contexto escolar e a verificabilidade das suas potencialidades educacionais embasados a partir de excertos de dissertações publicadas entre 2011 – 2015.

O terceiro capítulo trata da abordagem investigativa percorrida neste estudo, ou seja, a metodologia da pesquisa. Diante da dimensão, o capítulo está organizado em duas seções: a primeira concerne ao posicionamento deste autor frente a pesquisa. Na segunda, é caracterizado o contexto de pesquisa, além de constar os procedimentos utilizados para a coleta de dados. E, por fim, segue a proposta de análise.

O quarto capítulo contempla a apresentação e a interpretação dos dados coletados. Por sua vez, o quinto agrega as considerações finais, que encerram toda a organização do que se esperava da pesquisa, articulando-a ao contexto educacional vigente para responder às questões apontadas no início deste estudo e, ainda, lançar um olhar para novos estudos que podem advir da investigação. Ademais, apresentamos os apêndices que complementam o bojo da pesquisa.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, composto por três seções e que agrega em seu bojo o conceito evolutivo das TICs¹¹, produzimos um breve relato sobre a trajetória da computação móvel, fazendo um sobrevoo nos programas governamentais relacionados às TDICs¹². Na sequência, apresentamos as imbricações da ferramenta *tablet* e demais recursos computacionais em sala de aula; as relevâncias dos processos de integração das TMDs, em especial, da ferramenta *tablet* no contexto escolar e sua influência nos processos de ensino e aprendizagem; bem como o estado da arte da pesquisa.

2.1 Tecnologias: sobrevoo histórico sobre computação móvel e o surgimento do *tablet*

Nesta seção, inicialmente, denotamos que a origem da palavra tecnologia é proveniente da língua grega, resultando da junção do termo *tékhne*, que significa arte, ofício, ciência, e do vocábulo *logos*, entendido como linguagem, fala ou estudo de algo (SANTOS, 2010). Segundo Tajra (2012), o termo *tecnologia* ultrapassa a definição de equipamentos, uma vez que entremeia toda a vida social,

¹¹ **TICs** – Tecnologias de Informação e Comunicação.

¹² **TDICs** – Tecnologias Digitais de Informação e da Comunicação.

apresentando-se de diferentes maneiras até mesmo em situações não palpáveis. Neste sentido, as tecnologias podem ser classificadas em três grupos:

Tecnologias físicas: são as inovações de instrumentais físicos, tais como caneta esferográfica, livro, telefone, aparelho celular, satélites, computadores. Estão relacionadas com a Física, Química, Biologia.

Tecnologias organizadoras: são as formas de como nos relacionamos com o mundo; como os diversos sistemas produtivos estão organizados. As modernas técnicas de gestão pela Qualidade Total são um exemplo de tecnologia organizadora. Os métodos de ensino, seja tradicional, construtivista, montessoriano, são tecnologias de organização das relações de aprendizagem.

Tecnologias simbólicas: estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas, desde a iniciação dos idiomas escritos e falados à forma como as pessoas se comunicam. São os símbolos de comunicação (TAJRA, 2012, p. 41-42).

Ainda segundo Tajra (2012), as tecnologias estão intimamente interligadas e interdependentes. Ao escolhermos uma delas, estamos intrinsecamente optando por um tipo de cultura, a qual está relacionada com o momento social, político e econômico. Por isso, a questão da tecnologia está intimamente ligada ao desenvolvimento do homem.

Com o propósito de ampliarmos a classificação apresentada pela autora mencionada anteriormente, ressaltamos as categorias em relação às tecnologias sugeridas por Leite (2012, p. 10):

Tecnologias Independentes: são as que não dependem de recursos elétricos ou eletrônicos para sua produção e/ou utilização.

Tecnologias Dependentes: são as que dependem de um ou vários recursos ou eletrônicos para serem produzidos e/ou utilizadas.

Como podemos observar, tratar de especificidades das tecnologias (sejam elas físicas, organizadoras, simbólicas, independentes ou dependentes) é bem mais extenso e complexo do que às vezes imaginamos. Se fizermos uma pesquisa sobre os impactos causados pelas tecnologias, como o livro, o jornal, o rádio, a televisão, o vídeo cassete, o DVD, o computador, a *internet*, entre outras, verificaremos que cada uma provocou, em seu tempo histórico, uma ou mais mudanças na sociedade na qual estava inserida, conduzindo-a à forma como a conhecemos hoje.

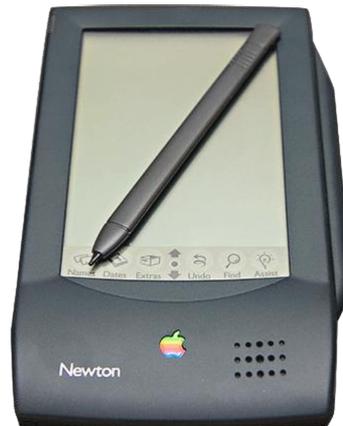
Considerando o que nos relata a literatura, para designar as inovações ligadas à área da informática, inicialmente, utilizou-se o monograma TI¹³. Contudo, segundo Dowbor (2013), com os avanços na área das comunicações, a terminologia foi modificada, passando a ser utilizada a abreviatura TICs. Posteriormente, houve uma nova alteração, causada pelo surgimento de outros instrumentos informáticos. Assim, emergiu a sigla TDICs. Entretanto, nesta pesquisa, utilizamos TMDs por entendermos soarem melhor as características das ferramentas abordadas no estudo.

Acreditamos que as tecnologias podem ser analisadas a partir do objetivo que se deseja alcançar. O foco da presente pesquisa concentrou esforços na área das TMDs com ênfase na ferramenta *tablet*. Sendo assim, faz-se saber que a trajetória da tecnologia móvel digital perpassa, segundo Mendonça (2006), pela difusão da computação móvel, que teve início por volta de 1992 com a introdução no mercado de um dispositivo portátil, com tela sensível ao toque chamado Newton¹⁴, pela *Apple* (Figura 1). O autor declara que esse dispositivo, mesmo não tendo grande aceitação, foi o precursor do dispositivo móvel vendido em grande escala, o *Palm*¹⁵ (Figura 2). Criado em 1996 pela *U. S. Robotics*, teve uma grande aceitação e chegou a atingir 80% do mercado mundial dos dispositivos dessa categoria, existindo até os dias atuais (MENDONÇA, 2006).

¹³ TI – Tecnologias da Informação.

¹⁴ **Newton (Apple)** - **Apple Newton** (ou simplesmente **Newton**, ou **Newton Message Pad**) é um modelo de PDA com tela sensível ao toque, reconhecimento inteligente de escrita, memória flash e processador RISC, lançado pela *Apple Computer* (atual *Apple*) em 1993. Não alcançando sucesso, não permaneceu por muito tempo no mercado, sendo um dos projetos da empresa de Cupertino que fracassaram. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Apple_Newton.

¹⁵ **Palm** - Os *handhelds*, ou PDAs, que usualmente são chamados apenas de *Palms*, são computadores de mão, ou assistentes pessoais digitais, que têm como funções básicas os programas para cadastro de endereços, controle de tarefas a fazer, agenda, bloco de anotações e e-mail. Fonte: <http://www.palmbrasil.com.br/palm-os-webos/informacoes/conheca-palm?showall=1>.

Figura 1 - Newton da *Apple*

Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+dispositivo+Newton+da+Apple>

Figura 2 – *Palm da U. S. Robotics*

Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+dispositivo+Palm+da+pilot>

Nesse mesmo período, começaram a ser desenvolvidos sistemas para esses dispositivos, como o *Windows CE*¹⁶ 1.0 da *Microsoft*, o *NEC MobilePro 200* e o *Casio A – 10*. Assim, plataformas móveis ganharam aceitação do mercado e começaram a crescer de maneira exponencial em todo o mundo.

¹⁶ **Windows CE 1.0 da Microsoft - Windows CE** (às vezes abreviado para *WinCE*, apesar de a *Microsoft* já ter negado esta relação), é o sistema operativo *Windows* para dispositivos portáteis, *Tablet PCs* e sistemas embarcados. Ele equipa desde microcomputadores até telefones celulares mais antigos (os *smartphones* mais atuais usam *Android*, *Symbian* e *Windows Phone*) e o *Dreamcast*. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Windows_CE.

De acordo com Mendonça (2006), os avanços e os investimentos no campo tecnológico têm oportunizado, talvez pela primeira vez na história, que uma geração acompanhasse de perto as meteóricas transformações e presenciasse o surgimento de aparelhos cada vez mais sofisticados num curto espaço de tempo. Para o autor, isso tem favorecido ainda mais os níveis de aceitabilidade das ferramentas em qualquer meio social.

Mesmo com tamanha popularização das ferramentas tecnológicas, o debate sobre a sua integração na educação brasileira não avançou de forma a acompanhar o ritmo com que elas chegaram à escola. Moraes (1997) salienta que há relatos da usabilidade do computador em esferas educativas desde os anos de 1960, quando ocorreu uma das primeiras experiências educacionais na área de Física na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ainda segundo o autor, esse movimento foi deflagrado pelo contato de pesquisadores brasileiros com as experiências exitosas realizadas principalmente pelos Estados Unidos e França. Como o processo de escolarização também é influenciado por fatores que lhes são externos, a demanda por mão de obra qualificada para suprir as vagas nas empresas brasileiras, em evidente movimento de industrialização na época, abalizou a necessidade de uma discussão um pouco mais aprimorada sobre a integração das tecnologias na educação.

Para Bonilla (2005), diante da necessidade de qualificar (especializar) a mão de obra e, sobretudo, adaptá-la ao novo contexto da economia, cada vez mais baseada na industrialização e informatização, novamente a escola serviu de lugar onde sujeitos deveriam ser formados. Segundo a autora, essa política só considerava o preenchimento das lacunas de emprego numa estratégia de formação e qualificação para o trabalho.

Uma das consequências dessa política fez surgir, no Brasil, em meados da década de 1980, o EDUCOM¹⁷ com o objetivo de desenvolver pesquisas de caráter interdisciplinar no que concerne à efetivação de ações voltadas à informática no campo da educação como instrumento potencializador do ensino e da aprendizagem

¹⁷ EDUCOM – Projeto Educação e Computador

e elemento de formação de recursos humanos. Para a sua concretização, no ano de 1983, vinte e seis instituições públicas de Ensino Superior se candidataram como centro-piloto, das quais foram escolhidas cinco, considerando a infraestrutura apresentada, bem como a pertinência dos objetos de pesquisa e atividades a serem desenvolvidas mediante o projeto (NASCIMENTO, 2007, texto digital).

Em 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação PROINFO¹⁸ pela portaria nº 522/MEC, cujo objetivo era subsidiar os professores e disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações na rede pública. O cerne do programa foi a distribuição de computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais às escolas de todo país. A adesão ao programa coube aos estados, Distrito Federal e municípios que possuíam a função de garantir a estrutura para receber os laboratórios de informática e a capacitação dos docentes para o uso dos recursos tecnológicos advindos desse programa. Em 2007, através do decreto nº 6.300 (BRASIL, 2007), o programa passou a ser denominado Programa Nacional de Tecnologia Educacional e, nessa reestruturação, outros se vincularam aos fundamentos de sua base. São eles: PROUCA¹⁹, PBLE²⁰ e, o mais recente, Projeto Educação Digital, envolvendo a entrega dos *tablets*.

Antes de se tornar um programa, o UCA²¹ foi desenvolvido em forma de Projeto, em 2007, com a parceria da Presidência da República – MEC²² – e cinco estados do Brasil. O UCA teve como objetivo intensificar o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas distribuindo computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino, onde cada discente teria a sua máquina para desenvolver os seus conhecimentos. Essa ideia originária foi proposta, em 1968, por Alan Kay²³ após conhecer o trabalho de Seymour Papert com computadores e a

¹⁸ **PROINFO** – Programa Nacional de Informática na Educação

¹⁹ **PROUCA** – Programa Um Computador por Aluno

²⁰ **PBLE** – Programa Banda Larga nas Escolas

²¹ **UCA** – Um Computador por Aluno

²² **MEC** – Ministério da Educação e Cultura

²³ **Alan Curtis Kay** é um dos cientistas da computação responsável pela criação da linguagem de programação Smaltalk e pelo computador portátil, que seria o *tablet* atual e suas interfaces.

linguagem *Logo*²⁴ para a resolução de problemas complexos de matemática. Cumpre destacar que o plano de Kay se assemelha ao do *tablets*, pois, para ele, o computador deveria ser portátil, interativo e pessoal, além de conectar-se a uma rede para que o usuário pudesse usufruir de facilidades, como texto, áudio, imagem, animações.

A primeira fase do projeto UCA (2007) envolveu cinco escolas em diferentes regiões do país: Escola Municipal Ernani Bruno (São Paulo/SP); Escola Estadual Luciana de Abreu (Porto Alegre/RS); Colégio Estadual Dom Alano Marie Du Noday (Palmas/TO); CIEP Municipal Prof.^a Rosa Conceição Guedes (Piraí/RJ) e Centro de Ensino Fundamental nº 1 do Planalto (Brasília/DF) 5. Cada uma delas recebeu um protótipo de *laptop* doado por empresas interessadas no projeto. Essa experiência foi nomeada pré-piloto e, durante essa fase, um grupo de trabalho, formado por especialistas de várias universidades no uso das TICs na Educação, auxiliou na implementação do projeto em três momentos: formação dos multiplicadores dos NTEs²⁵ e dos professores envolvidos; avaliação do projeto, do *notebook* e da formação; pesquisa de material teórico-pedagógico de experiências exitosas. A seguir, destacamos os modelos de equipamentos inicialmente testados nas escolas brasileiras.

²⁴ **A Linguagem Logo** – foi criada por Seymour Papert para ser um meio de comunicação entre o computador e a criança, uma linguagem de programação fundamentada na filosofia piagetiana em que a criança aprende explorando o seu ambiente.

²⁵ **NTEs** – Núcleo de Tecnologias Educacionais.

1. São Paulo (SP) e Porto Alegre (RS) receberam da OLPC o *laptop* modelo XO (FIGURA 3).

Figura 3 – *Laptop XO*



Fonte: <http://laptop.org/en/laptop/>

2. Brasília (DF) recebeu da empresa Indiana *Encore* o modelo *Mobillis* (FIGURA 4).

Figura 4 – *Laptop Mobillis*



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+laptop+educacional+mobillis>

3. Piraí (RJ) e Palmas (TO) foram contempladas pela *Intel* com o modelo *Classmate* (FIGURA 5).

Figura 5 – *Laptop Classmate*



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+laptop+educacional+classmate>

Portanto, como em outros países (Austrália, Estados Unidos, Uruguai, Portugal e África), em 2010, o projeto *laptop One Laptop per Child* foi implantado no Brasil. A segunda fase, intitulada “Piloto”, iniciou com a distribuição de cento e cinquenta mil equipamentos a trezentas escolas urbanas e rurais, atendendo a todas as regiões do país. No mesmo ano, o projeto passou ao patamar de programa – PROUCA e, com fundos próprios ou do BNDES²⁶, os estados e municípios puderam adquirir os equipamentos e implementá-los em suas localidades.

Alguns pontos inovadores foram destacados na cartilha do programa produzida pelo MEC: mobilidade, pois o uso do equipamento pode acontecer dentro e fora da escola; conectividade através das redes sem fio; incentivo ao uso de *softwares* livres, inserção na cultura digital e seu uso pedagógico por meio das diversas mídias disponíveis no equipamento (BRASIL, 2010). Todos esses elementos possibilitaram rupturas com a escola tradicional de horários e locais fixos para a aprendizagem e apreensão do conhecimento.

²⁶ **BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Em 2013, o MEC começou a distribuir *tablets* com sistema operacional *Android* (FIGURA 6) para professores e alunos do Ensino Médio de escolas públicas.

Figura 6 – *Tablet* distribuído às escolas públicas



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+tablet+educacional+distribuido+escola+publica>

De acordo com as metas estabelecidas para esse programa, a tecnologia móvel digital deveria ter sua presença fortalecida no meio educacional, uma vez que elas previam a utilização dessa ferramenta para apoiar os professores das mais diversas áreas de ensino. Enfatizamos que a integração desse recurso nos processos educacionais, ao contrário de outras mídias, ainda está ocorrendo lentamente. No entanto, alguns autores o apontam como elemento motivador para a interação dos alunos com os conteúdos em sala de aula.

Segundo Batista e Freitas (2010), diferentemente do computador de mesa, que está localizado em laboratórios ou salas de informática e exige o deslocamento dos alunos até esses locais para a sua utilização, os dispositivos móveis podem ser transportados de uma sala para outra, colocados em cima da carteira, movidos para quaisquer locais da sala de aula, ou fora dela, tornando-se uma ferramenta integrante da aula. A utilização dessas tecnologias permite aos estudantes

permanecerem na sala de aula sem a necessidade de se deslocarem até o laboratório de informática. Além disso, Saboia, Vargas e Viva (2013, p. 8) preconizam:

As tecnologias móveis têm possibilitado que o processo de comunicação e a difusão da informação ocorram em diferentes espaços e tempos, sendo duas de suas características a portabilidade e a instantaneidade. Características que permitem a uma grande parcela da população o acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer tempo, seja em tempo real ou não. Outra característica a destacar é a larga produção destas tecnologias, resultando em um custo mais acessível e uma massificação tecnológica [...].

De acordo com as enunciações dos autores acima mencionados, a rápida difusão tecnológica ocorrida nas últimas décadas do século XX teve como resultado a presença cada vez maior das tecnologias digitais no nosso dia a dia. Para isso, basta olharmos as máquinas e equipamentos que nos cercam de forma massificadora sob a premissa de solução para os nossos problemas.

Segundo Moran (2013b, texto digital), essas tecnologias trazem desafios à educação, porque descentralizam o processo de gestão do conhecimento. Por meio delas, “[...] podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e de muitas formas diferentes [...] aprender sozinhos ou em grupo, estando juntos fisicamente ou conectados”.

Do ponto de vista de Voelcker (2013) e Nichele e Schlemmer (2013), a adesão das tecnologias móveis digitais pelo contexto educacional é uma tarefa ainda complexa, uma vez que a escola “não significou” esses dispositivos que ampliam o espaço escolar, limitando-se, muitas vezes, aos textos impressos e laboratórios tradicionais. “Por outro lado, a realidade fora dos muros escolares é totalmente diferente, já que o aluno está plugado na *internet*. Contudo, em seu interior, ela é proibida”. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2015, p. 16).

Para os autores, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015, p. 17), “[...] a forma acelerada que invenções tecnológicas vêm tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante da nossa sociedade”. Segundo os autores (Ibidem, 2015, p. 17), “[...] de maneira cada vez mais rápida, computadores pessoais têm maior

capacidade de processamento e memória, as interfaces ficam mais amigáveis e a conexão da *internet* mais veloz”. Eles acrescentam que,

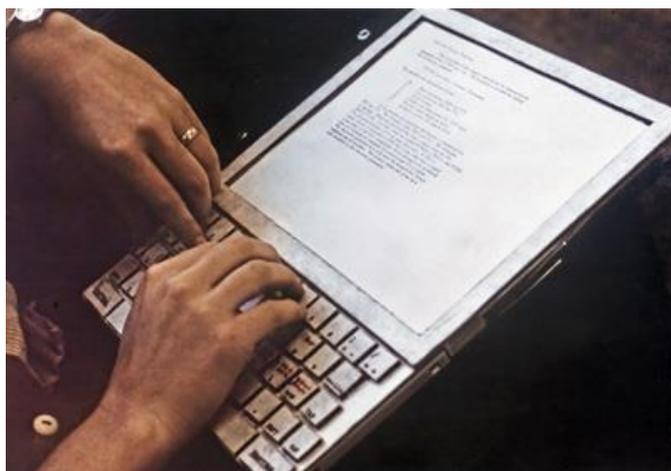
Além disso, surgem novos tipos ou versões mais atualizadas de linguagens de programação, sistemas operacionais, *softwares*, aplicativos para internet, redes sociais e equipamentos eletrônicos multifuncionais portáteis, como *notebooks*, *tablets*, telefones celulares, câmeras digitais, dentre outros (Ibidem, 2015, p.17).

Em face à realidade das fases das tecnologias digitais explicitada pelos autores, entendemos ser pertinente explicar a origem da ferramenta foco deste estudo. De acordo com Silva (2013), é possível conhecer um pouco da história da tecnologia que resultou nos *tablets* de hoje.

Para Silva (2013, p. 32.), “[...] o que nos parece recente, com os chamados *iPad* e *tablets android*, na verdade teve seu surgimento em 1968, com uma tecnologia que chegaria até nós hoje tal como a conhecemos”. Posto isso, apresentamos uma breve linha do tempo de acordo com a cronologia organizada pelo autor (Ibidem, p. 33). Assim, surgiram, em:

- 1968: o *Dynabook* (FIGURA 7), idealizado por Alan Kay, com o objetivo de criar um computador para crianças de todas as idades;

Figura 7 – *Dynabook*, 1968



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+1968:+o+Dynabook>

- 1989: o *GRiDPad* (FIGURA 8), um computador que já possuía a tecnologia *touchscreen*, criado pela *GRiD Systems Corporation*;

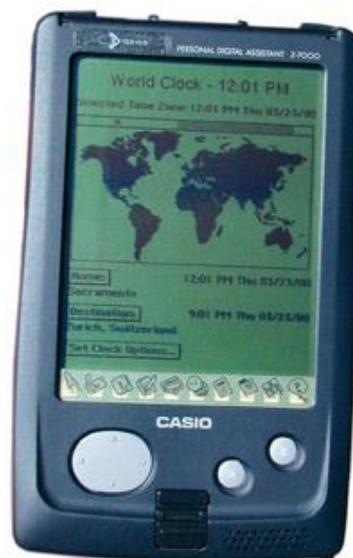
Figura 8 – *GriDPad*, 1989



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+1989:+o+GRiDPad>

- 1992: o *Tandy Zoomer* (FIGURA 9), produzido pela *Tandy Corporation*;

Figura 9 – *Tandy Zoomer*, 1992



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+1992:+o+Tandy+Zoomer>

- 1993: o *Apple Newton MessagePad* (FIGURA 10), lançado pela *Apple Computer*, mesma empresa dos modernos *iPad*;

Figura 10 – *Apple Newton MessagePad*, 1993



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+Apple+Newton+MessagePad%2C+1993>

- 2000: o *tablet PC* da *Microsoft* (FIGURA 11);

Figura 11 – *Tablet PC* da *Microsoft*, 2000



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=imagem+do+tablet+PC+da+Microsoft,+2000&espv=2&biw=1006&bih=590&tbm=isch&imgil=Tf4W0j->

- 2003: o *tablet* PC híbrido da *Compaq* (FIGURA 12), que, posteriormente, seria adquirido pela HP. Este se assemelha mais aos *notebooks*;

Figura 12 – *Tablet* PC híbrido da *Compaq*, 2003



Fonte:

https://www.google.com.br/search?q=imagem+do+tablet+PC+h%C3%ADbrido+da+Compaq,+2003&espv=2&biw=1006&bih=590&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi1vrGR6-XPahVikx4KHxQ-DZcQ_AUIBygC#imgsrc=hTv4Op1wRISl9M%3A

- 2007: o *Amazon Kindle*, leitor de *E-books* (FIGURA 13), um grande sucesso que tornou a *Amazon* a maior livreria de *E-books* do mundo, reavivando a disputa no mercado dos *tablets*;

Figura 13 – *Amazon Kindle*, 2007



Fonte:

https://www.google.com.br/search?q=imagem+do+Amazon+Kindle,2007&espv=2&biw=1006&bih=590&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjit_736-XPahXB2R4KHW1pCqAQ_AUIBigB#imgsrc=fb1scR46Pa8zWM%3A

- 2010: o *iPad* da *Apple* (FIGURA 14), fenômeno de vendas e sucesso com o sistema *iOs* da *Apple*;

Figura 14 – *iPad* da *Apple*, 2010



Fonte:

https://www.google.com.br/search?q=imagem+do+iPad+da+Apple,+2010&espv=2&biw=1006&bih=590&tbm=isch&imgil=rN_Cfbt_-lIsXM%253A%253B4-hVM8MuA1Z3oM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.techtodo.com.br

- 2011: o *Motorola Xoom* (FIGURA 15) – considerado um dos grandes competidores em relação ao *iPad* – o qual possui o sistema *Android*.

Figura 15 – *Motorola Xoom*, 2011



Fonte:

<https://www.google.com.br/search?q=imagem+do+Motorola+Xoom,+2011&espv=2&biw=1006&bih=590&tbm=isch&imgil=bpg4qa1EAdr7rM%253A%253BTYqYD93zJ7UuwM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fwww.cnet.com%25252Fnews%25252Fmotorola-xoom-wins-best-of-show-heres->

- 2012: outras empresas, como a *Samsung* (FIGURA 16) e *Acer*, também divulgam o lançamento de seus *tablets* com sistema *Android*. Dentre eles apresentamos a ferramenta que foi utilizada para esta pesquisa:

Figura 16: *Tablet* utilizado na pesquisa



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+tablet+da+samsung>

Este *tablet* é um equipamento pessoal em formato de prancheta e tamanho pequeno, aproximadamente, de 18 cm de largura por 24 cm de comprimento e 8 mm de espessura. Com esse dispositivo, é possível acessar a *internet* e todas as funções que encontramos em nosso computador pessoal ou de casa, e além disso, organizar documentos, criar textos e planilhas, visualizar fotos, vídeos, textos e jogos. Inclusive, faz ligações telefônicas como um celular e, possui tecnologia de tela sensível ao toque (*touchscreen*), assim como, as encontrada nos *smartphones*, a qual, mediante o contato dos dedos ou de uma caneta especial, permite usufruir de todos os seus benefícios.

Além deste *tablet* possuir o que encontramos em nosso computador ou *smartphone*, esse dispositivo apresenta suas particularidades e facilidades, percebidas em sua utilização, como, por exemplo, a possibilidade de favorecer a leitura, por ser do tamanho de um livro, leve e de fácil visualização. O texto na tela pode ser ampliado e manipulado de diversas maneiras, podendo-se controlar a luminosidade. Ademais, é um equipamento que pode conter centenas ou milhares de obras completas arquivadas.

Seu tamanho, aliado a suas funções, é, sem dúvida, o maior atrativo quando comparado a um *netbook* ou *notebook*, por exemplo. Podemos afirmar que, de certa forma, o *tablet* nos devolve o aprendizado da “interação gestual”, o “aprender brincando” com algumas características da nossa “primeira infância”, que envolve o aprender por meio daquilo que tocamos (AGNER, 2011; CORREIA & DIAS, 2012; FANTACHOLI, 2011).

Figura 17: *Tablet* PC híbrido



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+tablet+PC+hbrido>

Conforme apresentado na figura 16 anterior, um *tablet* é diferente de um *tablet PC*, conhecido também como híbrido de acordo com a figura 17. Se observarmos as características físicas de cada um (FIGURAS 16 e 17), notaremos algumas diferenças. O *tablet PC* (FIGURA 16) se assemelha a um computador *notebook* ou *netbook*. Já em comparação ao *tablet*, ele é maior, mas a sensibilidade de sua tela ao toque não é tão aprimorada.

Normalmente, no *tablet PC*, é utilizada uma caneta especial para uma melhor interação com o computador. Assim como um *notebook*, ele possui o teclado acoplado à tela, e seus sistemas e programas são os mesmos de um computador.

Relatamos essas diferenças entre as ferramentas, particularmente as físicas, pelo fato de muitas pesquisas acadêmicas e projetos-piloto, realizados principalmente no exterior, referirem-se a estudos da aplicação do *tablet PC* na sala de aula – tanto nas Escolas Básicas como no Ensino Superior – em detrimento do

tablet. É o caso dos estudos de Cicchino e Mirliss (2003), Owston e Wideman (2004) e Weitz, Wachsmuth e Mirliss (2006), desenvolvidos nos EUA.

Essas pesquisas com o *tablet PC* aconteceram entre 2003 e 2006 e podem estabelecer uma relação proveitosa para o desenvolvimento de novas possibilidades com os *tablets*. Os digitais, como o visualizado na Figura 8, começaram a surgir no mercado apenas em 2009 e, nesse mesmo ano, foram introduzidos nas escolas. Os estudos de tecnologias digitais passadas são relevantes para o aprimoramento educacional do *tablet*, principalmente as do *tablet PC*, cuja tecnologia é a que mais se aproxima daquele.

Cicchino e Mirliss (2003) analisaram os *tablets PCs* no Ensino Superior em uma pesquisa que mostra a reação dos alunos de um Curso de Pós-Graduação em relação ao uso que os professores faziam dessa tecnologia. Os autores também listaram os principais recursos dessa ferramenta utilizados pelos participantes de um projeto-piloto que se resumiram ao bloco de notas e leitor de texto.

Já Owston e Wideman (2004) procuraram mostrar o impacto que os *tablet PCs* causaram nas práticas de ensino dos professores e também na aprendizagem dos alunos. A pesquisa comprovou um aumento do interesse destes e uma visão positiva daqueles sobre o potencial do *tablet PC* no apoio ao trabalho discente. Os autores também relataram alguns problemas de caráter técnico ocorridos durante as atividades, como falhas de equipamento.

O fato é que, com algumas exceções, segundo os autores, houve uma melhora nas notas dos alunos embora naquele momento faltasse apoio na formação do professor para utilizar e usufruir o que a tecnologia em voga oferecia. A pesquisa de Owston e Wideman (2004) listou nove recomendações do próprio fabricante dos *softwares* para que o seu uso no ambiente educacional seja eficiente à aprendizagem. Assim, segundo os autores (Ibidem, 2004) cabe aos usuários estarem dispostos a: aprender com entretenimento; refazer exercícios de treinamento; simulação; aprender jogos; aulas adicionais; aprender e praticar por conta própria; aprender e praticar com os outros; aprender de qualquer forma, a qualquer hora; autoaprendizagem e colaboração (Tradução nossa).

Por sua vez, Weitz, Wachsmuth e Mirliss (2006) analisaram a utilidade dos *tablet PCs* para os professores universitários em relação ao ensino e à aprendizagem. Além de treinamento, foram concedidos *tablet PCs* a sessenta e quatro professores de uma universidade. Das cinquenta e nove respostas de um questionário aplicado no final da investigação, quarenta e cinco eram de docentes que usaram os recursos do citado equipamento, no mínimo, em uma de suas classes. Segundo relatos da maioria, a sua utilização teve um impacto significativo sobre o ensino e a aprendizagem em suas aulas.

Porém, não há relatos de como esses impactos significativos no ensino e na aprendizagem ocorreram; apenas a informação de que um percentual de 75% dos professores respondentes avaliou o uso da ferramenta como positivo ou muito positivo. Segundo os autores, o fato demonstra que, nesse caso, as aplicações do *tablet* produziram bons resultados.

Neste sentido, as pesquisas envolvendo a utilização do *tablet PC* fora do Brasil devem ser bem analisadas, pois, embora sem ligação direta com o *tablet* usado nas escolas brasileiras, são referências de estudos para o desenvolvimento do ensino no país por meio dos *tablets*, bem como para a produção de materiais didáticos utilizando essa tecnologia. A partir das observações dos autores das pesquisas, inferimos que os *tablets PCs* ofereceram possibilidades de interatividade e participação satisfatória dos envolvidos em suas pesquisas.

Ao voltarmos à ferramenta *tablet* da pesquisa, enfatizamos que o seu Sistema Operacional é diferente do utilizado no *tablet PC*, que é o mesmo de um computador comum, assim como os programas que o compõem. Por esse motivo, os aplicativos desenvolvidos para ele, seja no âmbito educacional ou não, devem ser, de certa forma, refeitos para os padrões e linguagens computacionais dos *tablets*.

Em relação ao equipamento *tablet*, constatamos, mediante pesquisa, que teve sua comercialização rapidamente expandida pelo mundo, com ápice de vendas nos anos de 2009 e 2010. Em 2010 e 2011, ele começou a entrar nas escolas brasileiras, fazendo com que se tornassem constantes as perguntas na comunidade

acadêmica sobre como deveriam ser os materiais didáticos disponíveis dessa tecnologia e que efeitos teriam na aprendizagem escolar.

Durante a jornada em que estivemos imbricados com a pesquisa de referencial teórico e de publicações que viessem a subsidiar o foco desta, verificamos muitas notícias sobre o uso dos *tablets* nas escolas tanto no Brasil como em outros países, mas, infelizmente, em alguns casos, esse recurso tem sido utilizado com apelo comercial. Durante a investigação, encontramos poucas pesquisas acadêmicas concretas e publicadas (levando em consideração o levantamento que fizemos) sobre o seu uso, o material disponibilizado no aparelho e, principalmente, se proporcionou algum benefício à aprendizagem dos alunos.

Inferimos que afirmações relacionadas à aprendizagem que envolvam a ferramenta em foco somente poderão ser consideradas válidas se fizerem parte de pesquisas acadêmicas que tenham como base a entrada de investigadores nos ambientes escolares, o que permitiria a análise sobre os efeitos do uso dos *tablets* no aprendizado dos alunos. Porém, de acordo com Damasceno (2014), o fato de serem utilizados primeiramente pelas escolas de ensino particular tem dificultado o acesso de pesquisadores em Educação nesses locais, já que existe a probabilidade de as investigações apontarem falhas na maneira como algumas dessas instituições têm utilizado esse recurso. Em vista disso, tomamos o cuidado de não nos embasar em divulgações de caráter comercial ou estudos não acadêmicos para justificar nossas interpretações.

Como já salientamos, as instituições de ensino particular têm estado à frente na aquisição desses dispositivos para seus alunos. Geralmente, a compra dos *tablets* está inclusa no valor das mensalidades, ou o aparelho é incluído na lista do material escolar como um dos itens obrigatórios. Inclusive, alguns colégios particulares têm vendido o *tablet* na própria escola.

No dia 2 de fevereiro de 2012, foi divulgada, no site da Secretaria de Justiça, Cidadania e Direitos Humanos do Estado da Bahia, a “Operação *Tablet*”, realizada

pelo PROCON²⁷, nas escolas da cidade de Salvador. A operação foi motivada por denúncias de que escolas particulares estariam obrigando os pais dos alunos a adquirirem *tablets* como material escolar. Segundo órgão citado, a disponibilidade de material digital não deve se restringir ao *tablet*, pois o estudante tem o direito de escolher (dentre *notebook*, *download* ou outro) o que mais o agrada ou que for de menor custo.

Em um dos casos investigados, o *tablet* era vendido na própria escola, o que é vedado pelo PROCON por se caracterizar “venda casada”²⁸. No período de um mês, a fiscalização esteve em doze escolas, das quais duas estavam irregulares em relação ao caso. Em outros estados brasileiros, o órgão mencionado alertou que só devem ser realizadas atividades em sala de aula que utilizam o *tablet* se todos os alunos possuírem o equipamento; caso contrário, a atividade deve ser disponibilizada também por outros meios.

Segundo Rodrigues (2012), muitas escolas e universidades particulares que têm ofertado Educação a Distância no Brasil, como a Universidade Paulista, a Escola Superior de Publicidade e Marketing, o Centro Universitário UniSEB, o Instituto de Ensino e Pesquisa e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial de São Paulo, têm optado pela total substituição do material impresso pelo *tablet*, sendo que, ao final do curso, o aluno não precisava devolver o equipamento à escola. O referido autor (Ibidem, 2012) acrescenta que algumas dessas instituições concediam ao aluno escolher entre o material impresso e o *tablet*. Conforme o pró-reitor de Educação a Distância do Centro Universitário UniSEB, dos quinze mil estudantes, apenas duzentos e noventa e seis optaram pelo material impresso. Ainda de acordo com Rodrigues (2012), a Estácio de Sá, instituição de ensino que vem oferecendo *tablets* a estudantes do ensino presencial desde março de 2011, estima que a migração do material didático para o meio digital tem gerado uma economia anual de seis milhões de páginas impressas.

²⁷ PROCON – Programa de Proteção e Defesa do Consumidor.

²⁸ Trata-se de um tipo de venda em que o consumidor leva um produto em conjunto com outro, da mesma espécie ou não, ocorrendo acréscimo no valor pago. Consulte o Código de Defesa do Consumidor brasileiro no Artigo 39, I.

Em escala mundial, também podemos encontrar notícias sobre o uso do *tablet* em escolas. De acordo com informações apresentadas por Gugelmin (2011), o governo sul-coreano anunciou, no ano de 2011, que até 2015 substituiria todo o material impresso, inclusive cadernos de anotação nas escolas, por novas tecnologias, como *notebooks*, *tablet PC*, *smartphones* e também os *tablets*, em uma total digitalização no ensino. A efetividade e sucesso dessa proposta não foi possível constatar nesta pesquisa, uma vez que não tivemos acesso atualizado quanto aos resultados no país em voga.

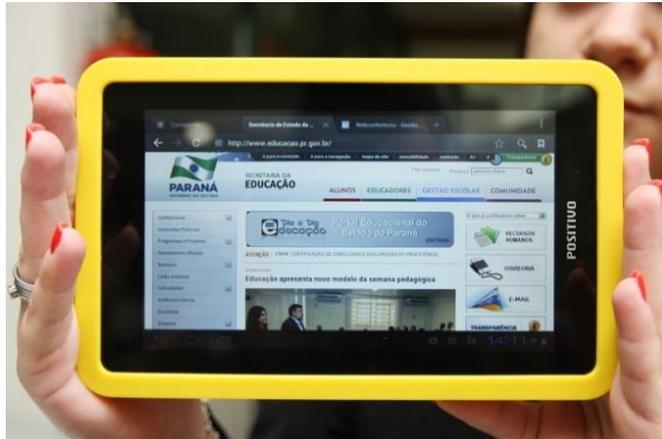
No portal do Ministério da Educação, em publicação de 9 de fevereiro de 2012, consta que a escola não ficaria à margem da evolução da tecnologia. Para isso, o MEC

Iria investir cerca de R\$ 150 milhões no ano [2012] para a compra de 600 mil *tablets* para uso dos professores do Ensino Médio de escolas públicas federais, estaduais e municipais. De acordo com o ministro da Educação, Aloizio Mercadante, os equipamentos seriam doados às escolas e entregues no segundo semestre (BRASIL, 2012).

Assim, no final do ano de 2011, o governo brasileiro lançou edital de pregão para a aquisição desses equipamentos. As empresas concorrentes deveriam seguir determinadas especificações de padronização das ferramentas. Segundo Salomon (2012), os aparelhos *tablets*, que venceram os pregões públicos e, portanto, iriam para a sala de aula – primeiramente para os professores, no primeiro semestre de 2013 – os pregões foram vencidos pelas empresas Digibras® e Positivo®. O resultado foi anunciado no final de janeiro de 2012.

Os *tablets* seguiam as especificações saída para vídeo e entrada USB, além de bateria com duração de seis horas. Também possuíam um conteúdo já incorporado e traduzido de Física, Matemática, Biologia e Química da *Khan Academy*®, bem como acesso gratuito diário aos jornais nacionais e locais. Esses dispositivos incorporavam Sistemas Operacionais *Android*®, sendo possível a utilização de recursos de animação, vídeos, interações dinâmicas, movimento e som, expressos na Figura 18.

Figura 18: Imagem do *Tablet* distribuído para o ensino público no Brasil



Fonte: <https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=imagem+do+tablet+distribuido+ensino+publico+brasil>

A Figura 18 mostra o *tablet* do MEC que descrevemos: possuía uma capa amarela na qual estava escrito “Ministério da Educação”. Foram disponibilizados dois modelos (Tipo 1 e Tipo 2), cujos custos variavam, no ano de 2012: Tipo 1 equivalia a R\$ 276,99 e Tipo 2, a R\$ 462,49. No Quadro 1, encontram-se as características técnicas de cada equipamento:

Quadro 1: Especificações técnicas dos *tablets* distribuídos nas escolas públicas

Características	Modelo de <i>Tablet</i> Tipo 1	Modelo de <i>Tablet</i> Tipo 2:
Tela:	LCD de 7 polegadas tipo <i>touch</i> multitoque capacitivo, resolução de 1024 x 600 <i>pixels</i> , formato 16:9	LCD de 9,7 polegadas tipo <i>touch</i> multitoque capacitivo, resolução de 1024 x 768 <i>pixels</i> , formato 4:3
Sistema operacional:	<i>Android</i> 4.0, Português Brasil	<i>Android</i> 4.0, Português Brasil
Processador:	1 GHz	1 GHz
Armazenamento:	16 GB (com possibilidade de expansão de até 32 GB com cartão <i>Micro SD Card</i>)	16 GB (com possibilidade de expansão de até 32 GB com cartão <i>Micro SD Card</i>)
Conectividade:	Rede sem fio IEEE 802.11 b/g/n e	Rede sem fio IEEE 802.11 b/g/n/TM

	<i>Bluetooth 2.1 + EDR</i>	e <i>Bluetooth™ 2.1 + EDR</i>
Câmeras:	Frontal VGA e traseira de 2,0 MP	Frontal VGA e traseira de 2,0 MP Medidas: 242 x 186,1 x 10,8 mm (LxAxP)
Medidas:	196 x 120 x 11,4 mm (LxAxP)	196 x 120 x 11,4 mm (LxAxP)
Peso:	398 g (sem a capa emborrachada)	606 g (sem a capa emborrachada)

Elaborado pelo autor, 2015.

Os *tablets* para as escolas públicas foram, inicialmente, distribuídos aos professores do Ensino Médio e, passado um período, aos alunos do mesmo nível. Posteriormente, a concessão seria estendida ao Ensino Fundamental. Uma das justificativas do projeto era que as tecnologias ajudariam no quesito “motivação” ao oferecerem diferentes meios de apresentar o conteúdo aos estudantes, reduzindo, assim, o problema da evasão escolar. A distribuição foi realizada por intermédio do projeto Educação Digital, cujo objetivo era fornecer instrumentos e formação aos docentes. Ainda, segundo o Ministério da Educação, “[...] é muito importante que a gente construa uma estratégia sólida para que a escola possa formar, preparar essa nova geração para o uso de tecnologias da informação” (BRASIL, 2012, p. 9).

Dentro da esfera das políticas de inserção das TMDs nas escolas, faz-se necessário enfatizar o contexto histórico da usabilidade de recursos computacionais na educação brasileira. A temática em foco é contemplada enquanto ingrediente atávico na vida do homem hodierno. Sendo assim, no seguimento desta seção, apresentamos ainda a tênue relação que entremeia o uso do computador e a ferramenta *tablet* no Brasil.

Pesquisas relacionadas ao uso de recursos computacionais na sala de aula, indicadas por Arruda (2004), apontam que esses recursos atendem às necessidades dos alunos mediante aulas mais atrativas e aprendizagem significativa. Segundo o autor, cabe ao docente adequar a atividade computacional ao conteúdo a ser trabalhado, que deve ser o foco da proposta pedagógica, e as atividades devem ser

instigantes, capazes de provocar a curiosidade e desenvolver o raciocínio do educando, levando em conta sua aprendizagem.

De acordo com Valente (1993), em um contexto tecnológico, é o aluno que constrói o seu conhecimento por meio de experimentações realizadas no computador. Uma contribuição para a sua aprendizagem é quando realiza atividades que o envolve, já que, na maioria das vezes, a parte afetiva está presente, valorizando a autoestima e a responsabilidade no seu próprio aprendizado. Valente (1999, p. 12) também coloca que, nos processos de ensino e aprendizagem, é importante conceder ao discente a oportunidade de “[...] refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas ideias por intermédio da busca de novos conhecimentos e novas estratégias”. Ainda segundo o autor, o uso de recursos computacionais como estratégia de ensino é um dos caminhos possíveis para que o estudante desenvolva a autonomia e seja responsável pela construção de seu conhecimento.

Em relação a essa temática, Valente (1993, p. 3) acrescenta que “[...] o ensino pelo computador implica que o discente, através da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer domínio”. O pesquisador chama a atenção para a questão pedagógica, ou seja, a forma como a interação aluno-computador acontece. Esclarece que a máquina, por meio do programa (*software*), ensina o educando e, por outro lado, este, por intermédio daquele, ensina o computador, ou seja, “[...] quando o computador ensina o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem educacional é a instrução auxiliada por computador” (VALENTE, 1993, p. 3).

Em suma, temos o computador (*hardware*) e os programas (*softwares*) de um lado e, de outro, o aluno, formando, assim, uma interação deste com a máquina. De acordo com Valente (1993), quando o discente estuda mediante o uso do computador, ele está usando esse equipamento em substituição ao papel ou ao livro impresso. O autor (Ibidem, 1993) acrescenta que o estudante pode usar toda a sua habilidade e demonstrar suas ideias com a utilização da linguagem computacional e de editores de textos para resolver problemas e/ou elaborar textos. Nesse caso, considera que o aluno está ensinando o computador.

Ainda, segundo o autor (Ibidem, 1993), a participação do aluno pode ser favorecida por intermédio do uso de tecnologias e, assim, proporcionar novas formas de aprendizagem. Entretanto, a abordagem pedagógica requer do professor uma conduta diferente daquela habitualmente utilizada no sistema da escola, ou seja, uma postura que concebe a aprendizagem como um processo que o discente constrói “[...] como produto do processamento, da interpretação, da compreensão, da informação” (VALENTE, 1993, p. 20).

Diante do exposto por Valente (1993, 1999), entendemos que a integração da ferramenta *tablet* e demais recursos midiáticos no fazer diário do aluno podem ser vistos como uma tentativa de integrar a vida fora da escola com cotidiano desta. Essa aproximação da escola com a realidade após os muros propicia aos discentes uma experiência antecipada dos desafios que poderão surgir. São artefatos que trazem consigo uma conotação de mudança e modernidade e possibilitam transferir para a educação essas características. Segundo Lemos (2010), estas transformarão as relações na sociedade e no campo educacional:

As tecnologias móveis e sem fio estão transformando a relação entre as pessoas e os espaços urbanos em que elas vivem, criando novas formas de mobilidade. Entende-se que a possibilidade de o sujeito levar consigo o objeto de estudo, ou de poder acessá-lo de qualquer lugar, potencializa o uso de dispositivos móveis na educação. Desse modo, os dispositivos móveis tipo *tablets* podem ser vistos na perspectiva de artefatos culturais, assumindo um enfoque desde uma perspectiva de utilização pedagógica (LEMOS, 2010, p. 296).

Sucintamente, podemos afirmar que a escola precisa da utilização de uma metalinguagem que torne explícitos aos alunos os objetivos e a necessidade do uso dos instrumentos tecnológicos. Para isso, é essencial que ela faça uso da ferramenta não apenas para distração, mas sim como elemento que favoreça o desenvolvimento individual e coletivo, propiciando ao educando uma fluência em TMDs. Elencadas as possibilidades, entendemos que essas tecnologias estão diretamente relacionadas com a capacidade de selecionar conhecimentos, reformulá-los criativamente e gerar informação.

Se, por um lado, é notório que não podemos prescindir do *tablet* no ambiente escolar e que a tecnologia nos proporcionou avanços consideráveis e descobertas

até então inimagináveis – seja pelo tempo ou permanência –, o mesmo não se pode afirmar quanto ao modelo de educação que precisamos ofertar aos nossos alunos. Provavelmente, a compreensão deste novo significado nos levará a *insights* e novas concepções acerca de como fazer uso dessa ferramenta a favor da aprendizagem dos nossos estudantes.

Da realidade em que estamos imersos e contemporâneos à quebra de paradigma pelo qual a educação brasileira está atravessando com a utilização massiva das TMDs, direcionamos o foco das nossas percepções momentâneas para o que preconiza Moran (2011, p. 89) ao salientar que “[...] as tecnologias caminham para convergência, a integração, a mobilidade e a multifuncionalidade, isto é, para a realização de atividades diferentes num mesmo aparelho, em qualquer lugar”. Ademais, ele revela:

A digitalização permite registrar, editar, combinar, manipular toda e qualquer informação, por qualquer meio, em qualquer lugar, a qualquer tempo, traz a multiplicação de possibilidades de escolha, de interação. A mobilidade e a virtualização nos libertam de espaços e tempos rígidos, previsíveis, determinados. Na educação, o presencial se virtualiza e a distância se presencializa (MORAN, 2011, p. 89).

De fato, a tecnologia nos proporciona, além de facilidades no cotidiano, inúmeras possibilidades de transmitir informações. Vivemos na era da comunicação e do conhecimento, que enfatiza um mundo novo, com hodiernas perspectivas, em que o trabalho humano, cada vez mais, é realizado por meio de máquinas, cabendo ao homem a tarefa na qual é insubstituível: ser criativo e ter boas ideias. A criatividade, alicerçada na necessidade de reestruturar o ensino, fez o indivíduo delegar à escola e lhe dar a incumbência de integrar as tecnologias a favor dos processos educacionais.

Segundo Andersen (2013), já é truísmo afirmar que uma educação de qualidade requer o uso de tecnologias da informação e da comunicação nos processos de ensino e aprendizagem como parte do que se convencionou chamar de inclusão digital. Entretanto, a legitimidade dos argumentos para esse uso na escola nem sempre é tão clara e convincente. A despeito de todo o avanço tecnológico, ainda existem desconfianças e resistência quando se arrolam

argumentos em defesa da tecnologia na sala de aula. Esse fato, muitas vezes, deve-se ao excesso de espetaculosidade em torno do tema em oposição à realidade.

Andersen (2013, p. 9) também enfatiza que “[...] a incorporação de recursos tecnológicos ao ensino apresenta-se, assim, como estratégia para elevar a qualidade do ensino e para democratizar a educação”. Para a autora (Ibidem, 2013), as inovações tecnológicas têm sido incorporadas no processo educacional ao longo dos anos, transformando nossas concepções de ensino e aprendizagem e, quando bem utilizadas, contribuindo para quebrar barreiras do ensino tradicional.

Diante das assertivas da autora, não podemos negar que o desenvolvimento das tecnologias móveis digitais proporcionou uma reorganização das estruturas, impactando de tal modo nossa maneira de aprender que urge novas formas de tratamento para o ensino. O *tablet*, em especial, dispõe de aplicativos projetados para ampliar e enriquecer a interação/colaboração entre as pessoas. Quando aplicados à educação, criam um amplo espaço de possibilidades, adequadas à realidade atual, para facilitar e incentivar o aprendizado dos alunos. Em contraponto, é reconhecido que a era digital tem afetado a vida humana em todos os níveis: pessoal, social, educacional. No último, sobretudo, os modos de aprendizagem. Com relação à massificação do *tablet*, encontramos pertinente respaldo nas palavras de Artigue (2013, p. 5):

Mais *tablets* do que os computadores são vendidos hoje e eles oferecem um número crescente de aplicativos matemáticos. Sem mencionar o grande número de *applets* e vídeos produzidos como recursos educacionais e de fácil acesso, mesmo agora em telefones celulares. Telas tácteis estão se tornando o formato padrão de interfaces gráficas, criando novas maneiras para agir.

Para muitos especialistas, o uso da ferramenta *tablet* em sala de aula é algo inevitável. Segundo Gandin e Strelow (2013, texto digital),

[...] é difícil não concordar que o mundo atualmente funciona sob uma nova lógica conhecida como Era do Conhecimento. Para operar bem nesse novo contexto, ao contrário do que somos levados a acreditar, não basta saber deslizar os dedos por uma tela interativa. O que conta nessa nova fase da humanidade é a capacidade de usar o próprio cérebro para processar uma quantidade cada vez maior de informações, parâmetros e lógicas diferentes,

muitas vezes até conflitantes. É a fase do *homo uber sapiens*. Quem achar que a chave do conhecimento reside, senso estrito, na habilidade digital na tela de um *tablet*, corre sério risco de ser substituído por um.

Dessa forma, aproximamo-nos do pensamento das autoras no que concerne aos saberes que emergem a partir do uso da citada ferramenta. Entendemos que melhor do que saber usá-la é conhecer as suas potencialidades e aplicá-las na prática pedagógica. Ou seja, não basta dominar a máquina, é preciso aprender a utilizá-la e descobrir as melhores maneiras de sermos por ela auxiliados.

Segundo Barcelos et al. (2013, p. 1), “[...] os *tablets* são dispositivos que oferecem diversos recursos que podem facilitar a visualização de conteúdos, estimular atividades cooperativas e o desenvolvimento de projetos e, assim, contribuir para a realização de diversas atividades pedagógicas”. Já Saboia, Vargas e Viva (2013, p. 5) argumentam que o *tablet*

[...] permite acesso a diferentes fontes de informações; navegação na internet, jogos e aplicativos, obtenção de imagens através de fotos, vídeos e áudio. É leve e de fácil manipulação. Algumas pessoas optam por adicionar um teclado para conforto na hora de escrever. Associado a uma rede *Wi-fi* ou *3G*²⁹, permite agilidade na comunicação e *download* de arquivos.

De acordo com Barcelos e Batista (2013), existem indicativos de que esses dispositivos promovem a colaboração e a interação entre os alunos na sala de aula graças às características da portabilidade e conectividade. No entanto, as autoras destacam que, para determinar as potencialidades e eventuais limitações no uso pedagógico do *tablet*, é preciso uma análise mais profunda. Acrescentam que, embora exista uma variedade de aplicativos educacionais para os *tablets*, muitos foram criados para situações que não necessitam da intervenção do professor (autoexplicativos). Logo, “[...] a utilização dos mesmos, em sala de aula, pode requerer estratégias adequadas para que esses aplicativos possam colaborar para os objetivos pedagógicos pretendidos” (BARCELOS; BATISTA, 2013, p. 169). Desse cenário ainda obscuro, surgem algumas adversidades. De um lado, os *tablets*,

²⁹ **3G** – a tecnologia 3G é um termo muito comum nos dias de hoje no que diz respeito a celulares e internet móvel. Para maior esclarecimento, na realidade, 3G é apenas uma sigla que representa a terceira geração (daí o nome 3G) de padrões e tecnologias da telefonia móvel, substituindo o 2G. Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/celular/226-o-que-e-3g-htm>.

smartphones e computadores dotados de alta tecnologia; de outro, alunos plugados, salas de aula tradicionais e professores anacrônicos. Estes em busca de uma referência que os guie na nova jornada.

De acordo com o pensamento de Valentini e Sacramento (2005), mesmo em um mundo tecnológico, integrar tecnologias à sala de aula ainda é pouco frequente. As autoras acrescentam que, em muitos casos, a formação dos professores não considera essas tecnologias, restringindo-se ao teórico, ou seja, o docente precisa buscar esse conhecimento em outros espaços. Gandin e Strelow (2013, texto digital) ressaltam que, para que qualquer nova tecnologia seja implantada, é fundamental que haja investimento em equipamento (produto) e em formação (serviço). Para essas pesquisadoras,

[...] está muito claro, a todos os pesquisadores e os formadores que trabalham sério em educação, que não é possível acontecer a utilização de *tablets* na realidade das escolas brasileiras sem uma formação adequada aos docentes. O que vai facilitar a aproximação, a perda do “medo” e a familiaridade do professor com a tecnologia é exatamente a formação. Não somente a formação acadêmica, mas a formação continuada, em serviço, preocupada com o trabalho pedagógico diário e, atenta à realidade, ultrapassando os muros da escola (GANDIN; STRELOW, 2013, texto digital).

De acordo com o pensamento das nomeadas pesquisadoras, embora alguns ainda se sintam inseguros e despreparados, muitos professores já perceberam o potencial dessas ferramentas e têm procurado introduzir tais novidades na sala de aula, como, por exemplo, uma atividade prática no computador, videogame, *tablets* e até mesmo celular. Para elas, o fato é que o uso dessas tecnologias pode aproximar alunos e professores, além de ser útil na exploração dos conteúdos de forma mais interativa.

Portanto, cabe à escola atuar em diversas frentes, proporcionando aos educandos possibilidades de desenvolver não somente a dimensão cognitiva, mas também a social e a tecnológica. De acordo com Sanches (apud TRINDADE; COSME, 2013), a tecnologia, sozinha, no caso o *tablet*, será incapaz de alterar o modelo cartesiano e pragmático no qual a educação tem estado centrada ao longo do tempo no Brasil. Para o autor, somente um “esforço gigante” que envolva um

novo modelo de formação dos professores e a adoção de metodologias e práticas pedagógicas diferentes das atuais vai assegurar mudanças estruturantes na educação brasileira. Nessa perspectiva, Menezes (apud TRINDADE; COSME, 2013) destaca que existem recursos de informação e comunicação para uma radical transformação da escola, mas faltam recursos humanos e convicções claras para promover tal mudança.

Por outro lado, Moran (2013) ressalta que o importante nesse processo é saber lidar com a maneira de ensinar e de dispor dessa aprendizagem entre os sujeitos, professores e alunos, em ambiente aberto e de colaboração. Já para Carvalho (2012), o uso de dispositivos móveis, quando adicionado a sistemas de suporte apropriados para sua utilização, possibilita o acesso a novos materiais de aprendizagem digitais. Na mesma linha de raciocínio, Moran (2013) salienta que o acesso à *web* e às tecnologias móveis digitais permite a interconexão entre a aprendizagem pessoal e a colaborativa, que é um movimento contínuo que possibilita ao aluno avançar muito além do que se estivesse sozinho.

Entretanto, sabemos que essa não é uma tarefa fácil, pois os professores necessitam adquirir novas capacidades para enfrentar esse desafio na sua prática. Gandin e Strelow (2013, texto digital) o exemplificam quando afirmam que “[...] o professor arraigado ao seu material tradicional (livro didático e apostila) tem dificuldade e receio em movimentar-se nesse ‘webmundo’ cheio de informações”. Atestam ainda que “[...] há um abismo entre alunos e professores, tanto na relação pessoal entre eles como em relação a como o conhecimento é construído” (GANDIN; STRELOW, 2013, texto digital). Do exposto, concluímos que a construção desse conhecimento e o fortalecimento de uma prática que aproxime professores e alunos, preparando-os para o enfrentamento dos desafios impostos, podem ocorrer em ambientes de cursos de formação continuada.

Ainda em relação ao parágrafo anterior, salientamos que ampliar os conhecimentos sobre a tecnologia digital pode ser desafiador, uma vez que, além de ser a base do progresso da sociedade moderna, a todo o momento, uma nova tecnologia é criada. Aliado a isso, chama-nos a atenção a falta de uma orientação

mais precisa ou mais reflexiva sobre questionamento da educação para estes novos tempos.

No entanto, cumpre considerar que nossa intenção não é fazer uma referência ao momento em que o conhecimento sobre a tecnologia tem sido inesgotável, mas sim à postura do aluno em relação à sua utilização na sala de aula. Entendemos que a intimidade com as ferramentas midiáticas e sua melhor manipulação pelos professores facilitará a integração do *tablet* às práticas educacionais voltadas ao ensino e à aprendizagem dos discentes. Diante dessa constatação e com base nos estudos de outros pesquisadores e, sobretudo, a partir das práticas pedagógicas que foram acompanhadas, procuramos verificar até que ponto os estudantes consideravam a utilização dessa ferramenta como suporte de apoio ao ensino e à aprendizagem da disciplina de Matemática.

Diante do cenário, enfatizamos que a abordagem desta seção se restringiu ao contexto educacional da integração das TMDs, mais especificamente do *tablet*, e as relações dessa tecnologia com o aluno na sala de aula. Assim sendo, a seguir, apontamos as interpretações de alguns autores acerca da aprendizagem com as TMDs.

2.2 Ensino e aprendizagem de Matemática por meio de TMDs

A presença tão intensificada das TMDs na nossa sociedade impõe a necessidade de sua inclusão no processo educativo. Conforme Rezende (2002, p. 1),

Na virada do século, não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não introduzir as novas tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo. [...] Atualmente, professores de várias áreas reagem de maneira mais radical, reconhecendo que, se a educação e a escola não abrirem espaço para essas novas linguagens, elas poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos.

Hoje, já não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não integrar as tecnologias da informação e da comunicação ao processo educativo, mas como utilizá-las. Prensky (2001, texto digital) já ressaltava que “os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado”.

Logo, diante do atual cenário, em que a presença e o uso das tecnologias na sala podem interagir pedagogicamente de modo crítico e criativo, possibilitando aos alunos a ampliação do seu conhecimento, a relação com a realidade e a expansão das suas capacidades, tornando-os cidadãos mais atuantes na sociedade tecnológica em que vivem, “[...] torna-se necessário que os professores conheçam e saibam utilizar educacionalmente as tecnologias disponíveis” (LEITE et al., 2011, p. 7). Assim, docente e o aluno assumem “[...] o mesmo papel de aprendiz, ainda que um se encontre em estágios mais avançados” (DEMO, 2009, p. 98).

Em consonância com o pensamento de Demo, Ponte (2000, p. 76) expressa que, nesse processo, o professor se aproxima dos seus alunos, pois deixa de “[...] ser autoridade incontestável do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional)”. Isso implica certas exigências aos profissionais da educação, pois são eles os protagonistas dessas mudanças. De fato, eles precisam de tempo para desenvolver novos conhecimentos e, conseqüentemente, de esforço intelectual e emocional para poderem alterar suas concepções de docente. Garcia (2010, p. 30) afirma que “[...] esse processo de construção de novas competências pressupõe que os professores tenham uma nova relação com o saber” e complementa essa ideia propondo uma nova maneira de encarar o conhecimento: “Uma forma de abordar os conhecimentos (recursos para identificar e resolver problemas e tomar decisões) como recursos a serem mobilizados” (GARCIA, 2010, p. 30).

As dificuldades dos professores em relação a essas transformações podem ser amenizadas se eles, no decorrer da sua formação inicial, utilizarem as tecnologias de forma pedagógica como assevera Demo (2009) ao apontar a importância de as universidades reverem as matrizes curriculares dos seus Cursos de Pedagogia e Licenciaturas. Desse modo, há que se promover uma formação que

atenda às novas demandas do ensino para que os docentes sejam o reflexo da mudança, buscando alterar o modelo tradicional de ensinar.

Ao procurar formação, é importante que o professor se sinta preparado para a mudança do seu papel na sala de aula. De acordo com Ghedin (2009), diferente do modelo tradicional de transmissor do conhecimento, ele deixa de ser um mero objeto de outros conhecimentos para ser um idealizador de hábitos e de valores, sujeito do conhecimento que produz. Portanto, torna-se responsável pela produção do conhecimento.

As tecnologias móveis digitais chegaram e, de acordo com Barcelos et al. (2013), podem modificar as formas de ensinar e aprender e, diante desta nova fase, é fundamental que professores e alunos se sintam bem na sala de aula e que tenham clareza de seus papéis e de sua importância no processo. Com a integração das tecnologias no ambiente escolar, surgem as exigências que os docentes tendem a enfrentar. Nesse contexto, Tardif e Lessard (2011, p. 11) declaram:

Sob o efeito das tecnologias da informação e da comunicação, as bases tecno-pedagógicas do ensino começam a se transformar. Durante muito tempo considerado como ofício de palavra, sob a autoridade do escrito e do livro, o ensino passou por cima da falsa revolução audiovisual sem ser afetado por ela de modo duradouro, mas tudo leva a crer que as tecnologias da comunicação terão um impacto muito mais profundo e permanente, pois elas podem realmente modificar em profundidade as formas de comunicação pedagógica, assim como os modos de ensino e de aprendizagem em uso nas escolas há quatro séculos.

Cabe enfatizar que concordamos com o autor acerca das mudanças de comportamento no campo educacional promovido pelas tecnologias; porém, ressaltamos que poucas fontes confiáveis de estudos têm apontado resultados concretos em torno dessa nova dinâmica. Nesse sentido, Barcelos e Batista (2013) afirmam que um longo caminho ainda precisa ser percorrido nessa direção. De fato, tais tecnologias têm provocado impasse na educação em razão das dificuldades de a escola acompanhar tal desenvolvimento enquanto os alunos as têm utilizado cada vez mais fora dela.

No que se refere à interação dos alunos de escolas públicas com as TMDs, no entendimento de Menezes (2006), a educação mostra a tendência de abandonar a preparação apenas técnica dos alunos (prática instrucionista) para se voltar à formação de valores, criatividade e autonomia (abordagem construtivista), destacando que os avanços tecnológicos e seu impacto no desenvolvimento humano afetam o modo de ensinar e aprender o mundo, ocorrendo, assim, uma (re)significação das práticas educativas. A autora acrescenta que a utilização de tecnologias digitais na educação deve ser tratada como uma importante ferramenta de aprendizagem e um desafio para os alunos.

Em outra instância, devemos considerar que as novas gerações apresentam facilidade no domínio e na inserção dessas tecnologias nos seus processos diários, pois vivem cercadas de novidades tecnológicas. Nesse aspecto, concordamos com Kenski (2007) quando, ao tratar das transformações nas formas de ensinar a aprender, afirma:

Essas transformações ecoam com maior força no comportamento das novas gerações (principalmente entre crianças e jovens que nasceram a partir dos anos 90 e que convivem naturalmente com computadores e redes) e suas relações com a educação. Como diz Don Tapscott, há um *“generational lap”* na atualidade que coloca a hierarquia do saber de pernas para o ar. As crianças são, pela primeira vez, autoridades especialistas em algo central (KENSKI, 2007, p. 49).

A autora nos chama atenção para a forma como as concepções de uso das ferramentas tecnológicas está acontecendo junto aos mais jovens. De acordo com Kenski (2007) está ocorrendo uma inversão de autoridade (conhecimento) em torno da atual ordem que tange o aspecto educacional. A autora, ainda enfatiza que no atual contexto as crianças são o centro de direcionamento de como elas gostariam de receberem e gerenciarem as informações. Nesse aspecto, cabe ao professor uma melhor qualificação para se manter como mentor/instrutor dentro do novo modelo.

Segundo Kalinke (2014, p. 25), “[...] para acompanhar essas transformações, o profissional do magistério precisa estar atento a esse ‘boom’ tecnológico e preparado para enfrentar as novidades com as quais se depara constantemente”.

Hoje, a maioria das crianças cresce manuseando algum tipo de dispositivo tecnológico, como um simples controle remoto ou de videogame, um *notebook*, um *smartphone* ou um *tablet*. Essa proximidade com a tecnologia no seu cotidiano tem reflexos na educação escolar. Para os jovens, já não há dissociabilidade dessas ferramentas com a educação que querem receber.

Assim sendo, a escola, que se constitui como um espaço de desenvolvimento de práticas sociais, encontra-se envolvida na rede e é desafiada a conviver com as transformações que as tecnologias móveis digitais provocam na sociedade e na cultura e que são introduzidas nas escolas pelos alunos. Certos autores³⁰ atentam para algumas potencialidades proporcionadas pelas ferramentas que auxiliam nos processos de aprendizagem dos estudantes e na compreensão de conteúdos a partir desses recursos.

Para Borba e Penteado (2001), a compreensão de significados pelo aluno pode estar relacionada à aprendizagem espontânea que culmina com a autonomia pelo saber, sendo responsável pela construção do seu próprio conhecimento. Os autores destacam que a informática não melhora nem piora o ensino; ela o transforma, bem como a aprendizagem. De acordo com o pensamento dos citados pesquisadores (Ibidem, 2001), o aspecto visual ou estético que a informática nos proporciona faz com que essa ferramenta se torne importante para a condução de determinados conteúdos de Matemática, na interpretação de gráficos ou na geometria, pois favorecem experimentações e aproximam os educandos do conteúdo trabalhado.

Borba e Penteado (apud MUELLER, 2013) também ressaltam que o acesso à informática é direito do aluno e que as escolas devem propiciar uma educação que inclua esse recurso em suas práticas pedagógicas, uma vez que o computador está fortemente presente em nossa sociedade. Os citados autores (apud MUELLER, 2013) complementam que, ao falarmos do uso dessa máquina, não a estamos incluindo em um curso de informática, mas integrando-a a atividades essenciais, tais

³⁰ BORBA (1999 e 2015), KENSKI (2007), MORAN (2011), VALENTE (1999) entre outros.

como: aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos e operações matemáticas.

Logo, acreditamos que a utilização de recursos tecnológicos prescinde de transformação na maneira de planejar e executar as aulas, pois esses recursos impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e de aprender. De acordo com Borba (2010), o aprender exige participação, motivação e interesse do aluno, o que determina, muitas vezes, o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Ainda segundo o autor (2010), com a utilização de recursos tecnológicos, é possível associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com as atividades educativas digitais. O importante é não apenas ter acesso à informação, mas saber lidar com ela e transformá-la em oportunidades para diversas realizações cotidianas. Conforme Borba e Penteadó (2001, p. 143),

Para que ocorra essa integração, é preciso que conhecimentos, valores, hábitos, atitudes e comportamentos do grupo sejam ensinados e aprendidos, ou seja, que se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da utilidade e da ação do grupo e que se faça uso delas para ensinar as bases dessa educação, e de modo particular, nas aulas de Matemática.

No que lhes concerne, Almeida e Silva (2011) salientam que as tecnologias móveis digitais na educação contribuem para a mudança das práticas educativas com a criação de uma nova ambiência em sala de aula, que repercute em todas as instâncias e relações envolvidas nesse processo, entre “as quais as mudanças na gestão de tempos e espaços, nas relações entre ensino e aprendizagem, nos materiais de apoio pedagógico, na organização e representação das informações por meio de múltiplas linguagens”. Para os autores,

A disseminação e uso de tecnologias digitais, marcadamente dos computadores e da internet, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura de uso das mídias e, por conseguinte, de uma configuração social pautada num modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar, aprender – viver. E as tecnologias móveis e a *web 2.0*, principalmente, são responsáveis por grande parte dessa nova configuração social do mundo que se entrelaça com o espaço digital (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 4).

Em conformidade com as concepções dos autores, entendemos que os estudantes estão cada vez mais sedentos por tecnologias que venham a facilitar-lhes o desenvolvimento das atividades diárias, especialmente, as escolares. Contudo, na maioria das vezes, a utilização desses recursos dá-se de forma mecânica e sem aprofundamento, pois não explora suas potencialidades ou, ainda pior, de maneira superficial e, em alguns casos, por meio de adaptações das características da tecnologia às necessidades do momento (acesso à *internet*, redes sociais, jogos *online* entre outros).

Ademais, temos a clareza de que vivemos em um tempo de transição, marcado por novas ações e interpretações que se materializam nas diferentes formas de organização. De acordo com Serpa (2013, p. 6),

Tempos de crise, de solidão e de medo, mas também de gestação, criação e de materialidade de um desejo de todos aqueles que conjugam em si, como educadores, o sonho e a luta por uma educação verdadeira, vendo a escola acima de tudo como um ponto de socialização onde o debate provoque conversas, reflexões, interrogações e aprendizagem acerca das inovações tecnológicas que lhes são apresentadas na perspectiva da criação cotidiana do novo como forma de enfrentamento aos desafios da educação brasileira.

De acordo com o pensamento explicitado pela autora e dado o imaginário que nos orienta acerca da temática, entendemos que, para uma geração considerada hedonista, com baixa tolerância à ausência do prazer e que precisa de estímulos diversos e contínuos, a motivação passa a ser um dos principais elementos facilitadores do processo de aprendizagem.

No entanto, enfatizamos que a motivação pode ser influenciada por fatores extrínsecos ou intrínsecos. Para Jesus (1996), a extrínseca é a que procede do exterior da tarefa. Por exemplo, uma pessoa pode aprender a realizar uma atividade não por considerá-la estimulante ou interessante, mas porque lhe dará acesso a algo que deseja. Já a intrínseca, segundo o mesmo autor, ocorre quando o trabalho em si estimula e impulsiona um indivíduo a continuar a desenvolver uma tarefa por considerá-la inerentemente agradável e prazerosa.

Assim, entendemos que, para aprender alguma coisa, a motivação extrínseca é fundamental, pois facilita o trabalho dos professores e instituições de ensino. Não há a necessidade de ensinar conteúdo de uma forma intrinsecamente motivadora porque a simples apresentação desse conteúdo é o bastante. Quando não existe motivação extrínseca tudo se torna mais complicado, e as instituições precisam criar métodos intrinsecamente motivadores no ensino.

O fato é que tem havido uma melhor ambientação para os alunos e professores nas escolas, e estes têm buscado motivar aqueles intrínseca e extrinsecamente. Também pensamos que os ambientes de aprendizagem informatizados assumiram seu lugar na escola com a chegada dos equipamentos eletrônicos, o que motivou alguns docentes a utilizá-los em suas aulas. De acordo com Kaput (1992), a década de 1980, fortemente influenciada pela aprendizagem por meio da descoberta, foi a época em que tais equipamentos chegaram aos educandários, possibilitando reflexões sobre mudanças nos processos de ensino e aprendizagem. O autor considera que as mudanças, nesses processos, em função da disponibilidade de tecnologia, começaram a acontecer nos anos 1990.

Penteado (1999), em pesquisa realizada com professores na área de Educação Matemática e Tecnologias, evidenciou a existência de uma forte preocupação, por parte dos professores, quanto à utilização de recursos tecnológicos. O estudo apontou que vários deles estavam refletindo sobre as mudanças que as tecnologias haviam proporcionado à sala de aula.

Assim, quando a informática passa a integrar o ambiente escolar num processo de interação que envolve aluno, professor e tecnologias, ela desperta a sensibilidade dos docentes quanto à existência de diferentes opções de representação matemática, o que é fundamental para a ocorrência de construções, análises e estabelecimento de relações. Por sua vez, o educando é levado a analisar e refletir sobre seus procedimentos de solução, a ter a oportunidade de usar, testar ou aprender tanto os conceitos envolvidos na solução do problema quanto as estratégias de resolução.

Kaput e Thompson (1994) já se referiam à tecnologia na pesquisa em Educação Matemática ao apontarem três aspectos que poderiam promover a transformação na experiência do fazer e aprender Matemática:

- a) A **interatividade**, que favorece a interação humana com o saber produzido na aprendizagem;
- b) O controle utilizável dos ambientes de aprendizagem, que proporciona o pensamento para a resolução de problemas, o **feedback**, as atividades ligadas a sistemas de representação e o controle de processos físicos pelo computador;
- c) E a **conectividade**, pois as tecnologias ligam professores a professores, alunos a alunos, professores a alunos e educação com as mais diferentes partes do mundo.

A partir desses três aspectos, é possível reconhecer algumas mudanças ocorridas nos últimos anos, principalmente nas abordagens do currículo de Matemática proporcionadas pelas tecnologias. Tais reflexões incitam que, trabalhar na sala de aula com a diversidade proporcionada por essas ferramentas, aquecida pelas discussões, debates e conflitos gerados, parece ser um desafio para o uso dos citados recursos, os quais, além de viabilizarem a interação, realçam aspectos visuais e gráficos, possibilitando aos alunos uma análise de procedimentos de resolução.

Contudo, a relação dos discentes com as TMDs deve ser acompanhada com olhar criterioso quanto aos aspectos não explícitos nas ações de interação com as ferramentas, pois há outras variáveis envolvidas no processo de aprendizagem dos alunos, como os fatores emocional, sociocultural e mesmo econômico. Estes podem influenciar o comportamento dos alunos diante de tais instrumentos de forma subjetiva. A aprendizagem em tempos de TMDs exige mais do que simples compreensão de sua usabilidade.

Segundo Moran (2000), aprendemos quando experienciamos, relacionamos, atribuímos significados ou novos sentidos ao que é apresentado. Aprendemos quando temos interesse e motivação, desenvolvemos hábitos que podem facilitar a

ação de aprender e sentimos prazer pelo que estudamos e a forma como o fazemos. Em consonância com o pensamento do autor (Ibidem, 2000), inferimos que as tecnologias, dependendo da maneira como são apresentadas aos alunos são capazes de motivá-los intrinsecamente.

Diante do que já foi explicitado no texto, acreditamos que uma tecnologia educacional como o *tablet*, mediante o recurso de redes interativas, pode favorecer novas formas de acesso à informação, à comunicação e ampliar as fontes de pesquisa em sala de aula. Entendemos ainda que, por intermédio dessa ferramenta, alunos podem tornar o conhecimento do conteúdo disciplinar mais amplo via exploração de alguns *softwares* educativos, construir seus produtos e compartilhá-los entre outros indivíduos através da rede.

Com esse leque de possibilidades, depreendemos que a aprendizagem dos alunos através das TMDs, considerando a realidade investigada, dependeu da relação que cada um estabeleceu com o *tablet*. Contudo, acreditamos haver várias outras formas para que ela aconteça. Nesse sentido, buscamos compreender melhor os processos recorrendo a autores que já discutem a temática para saber como eles entendem que se dá a aprendizagem a partir da utilização das ferramentas móveis ou *mobile learning*.

De acordo com Arruda e Reis (2012, sp), *m-learning* ou *mobile learning* “[...] são termos utilizados para representar o conjunto de práticas e atividades educacionais viabilizadas por meio de dispositivos móveis”. O *mobile learning*, ou aprendizagem móvel, possibilita novas perspectivas para a educação pela disposição natural de manuseio pelos alunos atuais e

[...] pode ocorrer a qualquer momento, em qualquer lugar, com a ajuda de um aparelho computacional portátil, como telefone celular, assistente pessoal digital (*palm-top*), *ipod*, *ipad*, dispositivo de jogos, *laptop*, [...] por meio da comunidade bidirecional e sem fios é possível apresentar conteúdos com valor educativo, favorecendo o processo de envio e recebimento da informação textual, imagética e sonora (LITTO apud SANTOS, 2012, p. 76).

Essa ascensão pode ser percebida nos alunos que estão em nossas salas de aula, que, geralmente, conhecem e utilizam diversas tecnologias, pois fazem parte da geração de nativos digitais (PRENSKY, 2001), além de estarem fortemente presentes em suas vidas. Os autores Lima e Loureiro (2012, sp) asseveram que “[...] alguns deles usam isto em seu dia a dia com muita desenvoltura”.

Em outra instância, Warschauer (2011) citou um exemplo de utilização de *iPads* em uma aula de Ciências na qual os alunos deveriam investigar os elementos e a composição da Terra e da Galáxia através de aplicativos interativos via *internet*, acessar a plataforma da escola (ambiente colaborativo), registrar e analisar dados de laboratório, bem como produzir relatórios. O autor afirmou que “[...] nas aulas de Ciências observadas, os alunos dizem unanimemente que preferem utilizar os *tablets* ante os *leptops* devido ao leve peso, mobilidade, *touchscreen* e aplicativos” (WARSCHAUER, 2011, sp, tradução nossa)³¹. Ainda, segundo pesquisador (Ibidem, 2011), os dispositivos móveis, tais como celulares, *tablets* ou *smartphones*, proporcionam maior mobilidade do que os *laptops* ao permitir que os estudantes os carreguem para dentro ou fora de uma sala sem ter que fechá-los e reabri-los novamente no caso de deslocamento e, além disso, usá-los para coleta de dados móveis ou anotações em movimento.

Diante dos argumentos dos autores que fomentaram a discussão nesta seção e com o intuito de melhor sintetizar a abordagem, apresentamos, no Quadro 2, alguns indicadores que acreditamos terem contribuído para a aprendizagem mediante a utilização das tecnologias móveis digitais.

Quadro 2: Aprendizagem com uso das TMDs

Possibilidades de Aprendizagem com uso das TMDs		
Subunidade	Explicação	Busca
Aprender a	Cultura geral “aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades	Compreender; descobrir; conhecer;

³¹ “[...] *In a Science class we have been observing, students unanimously tell us that they prefer using the tablets due to the laptops light weight, mobility, touchscreen, and apps*” (WARSCHAUER, 2011).

conhecer	oferecidas pela educação ao longo da vida”.	conhecimento; conceitos; noções.
Aprender a fazer	“[...] competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe”. “Desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho”.	Procedimentos; fazer; experiências sociais, autoria; produção; construir; socialização (comunicação); exercício da cidadania.
Aprender a conviver	Compreensão mútua e da paz; respeito pelos valores do pluralismo; percepção das interdependências; participar de projetos de trabalho em equipe.	Equipe; grupo; interação (interdependência); produção coletiva; diálogo; cooperação; colaboração; compartilhar; comunicação; harmonia; valores; contextualização; pluralismo; convivência (conviver); projetos.
Aprender a ser	“[...] desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal” (DELORS, 2010, p. 13).	Reflexão crítica; sensibilidade; autonomia; independência; autoestima; personalidade; identidade; discernimento; responsabilidade; potencialidades.

Fonte: adaptado de Delors (2010)

Em decorrência das subunidades elencadas no Quadro 2, Delors (2010) colabora ao afirmar que esses indicadores podem incluir percepções de estudantes quanto ao aumento de interesse por assuntos diversos, habilidades de pensamento crítico, habilidades cooperativas, autocompreensão e outros resultados decorrentes do seu envolvimento com as ferramentas. Postulou ainda que os alunos que se imbricam com as tecnologias percebem várias qualidades nas aprendizagens promovidas através das TMDs, tais como explorar aplicativos de forma independente.

Reportando-nos à questão acima discutida e em consonância com o pensamento de Delors (2010), enfatizamos que o uso das TMDs tem aumentado o

envolvimento dos alunos, seja em função da interatividade, *feedback* imediato, desafio ou diversão. O fato é que elas são atrantes aos olhos e despertam os desejos intrínsecos dos estudantes. Com o propósito de incitarmos reflexões mais aprofundadas acerca da tênue relação entre ensino e aprendizagem por intermédio dos recursos midiáticos disponíveis buscamos compreender o posicionamento de autores que já discutem o tema.

De acordo com Bagatini (2015, p. 215), “Ensinar é ir além de um simples processo ao conduzir, explicar, transmitir, mediar, construir, auxiliar, propiciar, repetir, imitar, experimentar, transformar”. Ainda, segundo o autor (Ibidem, 2015), é ir além dos muros que prendem os espaços da ensinagem. “Ruptura de fronteiras e limites territoriais de conheceres. É transitar entre mundos outros e diversos que perpassam o saber e o aprender”. “É embaralhar os ponteiros do tempo enquanto o relógio insiste em marcá-lo” (BAGATINI, 2015, p. 215). É tecer invisíveis fios conectivos entre seres em processo de aprendizagem (Ibidem, 2015). Já para Kohan (2011), o ensinar e o aprender se multifacetam em suas formas e níveis e,

Embora eles não se correspondam nem se condicionem, em um sentido forte, se chamam um ao outro. Quem ensina aprende e quem aprende ensina, se ensinar e aprender tem um caráter de experiência. Se quem ensina não aprende, pode duvidar-se que tenha passado por uma experiência, que alguma coisa nele tenha se transformado. Quem quer aprender de quem não aprende ao ensinar? Por sua vez, se quem aprende não ensina, pode duvidar-se do caráter de experiência de sua aprendizagem. Quem quer ensinar a alguém que não ensina ao aprender? Ninguém está isento de aprender nem de ensinar, quando ambos são companheiros de experiência (KOHAN, 2011, p. 202).

Assim, tornou-se evidente que a aprendizagem com o uso de computadores e *tablets* nas aulas de Matemática são alternativas para a integração das tecnologias digitais, uma vez que essas ferramentas podem auxiliar na compreensão e instigar o aluno a pensar e a desenvolver o raciocínio lógico. Entretanto, fazer um bom uso do computador ou do *tablet* exige metodologia diferenciada e clareza dos objetivos a serem alcançados, fatores que são essenciais e devem ser considerados na escolha do aplicativo. Como salienta Valente (1997, p. 19),

Um *software* só pode ser tido como bom ou ruim dependendo do contexto e modo como ele será utilizado. Portanto, para ser capaz de qualificar um *software* é necessário ter muito clara a abordagem educacional a partir da qual ele será utilizado e qual o papel do computador nesse contexto. E isso implica ser capaz de refletir sobre a aprendizagem a partir de dois polos: a promoção do ensino ou a construção do conhecimento do aluno.

Portanto, com o início da era da informatização, os recursos tecnológicos passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas em geral. Também é plausível afirmar que um expressivo grupo de alunos tem acesso às inovações tecnológicas, especialmente o computador, tanto no âmbito escolar como no familiar. Contudo, cumpre enfatizar que, embora grande parte desse grupo conheça as funções desse equipamento, não o tem percebido como uma possível ferramenta pedagógica que possa auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Rocha (2008, p. 1) salienta que,

Embora seja um instrumento fabuloso devido a sua grande capacidade de armazenamento de dados e a facilidade na sua manipulação não se pode esquecer que este equipamento não foi desenvolvido com fins pedagógicos, e por isso é importante que se lance sobre o mesmo um olhar crítico e se busque, face às teorias e práticas pedagógicas, o bom uso desse recurso. O mesmo só será uma excelente ferramenta, se houver a consciência de que possibilitará mais rapidamente o acesso ao conhecimento e não, somente, utilizado como uma máquina de escrever, de entretenimento, de armazenagem de dados. Urge usá-lo como tecnologia a favor de uma educação mais dinâmica, como auxiliadora de professores e alunos, para uma aprendizagem mais consistente, não perdendo de vista que o computador deve ter um uso adequado e significativo, pois Informática Educativa³² nada tem a ver com aulas de computação.

É importante considerar que alguns estudos apontam a existência de um descompasso entre o potencial das tecnologias digitais no contexto educativo e o seu uso efetivo para impulsionar os processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, ensinar Matemática, na maioria das escolas, tem sido um desafio para os professores; e estudá-la, uma preocupação para os alunos. Enquanto alguns se destacam, “muitos têm dificuldades para compreender determinados conteúdos e desenvolver habilidades necessárias para a resolução de problemas, à medida que

³² **Informática Educativa** – “A Informática Educativa privilegia a utilização do computador como a ferramenta pedagógica que auxilia no processo de construção do conhecimento”.

esses ficam mais complexos e exigem mais do estudante” (ARAÚJO; VEIT; MOREIRA, 2012, p. 1).

Salientamos que, na Educação Matemática, têm ocorrido várias discussões, pesquisas e reflexões a respeito do uso de recursos tecnológicos no processo de construção de conceitos matemáticos para a formação do aluno como cidadão crítico. O uso dos computadores nas aulas dessa disciplina tem assumido um papel diferenciado nos processos de ensino e aprendizagem, que, segundo Cappelletti (2007, p. 183),

Não se trata de desenvolver sequências de atividades, no estilo da chamada instrução programada, em que o computador assume o papel do professor transmissor de conhecimento, continuando o aluno na posição de receptor. Se o que busca é colocar o aluno interagindo com o conhecimento, o uso do computador assume outra dimensão.

Assim, o uso de computadores na aula de Matemática se destaca pela ação planejada pelo professor, para que, durante a exploração desse recurso, possa extrair melhores resultados, sejam eles de forma oral ou escrita, valendo-se de momentos em que o aluno atribui significação matemática à temática abordada. Para Bairral, Araújo e Giménez (2003, p. 46), “[...] é necessário também que o professor conheça o potencial da atividade e do instrumento”. Desse modo, é possível alcançar maior autonomia didática e, conseqüentemente, um ambiente investigativo mais dinâmico.

Vários pesquisadores, como Machado (1995), Borba e Penteado (2001), Souza (1996), Scheffer (2002), recomendam o uso das tecnologias, as quais se destacam como fortes aliadas do ensino de Matemática, visando desenvolver um método com maior componente empírico e ênfase na visualização, que passa a fazer parte do processo de descobrimento matemático, incentivando a compreensão e a significação matemática. Dessa forma, os ambientes informatizados (laboratórios e salas de aula) contribuem para o enriquecimento das experiências, possibilitando a realização de um trabalho mais abrangente e, conforme Borba (1999), assumir um papel estruturante no ensino. Entretanto, para que nos beneficiemos dessas

possibilidades, é necessário que os aspectos pedagógicos relacionados às tecnologias sejam observados.

No ensino de Matemática, por exemplo, desenvolveram-se práticas interdisciplinares com a utilização de calculadoras gráficas e de outros recursos que tem conquistado espaço em sala de aula. São consideradas tecnologias auxiliares no trabalho exploratório que o professor desenvolve, as quais, de acordo com Confrey (1990), Borba e Confrey (1996), Nemirovsky (1996), Palis (1997) e Borba (1996, 1999), facilitam a exploração de aspectos, como o gráfico e o numérico de diversos conceitos e processos na exploração matemática, em particular, no estudo de funções. Essa posição tornou evidente o efeito do uso dessas ferramentas no ensino de Matemática, principalmente tendo em vista a visualização e a representação matemática em janela gráfica, enriquecendo o procedimento tradicional da utilização das mídias lápis e papel. Segundo Kalinke (2014, p. 91),

[...] o uso de tecnologias nos processos educacionais tem merecido estudos profundos, que conduzem a referências favoráveis e indicam que há uma aproximação em andamento, dos matemáticos – ou mais especificamente dos professores de matemática – e dos recursos tecnológicos que a eles estão disponibilizados.

No tocante à utilização de recursos tecnológicos móveis digitais como ferramentas para o ensino de Matemática, as discussões apontam para uma integração mais efetiva dessas tecnologias nos processos educacionais. Na visão de Borba (apud KALINKE, 2014, p. 91), “a incorporação de recursos tecnológicos em processos educacionais pode trazer benefícios a esses processos e acaba gerando neles interferências estruturais”. Ainda, segundo Borba (apud KALINKE, 2014), devemos nos inspirar e acrescentar novas práticas possíveis na sala de aula de Matemática, observando que mais importante do que salientar os seus problemas é verificar quais as suas virtudes: “até hoje, também, ainda é discutido o que os alunos deixarão de saber se passarem a utilizar as tecnologias com frequência, ao invés de concentrar a atenção sobre o que eles passam a aprender se essas tecnologias se fizerem presentes” (BORBA, 1999, p. 17).

Por seu lado, Borba e Penteado (2001) defendem que a disponibilidade de novas mídias nos processos pedagógicos, em especial na sala de aula, pode modificar o pensamento matemático. Esses autores entendem que uma mídia não elimina a outra, mas que elas podem coexistir e serem utilizadas de forma simultânea. Logo, é possível a presença da mídia informática em uma atividade que também utilize as mídias lousa-e-giz:

Tanto na história das mídias feita por Levy (1993) quanto em pesquisas recentes, fica evidente que uma mídia não extermina com outra. De uma maneira geral, o cinema não acabou com o teatro, o vídeo não eliminou o cinema; da mesma forma, a oralidade não foi suprimida pela escrita: pelo contrário, foi criada uma nova manifestação de oralidade a partir da leitura e da escrita. Não acreditamos que a informática irá terminar com a escrita ou a oralidade, nem que a simulação acabará com a demonstração em Matemática. É bem provável que haverá transformações ou reorganizações (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 47).

A reorganização apresentada por Borba e Penteado (2001) tem origem e está apoiada nas ideias de Tikhomirov³³ (1981), que retratam, em nosso entendimento, uma evolução natural. Entretanto, os autores (Ibidem, 2001) ressaltam que, ainda hoje, na maioria das escolas, o conteúdo de Matemática é trabalhado de forma expositiva, e o aluno não é desafiado a ser criativo.

Em relação à contextualização dos autores, entendemos que, para mudar essa realidade, é necessário que escolas e educadores estejam dispostos a inserirem ferramentas que possibilitem novas formas de ensino e aprendizagem. É preciso discutir, encontrar caminhos para que as tecnologias se fortaleçam cada vez mais dentro do ambiente escolar e que elas possam ser vistas como aliadas nesse processo.

Dessa forma, cumpre enfatizar que a escolha de um recurso tecnológico dependerá dos objetivos que o docente deseja alcançar em determinado conteúdo da disciplina, bem como suas crenças em relação às formas de aprendizagem do aluno. O *tablet* é apenas o auxiliar; ao docente sempre será facultado o direito de decidir quais e como as ferramentas serão utilizadas. No caso do professor de

³³ **Tikhomirov** – pesquisador em Educação Matemática que desenvolveu trabalhos relacionados à influência das tecnologias no pensamento matemático.

Matemática, segundo Penteado (1999, p. 2), “[...] é preciso que conheça *softwares* a serem utilizados no ensino de diferentes tópicos e que seja capaz de reorganizar a sequência de conteúdos e metodologias apropriados para o trabalho com a tecnologia informática em uso”. Por sua vez, Moran (2011, p. 90) salienta que “[...] o domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado. Os educadores costumam começar utilizando-as para melhorar o desempenho dentro dos padrões existentes”.

Pelo que está exposto, compreendemos que os professores precisam ir além, serem responsáveis e críticos na escolha de um *software* a ser trabalhado, analisar qual contempla os objetivos que deseja alcançar em um processo de ensino. Neste sentido, os *softwares* matemáticos podem ser aliados nas aulas de Matemática, mas é necessário um bom planejamento para que se tornem efetivamente importantes. Ademais, é fundamental que o aluno tenha clareza de que a sua utilização é relevante dentro desse processo de aprendizagem. Bona (apud QUARTIERI et al, 2015, p. 5) relatam:

Muitos *softwares* educacionais estão se tornando uma solução reveladora e interessante, à medida que são empregados nas mais variadas situações tais como em simulações, que substituem sistemas físicos reais da vida profissional e testam diferentes alternativas de otimização desses sistemas. Além disto, podem também contribuir na estimulação do raciocínio lógico e, conseqüentemente, da autonomia, à medida que os alunos podem levantar hipóteses, fazer inferências e tirar conclusões, a partir dos resultados apresentados.

Conseqüentemente, essas ferramentas têm potencial para mudar o ensino e a aprendizagem, agindo como uma fonte de conhecimento, um meio para a exposição de conteúdos e um recurso que promove o diálogo e exploração. Ademais, elas têm sido utilizadas como um mecanismo para engajar, inspirar e motivar os alunos, cujo resultado é uma comunicação de considerável relevância.

De acordo com o posicionamento de alguns pesquisadores que subsidiaram o referencial teórico desta seção, entendemos que a aprendizagem, como construção de conhecimento, busca um aluno crítico, questionador e investigativo. A integração do *tablet* na aula de Matemática pode, conforme estudos, contribuir para que os alunos percebam a Disciplina de forma mais abrangente e integral, e essa

ferramenta, gradativamente, possa mediar e auxiliar na construção do seu desenvolvimento lógico e cognitivo.

A fim de reafirmarmos nossas convicções em relação às possibilidades de ensino e aprendizagem por intermédio da utilização das tecnologias móveis, apresentamos, na próxima seção, o estado da arte pertinente à temática. Nele, relacionamos alguns trabalhos que consideramos relevantes para esta discussão.

2.3 Excertos acadêmicos sobre integração de *tablets* no contexto escolar

No cotidiano das mais distintas esferas, a naturalidade com que as TMDs se incorporaram à cultura não causa mais estranhamento. Estão, sem dúvida alguma, por toda a parte, elas se “[...] transformaram em verdadeiros apêndices do homem atual: são vísceras digitais, extensões do corpo humano e elementos de status” (DAMASCENO, 2014, p. 37). O autor acrescenta que as “[...] tecnologias móveis (re) significam determinados conceitos como privacidade, intimidade, território e distância”. Sob esse prisma, é pertinente que se reflita sobre as modificações ocasionadas pelo constante uso das tecnologias móveis na educação.

Mediante as visíveis transformações oriundas do uso das tecnologias móveis na sociedade, a mobilidade se configura como um objeto de estudo em ascensão. Ao fazermos o levantamento sobre o estado da arte com pesquisas relacionadas a “Tecnologias Móveis Digitais”, constatamos a emergência de estudos, tendo a cultura da mobilidade como eixo central.

De fato, a verossimilidade da urgência ocorreu ao escolhermos os filtros para a pesquisa a fim de delimitarmos a abrangência deste estudo. Verificamos, assim, a falta de literatura e publicações (teses e dissertações) que pudessem contribuir satisfatoriamente para a verificabilidade dos pressupostos levantados, direta ou indiretamente, por alguns estudiosos da área das tecnologias móveis e sua integração na sala de aula.

Com o intuito de encontrar fontes relacionadas ao uso do *tablet* como ferramenta de ensino e de aprendizagem na disciplina de Matemática, buscamos, na BDTD³⁴ e na BDU³⁵, localizar estudos publicados entre os anos de 2011 a 2015 que estivessem em consonância com a proposta deste autor e que tivessem relevância com a pesquisa em curso. Os filtros utilizados foram “Matemática, *softwares*, recursos computacionais, alunos, *tablets*”. Nosso propósito, nessa busca, era encontrar indícios levantados em outras pesquisas acerca da intencionalidade ou não da utilização da ferramenta *tablet* pelos alunos no contexto de sala de aula.

Em nossa consulta, utilizamos, como critério, a avaliação dos trinta trabalhos em ambos os bancos de dados que atingiram percentual de maior relevância quanto aos descritores utilizados para a pesquisa. Esclarecemos também que, nos Quadros 3 e 4, mantivemos apenas as investigações que agregaram, de forma direta ou indireta, subsídios para o desenvolvimento deste estudo.

Ao utilizar como descritores as palavras-chave “Matemática, *softwares*, recursos computacionais, alunos e *tablets*”, obtivemos trezentos e noventa e um resultados referentes a publicações no período de 2011 a 2015 nos dois bancos de dados já mencionados (BDTD e BDU). Em se tratando especificamente da Matemática, reiteramos que analisamos os trinta trabalhos com maior índice de relevância e que, ao término da análise, mantivemos apenas sete, dispostos no Quadro 3, por entendermos sua estreita relação e possíveis contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa no que tange o foco investigado.

³⁴ BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

³⁵ BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES

Quadro 3 – Dissertações em Matemática de Pós-Graduação

ANO	INSTITUIÇÃO	AUTOR	TÍTULO
2011	UNIVATES	DAZZI ,Clóvis José	Análise de gráficos de funções polinomiais de grau maior que dois com auxílio do <i>software Graphmatica</i>
2012	UNIVATES	PADILHA, Teresinha Aparecida Faccio	Conhecimentos geométricos e algébricos a partir da construção de fractais com uso do <i>software Geogebra</i>
2013	USP	SIQUEIRA, Daniela de Moraes	Elaboração de atividades de ensino de funções utilizando recursos computacionais no ensino médio
2013	UNIVATES	MUELLER, Liliâne Carine	Uso de recursos computacionais nas aulas de matemática
2014	UFSCAR	TAMIÃO, Fábio Carlos Badanai	Um novo olhar para a matemática financeira no ensino médio
2015	USP	ABRÃO, Fábio Vieira	Contribuições da otimização de funções polinomiais no ensino médio utilizando recursos computacionais
2015	USP	POLONIO, Rafael José Dombrauskas	O processo de criação de um jogo com o auxílio de recursos computacionais que relaciona progressão aritmética e funções lineares

Elaborado pelo autor, 2016.

A respeito dos trabalhos selecionados e apresentados no Quadro 3, salientamos que todos estão associados a pesquisas na área da Educação Básica e relacionam os estudos de Matemática mediante a utilização de recursos computacionais. No caso específico de estudos que contemplassem em seu bojo a utilização do *tablet* com foco na disciplina, não localizamos publicação entre os anos 2011 a 2015 que abarcasse a temática.

De acordo com Dazzi (2011), os anos de prática vivenciados por ele como professor de Matemática no Ensino Médio permitiram-lhe perceber as dificuldades que muitos alunos apresentavam na resolução de exercícios envolvendo gráficos de funções polinomiais de grau maior que dois. Sua pesquisa, alicerçada em estudos sobre a importância da inserção de recursos computacionais em situações de ensino

e aprendizagem da Matemática, propôs e investigou uma abordagem alternativa para o citado conteúdo, utilizando, como ferramenta de apoio, um *software* educacional em ambiente informatizado. Sua investigação considerou os dados coletados em uma intervenção pedagógica com cento e cinquenta alunos de 3º ano de Ensino Médio, por meio da qual explorou o conteúdo em questão utilizando o *software Graphmatica*, uma ferramenta de fácil acesso e exploração que viabiliza o traçado de gráficos de funções em 2D com boa visualização.

Na sequência, aplicou um teste com questões de vestibular por meio do qual verificou a aprendizagem dos alunos, cujo percentual de acertos foi superior ao dos erros em todas as respostas. Por último, mediante um questionário, os discentes fizeram considerações sobre a intervenção pedagógica, o que também apresentou resultados positivos. Assim, de acordo com o autor acima nomeado, o trabalho mostrou-se como uma possibilidade motivadora, dinâmica e interativa, que levou os investigados a desenvolverem sua capacidade de abstração, de análise e, por conseguinte, à construção dos conceitos.

Já Padilha (2012) analisou uma proposta de construção de fractais no desenvolvimento de conteúdos matemáticos. A pesquisa qualitativa teve o objetivo de investigar como tal construção com o *software GeoGebra* poderia suscitar conhecimentos geométricos e algébricos. Para isso, desenvolveu uma intervenção pedagógica com alunos da 7ª série do Ensino Fundamental de uma escola municipal, e o material por eles produzido se constituiu na principal fonte de coleta de dados. Numa concepção de não unicidade do recurso computacional, também criou cartões fractais e fractais tridimensionais. Finalmente, aplicou um questionário por meio do qual os discentes relataram suas considerações acerca da prática desenvolvida.

De acordo com as análises realizadas e tendo por base as respostas obtidas na enquete, a produção dos alunos e as observações registradas durante o desenvolvimento da intervenção pedagógica, para a autora, ficou evidenciado que: o trabalho contribuiu para a obtenção de uma forma motivadora, interativa e viável da abordagem da Geometria Fractal; o *software GeoGebra* foi importante ferramenta

de apoio na construção dos fractais; a Geometria Fractal é uma possibilidade interessante de associarmos a geometria e a álgebra numa proposta diferenciada de maneira a contemplar as duas áreas de conhecimento.

Por sua vez, Siqueira (2013) teve como foco o desenvolvimento das atividades de funções aplicadas ao Ensino Médio com a utilização dos recursos tecnológicos do *software GeoGebra*. Seu objetivo era compreender as manifestações dos alunos ao realizarem atividades de funções com o uso de recursos computacionais. Os resultados observados indicam que, embora os discentes apresentassem dificuldades no entendimento do conceito de função e suas peculiaridades, o uso do *software* proporcionou uma melhor compreensão na análise algébrica e interpretação dos gráficos.

Mueller (2013), em sua pesquisa de cunho predominantemente qualitativo, teve por objetivo investigar em quais aspectos o uso de recursos computacionais pode auxiliar no trabalho pedagógico em sala de aula. A intervenção pedagógica envolveu uma turma de 5ª série, de uma escola da rede pública estadual do Município de Venâncio Aires-RS, nas aulas de Matemática. O estudo se fundamentou em autores, como Valente (1999), Borba e Penteadó (2001), os quais ressaltam que os jogos computacionais oferecem um mundo lúdico interativo, envolvente e colorido, estimulando o aprendizado de maneira divertida. A proposta foi desenvolvida durante quarenta e duas horas aula no laboratório de informática e mediante o uso de aparelho multimídia na sala de aula. As informações foram obtidas por meio de registros feitos durante e após a realização das atividades (sistematização), como diário de campo, rascunhos dos alunos feitos no decorrer dos jogos computacionais, gravações de vídeo de algumas atividades, questionário com os alunos e professores que trabalhavam com a turma.

Com a proposta, a autora procurou enfatizar o trabalho em grupo, resolver situações problemas de uma maneira mais prazerosa, alegre e motivada num processo de ensino e de aprendizagem. Os recursos computacionais utilizados nas aulas de Matemática mostraram que essa estratégia de ensino é uma alternativa viável na modernização do ensino, o que significa a inserção de tecnologias no

ensino. Dessa forma, a pesquisadora concluiu que, por meio das atividades desenvolvidas, os alunos demonstraram motivação, um melhor entendimento dos conteúdos trabalhados, participação e bons resultados nas avaliações realizadas.

Por seu lado, o estudo de Tamião (2014) objetivou oferecer uma nova abordagem para a Matemática Financeira no Ensino Médio, verificando suas possíveis contribuições para a aprendizagem do aluno através de situações-problema contextualizadas com o uso de calculadora científica, planilhas eletrônicas e gráficos construídos com o auxílio de *softwares*. Os resultados apontam que o uso da calculadora estimulou os discentes tanto quanto o uso de planilhas eletrônicas. Entretanto, segundo o autor, na utilização de planilhas do *Excel*, o desempenho ficou abaixo das expectativas, ou seja, a performance desses estudantes foi maior mediante o uso da calculadora do que o dos recursos computacionais.

No que lhe diz respeito, o pesquisador Abrão (2015) desenvolveu um projeto com os alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma cooperativa educacional do interior do Estado de São Paulo, cujo objetivo era verificar as contribuições de atividades de otimização de funções quadráticas, utilizando o *software GeoGebra* para a observação das variações dos parâmetros da função em questão. A metodologia utilizada foi a da pesquisa qualitativa, e os dados foram coletados mediante a observação do pesquisador e de registros escritos pelos educandos, direcionados por perguntas previamente elaboradas pelo primeiro. Os resultados indicam que, de maneira geral, a tecnologia da informação, por se tratar de algo presente no cotidiano dos discentes e por conceder uma melhor visualização do gráfico, associada à resolução da situação problema, é uma ferramenta que permite uma melhora no desenvolvimento de conteúdos matemáticos. A pesquisa também indicou que o fato de a atividade estar organizada por um tutorial do *GeoGebra*, previamente elaborado pelo investigador, não possibilitou a livre exploração do *software* pela turma, etapa importante para compreensão dos discentes e sua maior interação com a citada ferramenta.

De sua parte, Polonio (2015) desenvolveu uma investigação quando lecionava para alunos do 1º ano do Ensino Médio e sentiu a necessidade de criar um

mecanismo para relacionar o conteúdo de progressões e funções afins. Nesse sentido, desenvolveu atividades que envolviam um jogo de cartas que tinha como objetivos a abstração dos citados conteúdos, maior compreensão sobre as características e comportamentos de funções e capacitar os alunos nas diferentes formas de leitura de situações-problema, como funções afins, progressões e maior compreensão de gráficos de funções com o auxílio do *software GeoGebra*. A pesquisa se baseou num conjunto de atividades que transformava uma situação-problema em uma progressão aritmética e, conseqüentemente, em uma função afim, que era explorada a partir de um gráfico com o auxílio do *software GeoGebra*.

Durante os processos de ensino e aprendizagem realizados em grupo, os alunos produziram treze cartões com situações-problema, cada uma relacionando uma progressão aritmética, uma função afim e um gráfico feito com o auxílio do *GeoGebra*, totalizando cinquenta e dois cartões, que foram trabalhados como um simples jogo de memória. A influência da utilização do *software* na atividade não foi abordada pelo citado autor. Quanto aos resultados, ele concluiu que a construção do jogo e sua prática proporcionaram ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo abordado, o desenvolvimento do senso crítico, uma evolução nas relações interpessoais e um maior estímulo para o aprendizado.

As temáticas abordadas nos trabalhos citados, embora não tenham relação com o foco principal deste estudo, discutiram, em seu bojo, aspectos importantes do ponto de vista do pesquisador da presente investigação, que ampliaram o sentido de não querer esgotar um tema tão hodierno, mas de colaborar ainda mais na difusão do uso das tecnologias móveis digitais nos ambientes escolares.

Dando seguimento à busca por publicações que viessem a colaborar e agregar significado a esta pesquisa, realizamos uma segunda averiguação utilizando como descritores as palavras: *tablet* e aprendizagem. Nessa incursão, feita nos bancos de dados (BDTD e BDU), localizamos quarenta e seis trabalhos publicados entre 2011 – 2015. Destes, analisamos os doze com maior percentual de relevância em relação aos descritores e elencamos os quatro que mais se aproximaram do foco da pesquisa (Quadro 4). Salientamos que mesmo tendo selecionado os trabalhos

para leitura, nenhum dos estudos localizados nos bancos (BDTD e BDU) ressaltava a utilização de *tablets* na disciplina de Matemática.

Quadro 4 – Dissertações acerca do *tablet*

ANO	INSTITUIÇÃO	AUTOR	TÍTULO
2013	UCB	ESCALANTE, Simone Bordallo de Oliveira	O uso do <i>tablet</i> como recurso de apoio ao processo de ensino e aprendizagem: a percepção de jovens e professores do ensino médio
2014	UCB	FONTES, Ênio César de Moraes	Contribuições e desafios do uso do <i>tablet</i> no processo educacional do ensino médio
2015	UFRGS	SOUZA, Telmo Machado de	O uso de <i>tablets</i> na educação: “maravilhamento”, “embasbacamento”, possibilidade de contribuição na aprendizagem
2015	UFPE	SILVA, Paulo Marcos Ribeiro da	Aplicativos que Abordam Conceitos Estatísticos em <i>Tablets</i> e Smartphones

Elaborado pelo autor

O trabalho de Escalante (2013) investigou a percepção dos alunos do 1º. ano do Ensino Médio de uma escola particular de Brasília, Distrito Federal - DF, sobre o uso do *tablet* no desenvolvimento de seus estudos. Sua intenção era analisar, do ponto de vista desses estudantes, os desafios, as dificuldades e as facilidades na utilização do citado recurso na realização de suas atividades em sala de aula. O estudo foi realizado com cento e oitenta e seis jovens da faixa etária entre catorze e dezessete e anos. Também participaram da pesquisa quinze professores, a Direção Pedagógica da escola e o professor responsável pelo projeto de inserção do *tablet* em sala de aula.

Para a pesquisa quali-quantitativa, utilizou as seguintes técnicas de coleta de dados: questionários, grupos focais e entrevistas semiestruturadas. Com base nos resultados expressos no citado trabalho, concluímos que o *tablet*, sob a ótica dos estudantes, foi usado, basicamente, como livro digital. Ademais, ficou evidente que a utilização dessa ferramenta pode contribuir para um maior desempenho dos

discentes na medida em que as funções e materiais disponíveis sejam explorados e utilizados, em sala de aula, de forma a configurar um recurso pedagógico nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos em sua trajetória escolar.

No que lhe diz respeito, Fontes (2014) analisou as percepções do gestor, professor e aluno do Ensino Médio quanto às contribuições e desafios do uso do *tablet* no processo educacional desse segmento. A pesquisa, de natureza qualitativa e caráter exploratório, teve como amostra uma escola da rede privada de ensino do Distrito Federal. Os dados foram coletados por meio de questionário e de entrevista semiestruturada. Participaram da investigação oitenta e cinco alunos do 3º. ano do Ensino Médio, três professores e o diretor pedagógico da instituição. A análise dos dados fornecidos pelos participantes evidenciou uma avaliação positiva do uso do *tablet* como ferramenta pedagógica, apesar dos obstáculos financeiros, técnicos e pedagógicos enfrentados.

De fato, as vantagens que o uso do *tablet* proporciona são inúmeras, sobretudo nos quesitos portabilidade e acesso ao gerenciamento da informação, apesar das limitações relacionadas ao custo do equipamento, à solução de problemas operacionais no espaço escolar e à adaptação da rotina pedagógica e dos atores dos processos de ensino e aprendizagem às novas tecnologias. O maior desafio apresentado pelos respondentes, no entanto, foi a necessidade de superar a ênfase no aspecto cognitivo do processo educacional reforçada pela utilização desse recurso tecnológico, buscando fortalecer o desenvolvimento do aspecto formacional, indispensável à educação em todos os níveis de ensino.

Por sua vez, o estudo de Souza (2015) teve por objetivo explicitar e problematizar os conceitos de Álvaro Vieira Pinto, em especial os de “maravilhamento” e “embasbacamento” encontrados em sua obra “Conceito de tecnologia”, a partir de uma análise dos dados resultantes de pesquisa com uma turma de alunos e seus professores da Graduação Tecnológica da Fatepa (Faculdade de Tecnologia Porto Alegre), utilizando *tablets* ao longo do segundo semestre do curso de Graduação Tecnológica de Gestão de Recursos Humanos. O autor elencou, como instrumentos para coleta de dados, a observação participativa,

seguida de entrevistas com cinco alunos usuários de *tablets* e conversas no ambiente acadêmico acerca dos usos do equipamento em sala de aula. Assim, respeitando seus momentos históricos, percorreu o caminho em busca de respostas na tentativa de verificar a contemporaneidade desses conceitos.

Para auxiliar sua caminhada, utilizou, entre outros, como apoio teórico, os autores Paulo Freire, Gaudêncio Frigotto e Álvaro Vieira Pinto. Os dados coletados foram interpretados segundo os princípios da dialética, utilizando a técnica da triangulação. De acordo com o autor, os resultados da pesquisa demonstraram que os sujeitos pesquisados se maravilharam e embasbacaram com os equipamentos de engenho tecnológico. Para ele, evidenciaram-se um potencial criativo e solidário no processo de aprendizagem dos estudantes e um importante papel do educador como fio condutor nas práticas pedagógicas, buscando um despertar na utilização das tecnologias de comunicação e informação (TIC's), o que possibilitou a integração qualitativa na educação. Ao verificar a apropriação do conhecimento dos alunos por meio dos *tablets* e suas visíveis transformações, obteve algumas pistas possíveis para a continuação dessa caminhada, o que também não ficou esclarecido na pesquisa.

Já para Silva (2015), a principal motivação para a elaboração do estudo se deveu ao fato de a inserção da tecnologia digital na educação ser, atualmente, enfatizada, de modo que ela possa favorecer o trabalho do professor e a aprendizagem do estudante. *Tablets*, *smartphones*, aplicativos, dentre outras tecnologias digitais móveis, estão sendo usados como recurso de comunicação ou troca de informações, auxiliando nas diversas atividades da vida social e, aos poucos, inseridos no espaço escolar. Sua investigação teve como objetivo elaborar um instrumento e avaliar aplicativos que pudessem ser utilizados no ensino de Estatística na Educação Básica, considerando os diferentes níveis de ensino: anos iniciais e finais dos Ensinos Fundamental e Ensino Médio em função de aspectos técnicos, pedagógicos e estatísticos.

Silva (2015) acrescenta que, nessa busca, colocou como condição a gratuidade dos aplicativos. Assim, analisou nove deles, três em português e os

demais em inglês, sendo que a exigência para a compreensão do idioma era mínima. A partir da análise, foram identificadas limitações nas três dimensões. Segundo o pesquisador, apesar da existência de alguns recursos de cálculos para auxiliar o usuário, os programas analisados não poderiam ser considerados absolutamente adequados, pois apresentavam limitações, como a ausência de informações técnicas ou propostas educacionais. Na percepção de Silva, ficou evidenciado que tais aplicativos não foram construídos para auxiliar o professor no ensino e, além disso, os explorados se assemelhavam a calculadoras, sendo que, em três deles, os dados estavam associados à construção de gráficos, e outros três, à representação em tabelas. De acordo com o autor, sua pesquisa possibilitou aos docentes terem um instrumento de avaliação para verificar potencialidades e limitações desses recursos a serem inseridos na sua prática pedagógica, fato que não conseguimos perceber, com clareza, ao lermos o trabalho.

Sobre a utilização de aparelhos móveis que pudessem facilitar o aprendizado dos alunos, constatamos, pelo número de trabalhos encontrados, que a maioria estava relacionada ao uso do computador. O fato comprova a carência de material disponível em relação à temática (TMDs), principalmente para auxiliar na identificação de pressupostos e percepções dos alunos e que servissem de parâmetro a este pesquisador em suas análises. Isso reforça a necessidade de pesquisas capazes de contribuir para a compreensão do uso dessa ferramenta e interpretação que os discentes fazem dela como recurso educacional.

Com base nessas reflexões, inferimos que a percepção dos alunos a ser analisada nesta pesquisa tenta captar as qualidades, afetividades, julgamentos, expectativas, vivências numa experiência local e temporal. Com isso, incentiva olhares diferenciados quanto às atividades propostas, bem como o seu comportamento frente aos recursos tecnológicos no âmbito escolar, refletido pelos níveis de aceitação ao *tablet*, nosso objeto de estudo. Diante do evidenciado nesta seção e, no intuito de dar continuidade a pesquisa, no próximo capítulo apresentamos os encadeamentos metodológicos que nortearam a ação investigativa da pesquisa realizada.

3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos a abordagem metodológica, que está estruturada em duas seções: na primeira apresentamos o nosso posicionamento na pesquisa; na segunda, caracterizamos a investigação como uma pesquisa qualitativa, desenvolvida como um estudo de campo e descrevemos os instrumentos utilizados para a coleta de dados, seguidos dos procedimentos de análise.

3.1 Posicionamento na pesquisa³⁶ - caminhos percorridos e lócus

Entendo que a maioria das pessoas da minha geração não tem fluência em tecnologias móveis digitais; no entanto, estas não podem ser ignoradas. Após ingressar no Mestrado em Ensino, tive a oportunidade de participar do grupo de pesquisa “Tecnologias no Ensino”, que buscava meios de integrá-las na sala de aula. Ademais, vivenciei algumas experiências exitosas com a sua presença em algumas disciplinas, o que permitiu rever meu posicionamento em relação ao seu uso. Assim, percebi que, ao invés de proibi-las, precisava encontrar meios de inseri-las na sala de aula, transformando-as em mais um recurso que viesse a contribuir para o ensino e a aprendizagem do meu aluno.

³⁶ Em parte desta subseção, utilizamos a primeira pessoa do singular para poder expressar, de modo mais pessoal, o posicionamento do pesquisador na investigação, assumindo que o rigor científico da pesquisa pressupõe que ele exponha de forma transparente e objetiva o seu posicionamento e a maneira como se coloca face ao fenômeno em estudo.

Toda essa transfiguração teve como baliza as profícuas discussões estabelecidas no grupo de pesquisa “Tecnologias no Ensino”. Nesses momentos, constatei que as barreiras impostas por algumas escolas e professores, agregadas à falta de infraestrutura naquelas e a escassez de tempo destes para preparar uma aula diferenciada, não podem ser consideradas fatores inibidores do uso desses recursos na sala de aula. Logo, independente do empecilho, cabe ao docente ultrapassar tais barreiras para integrá-los à sua prática. Mas, para isso, provavelmente, terá de buscar formação.

Foi em um ambiente de formação continuada para professores, ofertada pelo grupo de pesquisa já citado, que buscava integrar as tecnologias nas aulas de Matemática e de Física através de recursos computacionais, que se apresentou o *lócus* para esta pesquisa. Dessa maneira, abriu-se um terreno fértil para a minha caminhada.

Em relação à formação, o público-alvo eram os professores de Matemática e de Física que já atuavam no Ensino Médio. O curso, com carga horária de quarenta horas, foi subdividido em dez encontros, sendo o primeiro em agosto de 2015, e o último, em junho de 2016. Destes, oito foram realizados no formato presencial, nas dependências do Centro Universitário UNIVATES, onde uma vez por mês os participantes se reuniam com o grupo de pesquisadores para receberem orientação e formação; por sua vez, os dois restantes aconteceram a distância (*online*). Nestes, os professores foram convidados a socializar os resultados de suas atividades experienciais, isto é, após o período de formação presencial, desenvolveram, em suas respectivas salas de aula, as práticas exploradas nos encontros a fim de consolidarem o processo de aquisição de conhecimento sobre os aplicativos e recursos utilizados.

Por ser membro do grupo de pesquisadores, busquei, por intermédio da familiarização com o grupo de professores em formação, saber quais deles poderiam oportunizar minha entrada como pesquisador em suas salas de aula. O objetivo era observar o comportamento dos alunos frente ao uso das tecnologias e as facilidades, dificuldades e aceitabilidade ou não da ferramenta no contexto

escolar na visão desses educandos. Dessa forma, emergiu a possibilidade de eu acompanhar o desenvolvimento das atividades de três professoras, que, no seguimento do texto, denomino pelos codinomes de **P¹**, **P²** e **P³** a fim de manter o sigilo de suas identidades. Reitero que as docentes eram participantes da formação intitulada “**Integrando a Matemática e a Física no Ensino Médio por meio de Recursos Tecnológicos**”, desenvolvida no Centro Universitário UNIVATES, cujos objetivos específicos eram:

- ✓ Auxiliar os professores de Ensino Médio no uso de *tablets* e computadores em seu fazer pedagógico.
- ✓ Explorar atividades diferenciadas por meio de aplicativos para a integração do ensino de Matemática e de Física no Ensino Médio.
- ✓ Discutir a integração de aplicativos na prática pedagógica dos professores do Ensino Médio.

Cientes dos objetivos específicos da pesquisa, as professoras **P¹**, **P²** e **P³** permitiram que eu acompanhasse suas práticas em quatro turmas da Educação Básica: uma de 7º ano da escola **E¹**, de Estrela – RS; uma de 9º ano da **E²** de Lajeado – RS e duas de 9º ano da **E³** de Venâncio Aires – RS. O total de alunos que representava o universo das referidas turmas era de setenta e nove estudantes, com faixa etária entre 12 e 16 anos, assim distribuídos: **T¹**, com vinte e três discentes, **T²**, com vinte e cinco, **T³**, com dezesseis e **T⁴** com quinze (que, decorrer da análise, denominamos **A_n**), matriculados e frequentes. Saliento que a decisão por adentrar o espaço dos respectivos educandários, mesmo com a convivência das professoras, deu-se mediante a autorização da direção de cada um dos educandários participantes da pesquisa. Todas assinaram o termo de consentimento para que eu transitasse pelas salas de aula (APÊNDICE F).

A permissão das professoras para que eu observasse as suas aulas e verificasse a relação das suas ações pedagógicas com a utilização da ferramenta *tablet* nas aulas de Matemática, reportou-me ao pensamento de Gandin e Strelow (2013, texto digital) quando ressaltam que “[...] embora alguns ainda se sintam inseguros e despreparados, muitos educadores já perceberam o potencial dessas

ferramentas e procuram levar novidades para a sala de aula, seja com uma atividade prática no computador, com videogame, *tablets* e até mesmo com o celular”.

Nesse contexto, acompanhei doze horas de atividades em cada turma desenvolvidas com o auxílio do *tablet*, totalizando quarenta e oito de observação em dezesseis encontros. Nesse percurso, de acordo com a necessidade específica dos conteúdos abordados, as professoras utilizaram os seguintes *softwares* e aplicativos: *Simply Fractions*³⁷, *Jogo Estimation*³⁸, *The Scale of the Universe 2*³⁹, Conversor de Unidades⁴⁰, *Millionaire*⁴¹, *GeoGebra*⁴² e Geoplano⁴³.

A professora **P¹** utilizou, no decorrer dos nossos quatro encontros e doze horas de acompanhamentos com vinte e três alunos do 7º ano, os aplicativos *Simply Fractions*, *Jogo Estimation* e *The Scale of the Universe 2*. Cada um serviu para um objetivo específico: o primeiro, reforçar e revisar o tema de frações; o segundo, verificar a percepção dos alunos em relação à fragmentação de um inteiro a partir da junção de suas partes; o terceiro, mostrar diferentes objetos e suas representações em escala, ajudando o discente a perceber as diferenças entre os valores macro e micro. Todas as atividades seguiram o roteiro adotado na formação e foram desenvolvidas de forma exitosa.

Já a professora **P²** utilizou, no decorrer dos nossos quatro encontros e doze horas de acompanhamentos com vinte e cinco alunos do 9º ano, os aplicativos *Jogo Estimation*, *Conversor de Unidades* e *Millionaire*. O objetivo do primeiro foi estimular o aluno a estimar comprimentos de um inteiro a partir de suas partes. Após a utilização, a docente solicitou que os estudantes estimassem os comprimentos da sala de aula e do quadro negro. Concluída a tarefa, ofertou-lhes uma trena para que verificassem as aproximações. O segundo aplicativo foi usado com o intuito de proporcionar uma melhor familiarização com a escala métrica, tanto a macro, quanto

³⁷ *Simply Fractions* – Disponível em: <http://androidbrazil.net/simply-fractions-3-lite/>

³⁸ *Estimation* – Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/estimation/estimation_en.html

³⁹ *The Scale of the Universe* – Disponível em: <http://htwins.net/scale2/>

⁴⁰ Disponível em: http://www.sitiodosmiudos.pt/matematica/default.asp?url_area=C1

⁴¹ *Millionaire* – Disponível em: <http://millionaire-city.softonic.com.br/android>

⁴² *GeoGebra* – Disponível em: <http://www.geogebra.org/>

⁴³ *Geoplano* – Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/projeto/geoplano/software.htm>

a micro, e o propósito do terceiro foi despertar a atenção para o raciocínio lógico e rápido. Todas as atividades seguiram o padrão das atividades da formação e foram concluídas com aproveitamento considerável.

Por sua vez, professora **P³** utilizou, no decorrer dos nossos oito encontros (divididos igualmente entre as duas turmas) e vinte e quatro horas de acompanhamentos com trinta e um estudantes do 9º ano, os aplicativos *GeoGebra* e *GeoPlano*. O primeiro foi utilizado com o intuito de explorar atividades relacionadas ao triângulo. Inicialmente, a docente solicitou que os alunos providenciassem uma foto de alguma rua da cidade considerada muito inclinada para calcular o seu grau de inclinação a partir do *software*. Ela deveria ser tirada de maneira estratégica para que na imagem aparecesse alguma estrutura vertical, o que facilitaria o cálculo. Para essa proposta, foi utilizado o *tablet*. Antes do cálculo do ângulo de inclinação, foi explorada a estimativa do seu valor e discutidos conceitos físicos envolvidos na atividade. Já o segundo aplicativo explorou a geometria mesclando atividades impressas a serem desenvolvidas a partir da observação do comportamento das situações visualizadas no *software*. As tarefas foram estimulantes e motivadoras segundo os educandos.

Diante da síntese, saliento que as atividades desenvolvidas pelas participantes se tornaram um nicho propício à aplicação dos instrumentos de coleta de dados para esta pesquisa. Enfatizo que, no ínterim da investigação, assumi dois papéis: o de pesquisador e de formando (participante da formação de professores ofertada pelo grupo de pesquisadores). Foi nessas condições que me envolvi com as professoras que colaboraram abrindo suas salas, espaços físicos investigativos que modelaram este estudo.

Mesmo na condição de observador, procurei estabelecer com os alunos uma relação por meio da qual percebessem a minha condição de colaborador na aplicação e desenvolvimento das atividades. Portanto, minha intenção era auxiliá-los e, ao mesmo tempo, fazer as observações necessárias à pesquisa, exercendo, dessa forma, o papel de formando e o de pesquisador. Com isso, esperava que me considerassem seu par pedagógico e não alguém que se apresentara apenas para

observá-los, ou seja, que compreendessem que eu também pretendia compartilhar com eles o desenvolvimento da aula.

Nessa jornada, sempre estive ciente das exigências que o duplo papel – formando e investigador – acarretava, pois, ao produzir este trabalho mediante a pesquisa de campo, a aquisição dos dados deveria ser o mais conciso possível. Para isso, era essencial que eu estivesse imerso na realidade, vivenciando com os discentes, na medida do possível, todos os fatos e acontecimentos que pudessem denotar o seu crescimento e comportamento no decorrer das atividades.

Com o propósito de entender os processos de integração, usabilidade e perceptividade dos alunos da Educação Básica em relação às ferramentas digitais, sobretudo ao *tablet*, como auxiliares pedagógicos, recorri a vários teóricos que já discutiam a temática para que eu pudesse, assim, entender melhor o novo cenário que começava a descortinar-se à minha frente. À medida em que prosseguia na caminhada, aumentava minha convicção de que eu precisava e desejava conhecer, explorar e utilizar de maneira profícua tais ferramentas. Isso resultou em imbricações cada vez mais consistentes em relação à possibilidade da utilização efetiva das TMDs no ambiente escolar, fato que deu origem à presente dissertação.

3.2 Tipificação da Pesquisa

A pesquisa é um “[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (GIL, 2010, p. 1). Para tanto, exige-se do pesquisador certos procedimentos para a execução da tarefa. Goldenberg (2004, p. 13) incita uma reflexão sobre a atuação do pesquisador ao afirmar que “[...] a pesquisa científica exige criatividade, disciplina, organização e modéstia, baseando-se no confronto permanente entre o possível e o impossível, entre o conhecimento e a ignorância”.

Para alcançar o objetivo do presente trabalho, realizamos uma pesquisa de campo qualitativa, de caráter exploratório, tendo como finalidade desenvolver e esclarecer ideias, conceitos e práticas. De acordo com Gil (2010, p. 27),

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as [que] apresentam menor rigidez no planejamento.

Laville e Dione (1999, p. 11) afirmam que “[...] é imprescindível trabalhar com rigor, com método, para assegurar a si e aos demais que os resultados da pesquisa serão confiáveis, válidos”. Portanto, a pesquisa necessita de organização e método e, sendo assim, descrevemos o roteiro metodológico que norteou a investigação. Também salientamos que a realização das proposições elaboradas foi fundamentada com base na Resolução CNS n.º 466, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece a ética em pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2012).

Para respaldo legal da investigação, os alunos e/ou responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). O mesmo procedimento foi realizado pelos professores participantes (APÊNDICE B). É pertinente esclarecer a forma como os dados seriam utilizados haja vista o estudo envolver diretamente o sujeito humano, estabelecendo uma inter-relação entre pesquisador e pesquisados (alunos e professores). Os professores, embora não sendo o “foco” da investigação, fizeram parte do contexto geral da pesquisa, uma vez que as observações ocorreram em suas respectivas salas.

Na coleta dos dados, foram usados os instrumentos observação sistemática, questionários e gravações (áudio e vídeo). A escolha do primeiro, como instrumento para geração dos dados, foi motivada pelas proposições de Gil (2010) e Marconi e Lakatos (2003, p. 190), que definem a observação como “[...] uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Segundo Gil (2010), a técnica de observação pode admitir, em média, três modalidades: espontânea, participante e sistemática. Na primeira, o observador permanece alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende observar, analisando de maneira espontânea os fatos que ocorrem. Já a segunda é a técnica

pela qual se chega ao conhecimento da vida de determinado grupo a partir do interior dele mesmo, do qual o pesquisador assume o papel de membro. Por sua vez, a terceira tem como objetivo a descrição precisa dos fenômenos ou o teste de hipóteses. Para este estudo, elencamos a modalidade da observação sistemática, haja vista nos permitir estabelecer previamente um plano de observação para orientar a coleta, a análise e a interpretação dos materiais (APÊNDICE C).

Essa ferramenta foi utilizada durante as quarenta e oito horas aula em que estivemos em campo, distribuídas de forma igualitária entre as quatro turmas observadas (APÊNDICE C). Na ocasião, alguns fatores considerados relevantes ao processo de coleta de material para a pesquisa foram destacados, sendo eles: a tecnologia utilizada pelo professor; os tipos de atividades realizadas nos encontros com as turmas; a metodologia – maneira como foram conduzidas as atividades; as observações comportamentais dos alunos e professores; assim como as observações acerca das observações, ou seja, situações atípicas que poderiam acontecer no decorrer das tarefas. O material coletado fomentou nossas interpretações juntamente com os registros de outras fontes quando feito o cruzamento dos dados.

Já em relação ao questionário, segundo Chagas (2000), entre as vantagens, verifica-se que esse instrumento produz resultados mais rapidamente; não é influenciado pela presença do pesquisador; oferece a segurança do anonimato; é estável, uniforme e objetivo em termos de quantificação e pode ser adaptado para coletar informação generalizável da maior parte da população humana. Ademais, as perguntas podem ser abertas, fechadas ou mistas. As primeiras concedem ao informante a possibilidade de responder livremente, usando linguagem própria. As segundas são pré-estabelecidas, impossibilitando ao respondente expressar suas ideias e opiniões. Quanto às terceiras, são formuladas com a combinação das outras duas (RICHARDSON, 1999).

Nesta pesquisa, foram utilizados dois questionários: um inicial (APÊNDICE D) e um final (APÊNDICE E), ambos fundamentados e embasados em Richardson (1999) e Marconi e Lakatos (2003). Para Marconi e Lakatos (2003, p. 201), “[...]”

questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Usaram-se também registros em áudio e, às vezes, vídeo, uma vez que a gravação favorece a coleta dos dados, mostrando a sala de aula, o seu contexto e a dinâmica, além das relações professor-aluno e aluno-aluno (CARVALHO 2005). Ademais, o registro visual permitiu a reinterpretação dos fatos tantas vezes quanto necessária, ou seja, até que se esgotassem todos os nossos questionamentos acerca do assunto. Outrossim, esse tipo de coleta de dados auxiliou no processo de análise de conteúdo, evidenciando, algumas vezes, indícios até então despercebidos em relação à observação sistemática do ambiente da sala de aula.

Para sintetizar a trajetória metodológica percorrida, propusemos um resumo elucidativo dos componentes das nossas ações investigativas e procedimentais em alusão às referências realizadas anteriormente nesta seção. Sendo assim, elaboramos uma síntese (QUADRO 5), onde aparecem as ações desenvolvidas, tomando como meio as ferramentas de coleta escolhidas para a investigação. O intuito foi abarcar toda a subjetividade do objetivo geral e responder aos específicos propostos para esta pesquisa.

Quadro 5 – Procedimentos para coleta de dados

Objetivos específicos	Instrumentos utilizados	Procedimentos
Identificar e analisar aspectos facilitadores e dificultadores da integração do <i>tablet</i> nos processos de ensino e aprendizagem na sala de aula apontados pelos alunos.	Observação sistemática	<ul style="list-style-type: none"> - A escolha dos alunos se deu por meio do aceite de uma carta-convite, documento denominado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), que foi entregue em mãos a todos os alunos. - Observação sistemática para identificar quais os aspectos dificultadores ou facilitadores do uso do <i>Tablet</i> nos processos de ensino e aprendizagem pelos alunos. Para mediar essa ação, foi utilizada uma ficha de observação (APÊNDICE C). - Na ficha de observação, foram registradas as

<p>Interpretar as percepções dos alunos em relação à aprendizagem decorrente da integração do tablet como um recurso auxiliar didático pedagógico.</p>	<p>Questionário inicial e final</p> <p>Gravação de vídeo e de áudio</p>	<p>atividades desenvolvidas pelos alunos com o auxílio do <i>Tablet</i> durante as aulas, assim como indícios facilitadores e dificultadores na utilização. As observações ocorreram diretamente nas salas de aula.</p> <p>- O tempo das observações em sala de aula durou 48h no total.</p> <p>- O questionário (APÊNDICE D) foi aplicado no primeiro encontro com as turmas onde ocorreram as inserções. Antes da aplicação, foi explicado o propósito da pesquisa aos alunos, seguido do convite à participação, explanando o que, como e o porquê da aplicação do instrumento.</p> <p>- Solicitamos aos alunos que respondessem um segundo questionário (APÊNDICE E) logo após o término da inserção, dentro da sala de aula. Essa medida foi adotada para evitar que os respondentes sofressem interferências de terceiros.</p> <p>- Os encontros, ocasionalmente, foram gravados e depois transcritos, gerando informações decorrentes das falas dos participantes, assim como o vídeo permitiu que, em algumas situações, o autor revisitasse a sala de aula observada. A utilização desse recurso é justificada pelo levantamento de uma gama volumosa de informações que emergem durante os encontros e necessidade de interpretação dos mais diversos discursos e movimentos.</p>
--	---	---

Elaborado pelo autor

Após a coleta das informações necessárias, conforme descritas no Quadro 5, foram realizadas a análise e a interpretação dos dados por meio do estabelecimento de cruzamento de informações obtidas em campo que estivessem ou não em consonância com os pensamentos (aproximações) dos teóricos que embasaram

esta investigação. A intenção era que a análise emergente deste trabalho não se restringisse somente à interpretação e à descrição do pesquisador.

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a análise e a interpretação dos dados são ações diferentes, embora estejam intimamente relacionadas. Por serem atividades de natureza processual, abrangem duas “operações”: a análise e a interpretação, sendo que a primeira – também chamada pelas autoras de explicação – visa destacar as relações estabelecidas entre o objeto de estudo e outros fatores. Ela se divide em três níveis: interpretação, explicação e especificação.

Em particular, nesta pesquisa, esforçamo-nos para dar sentido aos resultados mediante a interpretação. Marconi e Lakatos (2003) asseveram que ela é uma atividade de cunho intelectual que almeja dar um sentido amplo às respostas, relacionando-as a outros conhecimentos. No seu processo, é evidenciada uma aproximação do real significado do estudo realizado, tomando por base os objetivos propostos e o tema. Neste sentido, além de elucidar questões sobre o material apresentado, essa operação também faz inferências mais completas sobre os dados debatidos.

A explicação, um dos três níveis da análise anteriormente citado, “[...] procura esclarecer a origem da variável dependente e a necessidade de descobrir a variável antecedente (anterior às variáveis independente e dependente)” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 168). Já a especificação busca reconhecer as relações entre “as variáveis independente e dependente, e da variável interveniente (anterior à dependente e posterior à independente), a fim de ampliar os conhecimentos sobre o fenômeno (variável dependente)” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 168).

Dessa maneira, buscamos indícios, com os alunos participantes da pesquisa, que pudessem nortear a resposta à questão de pesquisa – **O que dizem os alunos da Educação Básica sobre o uso de *tablets* nas aulas de Matemática?**

Em relação à análise dos dados, aproximamo-nos também de algumas ideias oriundas da Análise de Conteúdo, discutidas por Moraes (1999). De acordo com o autor “constitui-se em bem mais do que uma simples técnica de análise de dados,

representando uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias” (1999, p. 1). Ainda com o autor “a análise de conteúdo compreende procedimentos especiais para o processamento de dados científicos. É uma ferramenta, um guia prático para a ação, sempre renovada em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar (MORAES, 1999, p 1).

No entanto, para realizar a Análise de Conteúdo, é necessário desenvolver a habilidade da escrita, fazendo a interlocução dos conhecimentos empíricos com os teóricos. Para isso, é importante que o pesquisador exercite a interpretação e a produção de argumentos descritivos, em um processo que vai seguindo o fluxo delineado para o estudo, na tentativa de aprofundar a compreensão do que constitui a Análise de Conteúdo conforme preceitua Moraes (1999, p. 2):

A análise de conteúdo é uma técnica para ler e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos, que analisados adequadamente nos abrem as portas ao conhecimento de aspectos e fenômenos da vida social de outro modo inacessíveis.

Ao trabalharmos com a abordagem da Análise de Conteúdo, abriu-se um leque de possibilidades para que o pesquisador ampliasse os seus conhecimentos acerca do assunto estudado. Ressaltamos que essa metodologia trabalhou com o exercício do ir, ou seja, “com sua descrição seguida ou entremeada de interpretação”. Dessa forma, favoreceu a constante reconstrução e produção de novos significados sobre o sujeito e objeto investigados.

Sintetizando, ao fazer a Análise de Conteúdo, foi necessário esforço para abstrair dos dados coletados informações que não estavam perceptíveis, ou seja, buscar, dar novos sentidos aos conhecimentos já naturalizados. Segundo Moraes (1999, p. 2), “os dados advindos de fontes diversificadas chegam ao investigador em estado bruto, necessitando, então ser processados para, dessa maneira, facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo”.

Cumprе destacar que, no presente estudo, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo de forma parcial e adaptada. As etapas previstas na metodologia não foram todas desenvolvidas. Por sua vez, criaram-se as unidades de análise de acordo com as aplicações dos questionários inicial e final, respectivamente, e, a partir delas, os dados foram organizados, interpretados e analisados.

No capítulo seguinte, apresentamos a análise dos dados coletados, evidenciando o que esta pesquisa nos revelou.

4 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos e discutimos os dados evidenciados a partir das observações, questionários e gravações de áudio e vídeo realizadas em quatro turmas da Educação Básica, embasados na Análise de Conteúdo discutida por Moraes (1999). Por meio dos instrumentos da coleta de dados, houve a possibilidade de analisar e interpretar as percepções dos alunos em relação às facilidades e dificuldades de integração do *tablet*, assim como, a maneira como essa integração estava sendo feita pelos professores. Das argumentações explicitadas pelos participantes da pesquisa, emergiram duas unidades de análise, a primeira oriunda do questionário inicial e a segunda do questionário final, as quais apresentamos a seguir:

- 1) Condições do uso dos *tablets*.
- 2) *Tablets* como ferramenta pedagógica.

Com o intuito de conhecê-los, questionamos os alunos sobre o local onde utilizavam a *internet* e o tempo que ficavam, diariamente, conectados à rede. As eventuais respostas abriram caminho para outras interrogações que ajudaram a elencar as duas unidades de análise da presente pesquisa. A primeira está diretamente voltada ao comportamento do uso da ferramenta. A segunda apresenta uma generalização das percepções que os educandos têm em relação à integração do *tablet* nas aulas de Matemática. O panorama atual dos resultados reflete o

momento em que eles vivenciaram o movimento de integração da ferramenta em sala de aula.

4.1 Condições do uso dos *tablets*

Do primeiro contato, buscamos, inicialmente, investigar o nível de conhecimento que os alunos possuíam em relação aos *softwares* e aplicativos que utilizam no seu cotidiano. Várias foram as ferramentas suscitadas⁴⁴:

[A6] Geogebra, Solidworks, Word, Office, Power Point.

[A8] Conheço vários aplicativos, já usei o Geogebra, o Excel, planilhas eletrônicas, jogos on-line e aplicativos que trabalham equações.

[A52] Pacote Office, reprodutor de fotos, vídeos e músicas, Solid Edge, µtorrent, leitor de PDF.

[A53] Todos citados (Word, Excel, navegador de internet, YouTube, auto cad).

Acerca dos *softwares* e aplicativos que os alunos declararam usar frequentemente, inferimos que um dos mais citados foi o *GeoGebra*. Ao tentarmos entender essa preferência, presumimos que o fato de ele estar presente no cotidiano do professor influenciava diretamente na sua popularização e utilização, já que quarenta e oito dos pesquisados o apontaram como uma ferramenta recorrente.

Constatamos também, pelas respostas dos alunos aos questionários e observações sistemáticas, que assistir a vídeos no *YouTube* era uma atividade bastante frequente entre os discentes, seja para pesquisa escolar ou entretenimento:

[A4] Sim, fotos, sites, google, jogos e vídeos.

[A11] utilizo para baixar vídeos no whatsapp.

[A31] Sim, para ver fotos, visitar sites, ouvir música, jogos e vídeos.

⁴⁴ As enunciações dos alunos aparecem nos quadros, e alguns trechos estão em negrito para enfatizar os excertos analisados.

[A40] *Sim, uso pessoal mesmo, como: jogos e redes sociais.*

Observadas as enunciações, conjecturamos que, com seus *smartphones* e *tablets* em mãos, os discentes buscavam, em seu tempo livre, atividades midiáticas diversas. A opção “assistir a vídeos e ouvir músicas” ocupava a segunda posição nas suas preferências. Inferimos que essa escolha se deva à sua capacidade de ocupar aquilo que Traxler (2009, p. 4) denominou, em sua pesquisa, “tempos mortos – pequenos intervalos de tempos entre uma atividade e outra” (Tradução nossa). Esses intervalos, possivelmente, favoreçam a navegação por diversos canais. Ademais, outras situações de usabilidade ainda foram identificadas nesse percurso, como:

[A7] *Sim, para jogar, ouvir música e olhar vídeos em casa.*

[A15] *Já usei para fazer algumas pesquisas.*

[A57] *Sim, com jogos, instagram e facebook.*

Diante do explicitado, inferimos que os alunos utilizavam fortemente seus dispositivos móveis e computadores pessoais fora da escola com fins de entretenimento, distração e também como ferramenta de auxílio à aprendizagem, o que, a princípio, parece dicotômico. Porém, durante as atividades observadas, eles reafirmaram que faziam uso de *sites*, como o *YouTube*, para assistir a vídeos que os ajudavam a complementar aquilo que haviam visto na sala de aula. As argumentações demonstraram que os discentes possuíam habilidades digitais tanto para o uso físico da ferramenta quanto para navegar em vários canais, apropriando-se do que lhes era mais conveniente em determinado momento.

A respeito da habilidade dos alunos em relação aos recursos tecnológicos, Almeida (2000, p. 108) comenta:

Os alunos por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas têm contato com recursos tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito.

Portanto, nas observações sistemáticas, antes, durante e após o desenvolvimento das atividades realizadas com o auxílio da ferramenta, não identificamos indícios de que a utilização do *tablet* tenha se constituído em novidade para os alunos, salvo algumas exceções. O fato é que demonstraram conhecimento empírico acerca do instrumento, dos aplicativos e dos *softwares*, que, segundo eles, são elementos auxiliares nos seus fazeres escolares.

Outros aspectos foram suscitados como condições facilitadoras da integração do *tablet* nas aulas de Matemática pelos alunos. Para eles, a agilidade na busca de informações por intermédio dessa ferramenta era um condicionante que favorecia sua presença no contexto escolar, em especial, na citada disciplina.

[A10] Devido à facilidade e agilidade nos cálculos matemáticos.

[A14] Dá mais dinamismo às aulas. O acesso a muitos softwares também facilita, pois, às vezes, evita a demora na construção dos gráficos por exemplo. Dá mais agilidade também na resolução de certos problemas.

[A19] Considero importante, pois temos maior acesso à informação. Economia de papel e maior agilidade em exercícios.

[A31] Sim, o tablet proporciona facilidade e agilidade nos processos matemáticos.

[A57] Acho super importante a inserção, pois facilita a resolução de diversas atividades, o acesso a muitas e variadas informações. Dá mais dinamismo às aulas. O acesso a muitos softwares também é facilitado, pois, às vezes, evita a demora na construção dos gráficos por exemplo. Dá mais agilidade também na resolução de certos problemas.

De acordo com as enunciações de alguns alunos acima expostas, as quais representam a maioria, a possibilidade de terem na ferramenta um desafogo em relação à busca de informação relacionada à determinada temática, aliada à rapidez com que recebiam o *feedback* proporcionado pelos aplicativos, representava um atrativo facilitador para seus afazeres. Ademais, suscitavam o dinamismo, a visualização de gráficos e a resolução de problemas por meio de uma variedade de

softwares que lhes proporcionava consultar e otimizar o tempo na resolução de atividades.

Segundo Valente (1989), muitos recursos computacionais vêm sendo desenvolvidos com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas, proporcionando-lhes mais conforto e agilidade na realização de diferentes tarefas. Em consonância com o autor, inferimos que a comodidade propiciada pela ferramenta faz com que os alunos com ela se identifiquem e, conseqüentemente, optem pelo seu uso.

Dada a necessidade de o estudante ter acesso a informações e recursos, independentemente de onde esteja localizado, podendo mover-se e continuar visualizando conteúdo, as tecnologias móveis têm se transformado em sensação entre eles. Neste sentido, o *tablet*, como as demais TMDs, apresentam diversas vantagens, sendo a mobilidade a principal. Sobre esta, os alunos apresentaram os seguintes argumentos:

*[A1] Sim, pois ele é muito útil para o entendimento do conteúdo por nós alunos, facilita a compreensão e também **facilita no deslocamento em sala.***

*[A15] **A facilidade que o tablet proporciona é maior que a do computador, na questão de mobilidade.** Posso ter uma biblioteca à minha disposição a qualquer hora com o tablet.*

*[A28] Se tivéssemos aulas só **com o tablet poderíamos ter aula em qualquer lugar e não só na sala de aula.***

Os depoimentos dos alunos comprovam que, como nativos digitais (PRENSKY, 2001), nascidos em uma era em que o acesso móvel é natural, a ausência das tecnologias no espaço escolar representa, para eles, um impacto. A miniaturização das TMDs vem promovendo grande maleabilidade, conexão e personalização que facilitam o acesso remoto às informações. Essas características promovem práticas coletivas de construção do conhecimento e, sobretudo, permite a ampliação dos conceitos de lugar e tempo.

Contudo, dentro do contexto de mobilidade abordado nas enunciações dos alunos, a vantagem mais evidente é a possibilidade de acessar dados a qualquer

momento de qualquer lugar. Em conformidade com cenário apresentado nesta pesquisa, observamos que, para os pesquisados, o computador de mesa já não tinha espaço em suas vidas. Segundo Moura e Carvalho (2010, p. 5), “há anos que essa ferramenta foi superada, convertendo-se as TDICs no sistema de comunicação”. Os autores ainda destacam uma série de características desses aparelhos; porém, a principal é a permissão de mobilidade das pessoas ao mesmo tempo em que os usam. Os argumentos ficam melhor explicitados ao analisarmos a resposta do aluno [A10]:

Sim, se tivéssemos aula somente com o tablet, não precisaríamos utilizar livros e poderíamos ter aulas em qualquer lugar e não necessariamente na sala de aula. A inserção de recursos computacionais é bom para todos, pois torna a aula mais dinâmica e conseguimos aprender melhor, mais rápido.

Já para o aluno [A22],

Quando fazemos aula com o tablet, podemos nos deslocar para qualquer lugar, acompanhar o que os colegas estão fazendo. É bastante legal, pois torna a aula diferente e podemos usar várias formas. Podemos aprender coisas além do quadro e do caderno e desenvolver nossa aprendizagem de outras formas.

Nos fragmentos anteriores, ficou evidenciado que os argumentos explicitados se relacionam basicamente à possibilidade de deslocamento com a ferramenta mesmo estando conectados e longe dos laboratórios de informática, embora estes ainda estejam fortemente presentes na maioria das escolas brasileiras. Pelo exposto, constatamos que nossas interpretações se aproximam do pensamento de Batista e Freitas (2010), pois, segundo eles, diferentemente do computador de mesa, que está localizado em laboratórios ou salas de informática e exige o deslocamento dos alunos até onde se encontram para que possam ser utilizados, os dispositivos móveis podem ser transportados de uma sala para outra, colocados em cima da carteira, movidos para quaisquer locais da sala de aula, ou fora dela, tornando-se uma ferramenta integrante da aula.

Acerca da preferência dos alunos pelo *tablet*, destacamos a vantagem de termos, em “um mesmo lugar”, as informações necessárias (*slides*, vídeos, livros, *internet*, entre outros) e atualizá-las frequente e rapidamente. Diante do explicitado, entendemos que a “modernização” do ensino se torna mais atraente para os alunos em função da possibilidade de explorarem recursos de multimídia diversos (*softwares*, vídeos, animações, aplicativos educacionais ...) e terem autonomia no acesso e no gerenciamento da informação. Ademais, a mobilidade proporciona a “liberdade” de poderem estudar a qualquer hora, em qualquer lugar que não seja necessariamente na escola.

Outro aspecto facilitador suscitado pelos alunos foi a praticidade, considerando a capacidade de armazenamento, tendo em vista que os conteúdos da disciplina podem ser reunidos no mesmo local e a possibilidade de realizar a pesquisa em tempo real, bem como o acesso à *internet* e a presença de material autoexplicativo. De acordo com eles,

[A11] Sim, há um ganho positivo de rápido acesso ao conteúdo e ainda na praticidade.

[A17] Sim, pela praticidade de ter tudo o que precisa nele, acesso à internet, softwares, tudo para tirar dúvidas e buscar aumentar nosso conhecimento.

[A25] Acho que sim, porque não é a mesma coisa que sair a procurar em livro, mas também seria bom para ganhar tempo, é muito mais prático.

[A37] A positividade é na questão do ganho de tempo, rapidez de acesso à informação e conteúdos. Ele é muito prático.

As enunciações acima corroboram as condições consideradas indispensáveis em uma ferramenta que possa auxiliar nas atividades de Matemática, assim como nas de outras disciplinas. Nelas, os alunos asseveram que a capacidade de armazenamento de informações no *tablet* propicia maior conforto no momento de realizar uma pesquisa, por exemplo. Além disso, chamam a atenção para a possibilidade de terem uma biblioteca em suas mãos, além de poderem acessar a *internet* e *softwares* autoexplicativos, o que, segundo eles, incorre em menos interferências do professor. Logo, a praticidade e o acesso a uma gama de

informações disponibilizada pelo *tablet*, facilitam a sua vida escolar, fato demonstrado em seus depoimentos:

[A12] Sim, o uso das ferramentas digitais facilita o meu cotidiano, pois evito a impressão de folhas ou mesmo a retirada de livros da biblioteca, que, muitas vezes, estão disponíveis virtualmente. O acesso é mais rápido, prático.

[A14] Sim. A gente entende melhor o conteúdo, e é mais fácil resolver os exercícios, além de ser prático.

[A59] Sim. Pois o uso do tablet realmente é mais interessante e prático. Em minha opinião, isso motiva positivamente todos os alunos.

Acerca do enfoque dado pelos alunos ao acesso rápido às informações, inferimos que tal aspecto facilitador pode estar relacionado com os *feedbacks* que a maioria dos aplicativos utiliza para conduzir o processo de ensinagem dos educandos, levando-os a estabelecer conexões e, conseqüentemente, à construção de caminhos para a resolução de determinados problemas, alcançando, assim, a aprendizagem.

[A20] Os recursos tecnológicos inseridos no meio da disciplina nos auxiliam de modo positivo, porém há fatores que prejudicam o aprendizado. A positividade é na questão do ganho de tempo, rapidez de acesso à informação e conteúdos.

[A44] Considero positivo, pois leva a interagir com a matéria de uma maneira diferente do jeito adotado geralmente.

[A65] Acho positivo o uso de computadores em sala de aula, as atividades são desenvolvidas mais rápido. Acredito que melhorem a captação de conteúdo estudado, o que facilita a aprendizagem.

Portanto, a velocidade da ferramenta, aliada à rapidez com que as informações trafegam na rede, é uma característica muito significativa para os alunos. Estes, habituados à realização de tarefas cada vez mais instantâneas fora da escola, tendem a inseri-la no ambiente escolar, afazeres pedagógicos, pesquisas e na comunicação que estabelecem com colegas e professores. Logo, a praticidade, rapidez e acesso às informações são pertinentes para a sua comodidade. Segundo

Lemos (2003), o “clique generalizado e a instantaneidade” são fortes molas de construção e elos com outras pessoas, configurando o que Castells (2003) denominou de sociedade em rede.

A respeito da integração do uso do *tablet* na disciplina de Matemática, identificamos vários pontos favoráveis. Dessa maneira, deduzimos que o conforto físico gerado pela ferramenta contribui para o bem-estar dos alunos e, por conseguinte, para a melhoria do seu desempenho. Salientamos também que, dentro desse processo, é importante que os levemos a perceber que são corresponsáveis pela construção do seu conhecimento, bem como da sua aprendizagem. De acordo com Bonilla (2012, p. 81),

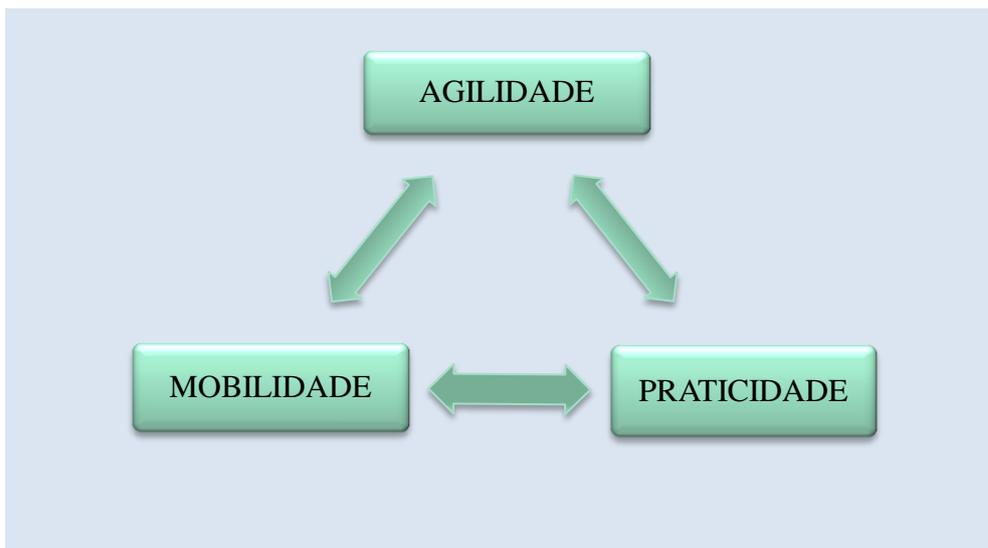
São, portanto, os jovens os principais vetores da inovação, quer nas práticas, na linguagem e nos sentidos, quer na estruturação da nova cultura que nos cerca, a todos – de forma mais intensa para alguns, menos intensa para outros, mas sempre presente na sociedade contemporânea.

Assim, parece-nos ser uma questão de tempo para que mais jovens alunos adiram ao uso de *tablets*, e até mesmo *smartphones*, na sala de aula. Sobre isso, Souza (2011, p. 186) assegura:

Diante a tarefa de apresentar as visões de jovens sobre as tecnologias, especialmente a internet, e sua relação com o desenvolvimento de uma sociedade democrática, percorremos além de suas visões, o que dizem algumas pesquisas sobre a relação entre a juventude e as tecnologias. A leitura das postagens nos permitiu constatar que para estes jovens, as tecnologias são uma realidade irretornável na vida contemporânea, [...].

Dada à concepção do autor acerca da irretornável possibilidade de não uso das ferramentas tecnológicas, sobretudo, pelos mais jovens, inferimos que tal posicionamento converge para as nossas observações em sala de aula durante todo o período em que estivemos em campo. Ademais, os depoimentos enfáticos escritos nos questionários demonstram as formas como gostariam de utilizá-las.

A fim de deixarmos evidenciadas e sintetizadas as condições de uso da ferramenta foco da pesquisa, organizamos na forma de gráfico o processo imbricatório que nos levou a delinear a escrita desta seção, conforme a Figura 19:

Figura 19: Condições de uso do *tablet*

Elaborado pelo autor, 2016.

Diante dos depoimentos e observações em lócus concluímos que: a habilidade em manusearem a ferramenta, a agilidade em obterem *feedback*, a facilidade de entendimento de conteúdos por meio da interface, a mobilidade e a praticidade – acesso rápido às informações proporcionadas pelo *tablet* – foram as concepções dos alunos pesquisados acerca da usabilidade dessa ferramenta na sala de aula. Ademais, as potencialidades das TMDs promovidas com a integração do *tablet* no ambiente escolar podem ajudá-los a compreender que ele não é apenas um recurso móvel à serviço da educação.

Durante a etapa da coleta de dados, os alunos argumentaram que o *tablet* tornou as aulas mais divertidas, interessantes, dinâmicas, fato que denotamos em nossas observações. Os pesquisados ainda salientaram que tais ferramentas facilitaram a compreensão de conteúdos abstratos, economizaram tempo e aumentaram a participação da turma nas discussões em sala de aula. Mediante as características por eles suscitadas, inferimos que essa ferramenta pode ser utilizada para melhorar a aprendizagem matemática. Assim, na próxima unidade de análise, que é oriunda do segundo questionário, enfatizamos o pensamento dos pesquisados sobre esse recurso como ferramenta pedagógica.

4.2 *Tablets* como ferramenta pedagógica

Nesta unidade, enfatizamos mais as enunciações dos alunos do que propriamente nossas inferências. Entendemos que é necessário interpretá-las, buscando sempre a convergência para os seus posicionamentos. Afinal, eles foram os protagonistas desta pesquisa. “Ler as entrelinhas” e respeitar suas argumentações se faz necessário para melhor compreender seu pensamento acerca da presença da ferramenta no contexto escolar. De acordo com o seguimento da pesquisa, os dados aqui reportados são oriundos do segundo questionário aplicado nas turmas pesquisadas, após os alunos terem realizado atividades com o *tablet* nas aulas de Matemática.

Nossas interpretações, nesta unidade de análise, consistem em conhecer as percepções dos alunos acerca do *tablet* como ferramenta pedagógica e verificar o seu nível de receptividade no contexto escolar. Sendo assim, base das discussões está centrada nesses objetivos, respaldada pela concepção do termo⁴⁵ “percepção”, fundamentada na conceituação de Abbagnano (apud, LOCKE, 2007) e complementada com as ideias de Jorge (2011). Ademais, tratamos os dados coletados à luz do terceiro significado abordado pelos autores no qual à percepção, é comparada à interpretação dos estímulos e à construção dos seus significados.

Nesse sentido, Cysneiros (1996) corrobora com as ideias de Abbagnano (2007) e Jorge (2011) ao apontar que as experiências vividas ou mesmo conhecidas influenciam a maneira de perceber um fenômeno. Tal fato, constatamos em nossas atividades de campo e também nas respostas dos alunos no questionário final (APÊNDICE E).

⁴⁵ De acordo com o autor supracitado (Ibidem, 2007), no primeiro significado, o termo percepção se confunde com o de sensação, pois segundo Locke⁴⁵ (1978), “A P. [percepção] é a primeira faculdade da alma exercida em torno das nossas ideias; por isso, é a primeira e mais simples ideia a que chegamos por meio da reflexão” (apud ABBAGNAMO, 2007, p. 753). No segundo significado, o vocábulo “expressa o ato cognitivo objetivo, que apreende ou manifesta um objeto real determinado (físico ou mental).” A distinção entre sensação e percepção é relativizada, e a segunda se aproxima da ideia defendida inicialmente por Locke (1978). o terceiro significado do termo percepção com a interpretação dos estímulos e a construção dos seus significados. Salientamos que esse conceito está respaldado por diversas teorias psicológicas contemporâneas, produzidas por generalizações experimentais no intuito de evidenciar, de forma pormenorizada, fatores ou condições fundamentais que influenciam esse ato.

Os seus depoimentos denotam que a integração do *tablet* os aproximou de determinados conteúdos. Durante as observações sistemáticas, explicitaram que a utilização da ferramenta tornou as aulas mais divertidas e dinâmicas, além de proporcionar relativa autonomia. Além disso, declararam que a busca por essas ferramentas foi influenciada por novas possibilidades de aprendizagem, sobretudo, em relação a conteúdos mais abstratos. Foram enfáticos ao afirmarem que o uso massivo do *tablet* influenciou positivamente a aprendizagem.

Nos depoimentos, constatamos também que os alunos aspiravam a uma sala de aula viva, dinâmica, diferente, interativa, motivacional, que os levasse a sentir prazer de estudar, criar, fazer, oportunizando-os, dessa forma, a construir o seu próprio conhecimento. Nas três escolas investigadas, os estudantes desempenharam o papel de utilizadores e não de expectadores. Outrossim, afirmaram que o *tablet* tornou a resolução de algumas atividades mais rápida, interativa e fácil de ser conduzida. Posto isso, destacamos alguns relatos pertinentes à percepção dos discentes acerca da integração de recursos computacionais na sala de aula.

*[A1] Percebo que a integração desses recursos **traz uma grande variedade de benefícios aos alunos pelos demasiados recursos disponíveis no mesmo, facilitando o desenvolvimento de atividades.***

*[A3] **Acredito que a integração dos recursos tecnológicos é fundamental para a aprendizagem, já que podemos interagir com diferentes mídias e ferramentas tecnológicas em um curto espaço de tempo; porém, é necessário ter limites de uso para não nos tornarmos 100% digitais e não esquecermos de interagir entre nós mesmos.***

*[A25] Na minha concepção, a inserção de recursos computacionais **traz a tecnologia como forma de facilitar o estudo, os recursos fazem uma aula diversificada diferente de uma aula tradicional.***

*[A49] **É uma forma bem boa para nós, pois são preocupantes a matemática e o português, nessas matérias tenho que me esforçar muito, e a integração dos recursos facilita minha aprendizagem.***

Tais declarações nos autorizam a reiterar que utilização das tecnologias digitais na educação proporciona uma maior interatividade e a não linearidade nos processos das aprendizagens. Outrossim, os alunos necessitam desenvolver uma capacidade crítica que lhes permita compreender como a informação é produzida, disseminada e consumida e de que forma adquire significado.

No posicionamento dos alunos, identificamos, de forma concisa, um forte apelo ao aspecto interacional entre aluno – mídia / aluno – aluno, invocação presente no contexto escolar. Durante nossa observação sistemática, constatamos que a maioria utilizava as TMDs para se comunicar com amigos ou familiares, proporcionando maior interatividade entre as partes. Segundo Oliveira (2012), o uso das tecnologias interfere nas relações sociais e afetivas, e a interação acontece estando ou não as pessoas fisicamente próximas.

Outro fato importante é que as TMDs facultaram situações diferenciadas aos pesquisados. Para o aluno [A9], a conotação de interatividade com os recursos computacionais – acesso à internet – possibilita novas aprendizagens:

*Os recursos computacionais nas salas de aula ajudam muito no nosso entendimento, pois **aprendemos coisas novas. As tecnologias hoje devem ser utilizadas nas salas de aula porque oferecem muito mais recursos que a aula tradicional. As aulas com recursos computacionais nos ajudam mais, pois a internet nos traz bastante coisas interessantes sobre os conteúdos. Além disso, ainda possui vários aplicativos no qual podemos desenvolver várias atividades escolares.***

De fato, entendemos que o acesso à *internet* por meio do *tablet*, como ferramenta pedagógica, vem se consolidando no âmbito educacional. Entendemos que, utilizada como ferramenta pedagógica, leva o aluno a explorar ambientes, gerar perguntas e questionamentos, colaborar com os outros e produzir conhecimento. Ademais, é um instrumento capaz de favorecer a reflexão, viabilizando sua interação ativa com determinado conteúdo de uma disciplina específica ou de um conjunto delas. Segundo o aluno [A10],

*Na sala de aula facilita muito o nosso desenvolvimento, uso de recursos computacionais **nas aulas de Matemática, História, enfim, em todas. A integração faz-nos ver outras maneiras de fazer as coisas, com mais facilidade, usando softwares que mostram passo-a-passo como efetuar um cálculo, fazer um gráfico, além de mudar a maneira tradicional das aulas, onde o aluno só copia as coisas do quadro e o que é dito pelo professor.***

Pelo que vimos e ouvimos na observação sistemática acerca da inserção de recursos computacionais na sala de aula, podemos afirmar que houve uma boa interação entre alunos e computadores. Alguns desconheciam o uso pedagógico da máquina, já outros demonstravam facilidade, mas o importante é que as partes interagiram. Em suas enunciações, expressaram ser o uso do recurso uma forma diferente e positiva de abordar certos conteúdos. De acordo com a concepção de Kalinke (2014), enquanto ferramenta pedagógica, a tecnologia auxilia no processo de construção e produção do conhecimento e na relação de interação entre as pessoas. O autor assegura que “[...] a interação que ela permite, quer seja entre alunos, do aluno com o professor ou do aluno com a máquina, juntada a facilidade de comunicação, a possibilidade de publicação de materiais e a facilidade de acesso à informação [...] sejam o diferencial da ferramenta” (KALINKE, 2014, p. 42).

Assim sendo, as assertivas nos permitem afirmar que os alunos pesquisados, apesar da pouca idade, demonstraram maturidade, conscientização, criticidade em relação aos fatores que poderiam, de acordo com seus posicionamentos, influenciar a integração da ferramenta. Em seus relatos, apontaram vários benefícios que o *tablet* proporcionou durante as aulas, como: aprendizagem diferenciada, apresentação de mais recursos que a aula tradicional, aulas mais dinâmicas, visualização, melhor entendimento e autonomia no gerenciamento dos conteúdos, entre outros.

[A19] Podemos ver de outra maneira e com mais facilidade como as coisas funcionam, com softwares que mostram passo a passo como efetuar um cálculo, fazer um gráfico, além de mudar a maneira tradicional das aulas, onde o aluno só copia as coisas do quadro e o que é dito pelo professor.

*[A27] As tecnologias hoje devem ser utilizadas nas salas de aula, **porque oferecem muito mais recursos que a aula tradicional.***

*[A40] O uso desses recursos computacionais, **além de fazer a aula ser diferenciada, descobrimos coisas novas, fazendo as aulas mais dinâmicas.***

*[A68] Pelo fato de existirem **aplicativos que nos ajudam a entender melhor o conteúdo e também o uso da internet para pesquisar.***

Os apontamentos efetivados pelos alunos nos levaram a concluir que as potencialidades pedagógicas proporcionadas pelas TMDs não eram, para eles, uma novidade. Na busca por uma melhor compreensão sobre o motivo de a interação facilitar o processo de aprendizagem, elencamos duas hipóteses relacionadas à “concentração e motivação”, confirmadas pelas respostas obtidas.

Ao serem questionados se a interação com as TMDs melhorou a concentração, cerca de 65,4% dos educandos responderam positivamente, resultado também evidenciado na pesquisa de Leite (2012). Sobre a motivação pelo aprendizado mediante o uso das ferramentas, 91% declararam que ela aumentava quando o professor utilizava TMDs. O resultado da contribuição significativa referente aos índices de motivação e empenho na aprendizagem também foram evidenciados nos estudos de Menezes (2006), Fontes (2014) e Moura (2015).

Em consonância com as argumentações dos alunos e as evidências já constatadas nas pesquisas citadas, entendemos que a interação com o *tablet* ajudou na motivação e na concentração dos educandos. As declarações de alguns deles comprovam nossa assertiva:

*[A12] Sim, essa integração **motiva os alunos, além de tirar dúvidas.***

*[A22] **Acho diferente e inteligente da parte da professora usar o tablet. Ele é interativo e ajuda a gente a raciocinar, é mais fácil de entender e isso me motiva.***

*[A54] **Ficamos motivados, pois é muito bom para aprendizado de todos.***

A motivação do aluno é uma variável relevante dos processos de ensino e aprendizagem na medida em que o rendimento escolar não pode ser explicado unicamente por conceitos, como inteligência, contexto familiar e condição socioeconómica. Contudo, ao julgarmos a motivação como um dos fatores relevantes à aprendizagem, é necessário considerarmos as características do contexto escolar. Genericamente, as tarefas e atividades vivenciadas na escola têm sido associadas a processos cognitivos, nomeadamente à capacidade de atenção, concentração, processamento de informações, raciocínios e resolução de problemas.

Borba e Penteado (2001) asseguram que os recursos tecnológicos impõem novos ritmos e dimensões às tarefas de ensinar e aprender. Para os autores, o aprender exige participação, motivação e interesse do aluno, o que determina, muitas vezes, o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Acrescentam que, com a utilização dos recursos tecnológicos, é possível associar o conteúdo trabalhado na sala de aula com as atividades educativas digitais.

O uso do *tablet*, no campo de descobertas e construção de significados, contribui para a ampliação da motivação e enriquecimento das experiências dos alunos. Nascimento (2007) destaca a motivação como uma vantagem para que os alunos possam desenvolver suas atividades escolares com mais autonomia. O autor (2007, p. 43) assevera que “[...] em função da gama de ferramentas disponíveis nos *softwares*, os alunos, além de sentirem-se mais motivados, também se tornam mais criativos”. De acordo com o aluno [A53], vários são os ganhos com a utilização da ferramenta:

Me sinto muito mais motivado quando utilizo o tablet ou outra ferramenta que me chame a atenção na aula, compreendo melhor os conteúdos, o uso dos aplicativos faz com que os alunos participem mais das aulas.

Após analisarmos o contexto em que se deu a pesquisa, concluímos que cabe ao professor descobrir as relevâncias que condicionam as atitudes de motivação e ajudar o aluno a encontrar o equilíbrio e conseguir a sua atenção nas aulas o maior tempo possível. Inferimos ainda que o nível de motivação com a

utilização do *tablet* é muito mais forte do que nossas convicções anteriores à pesquisa, fato também elucidado pelas declarações do aluno [A73]:

Para mim, o uso do tablet realmente é mais interessante e prático. Em minha opinião, isso motiva positivamente todos os alunos.

Sendo assim, os relatos dos alunos evidenciam que o uso das TMDs aumentou o interesse e a participação das turmas, tornando a aula mais produtiva e dinâmica, facilitando a problematização dos conteúdos. Ademais, durante as atividades, enfatizaram que os professores deveriam usar mais o *tablet* ou o computador para ministrarem as suas aulas.

As leituras das pesquisas apontadas na seção 2.4 nos permitem concluir que a relação entre a aprendizagem e a motivação vai além de qualquer pré-condição estabelecida; ela é recíproca e, dessa forma, a motivação pode produzir um efeito na aprendizagem e no desempenho, e este interferir naquela. De acordo com Lourenço e Paiva (2010), reflexões acerca da inter-relação aprendizagem / motivação apontam algumas orientações para a prática educativa.

Dado o contexto em que realizamos a pesquisa e os *softwares* escolhidos pelas professoras (*Simply Fractions*, *Jogo Estimation*, *The Scale of the Universe 2*, *Conversor de Unidades*, *Millionaire*, *GeoGebra* e *Geoplano*) para a abordagem dos temas, como Geometria, Trigonometria, Funções lineares, Frações, Unidades de medidas e Conversão de unidades, verificamos que a visualização exerceu influência significativa para o melhor entendimento dos conteúdos abordados. O fato pode ser explicado pela forte relação imagética que permeia a cultura contemporânea, sobretudo, a dos mais jovens.

Borba (2010), ao abordar alguns resultados dos estudos realizados como pesquisador do grupo GPIMEM⁴⁶, colocou que o uso de *softwares* nas aulas de Matemática teve boa aceitação pelos alunos, pois o conhecimento matemático se transforma quando mudamos o ambiente e estratégias em sala de aula. De acordo

⁴⁶ GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática

com o autor, os *softwares* têm a capacidade de realçar o componente visual da Matemática, desempenhando um papel importante na aprendizagem.

A assertiva do autor corrobora os excertos dos alunos em relação ao papel da visualização nas aulas de Matemática mediante o uso dos *tablets*. Em suas enunciações, podemos perceber que o ensino, por meio da visualização proporcionada pela ferramenta, foi um elemento importante de facilitação na compreensão dos conteúdos:

[A8] Com a utilização de tablets os alunos interagem mais, além de visualizar o conteúdo estudado, o que facilita a aprendizagem.

[A21] Torna a aula mais dinâmica, podemos visualizar melhor o que está sendo dito.

[A40] Porque ele mostra representações e desenhos.

[A41] O tablet é bom para revisar e mais fácil de entender através das animações e desenhos coloridos.

[A77] Com a visualização dos desenhos, fica mais fácil de enxergar as respostas.

As declarações acima denotam a importância do aspecto visual para a compreensão de determinados conteúdos. De fato, os fragmentos comprovam o que já havíamos observado durante todo o período em que estivemos em campo, ou seja, que a visualização proporcionou aos alunos um efeito motivador para imbricações mais aprofundadas acerca de determinados assuntos. Tal percepção se baseia nas observações efetivadas, principalmente com aplicativos que carregam em suas configurações níveis de dificuldades a serem ultrapassados. Para os autores, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015, p. 53),

A visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para que conexões entre representações possam acontecer. Assim, a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática.

Dando seguimento ao contexto em que a utilização dos recursos computacionais pode auxiliar o aluno nas suas atividades escolares e promover aprendizagem, destacamos a declaração do aluno [A36]:

Com a utilização de computador, os alunos interagem mais, além de visualizar o conteúdo estudado, o que facilita a aprendizagem.

No fragmento em destaque, o aluno [A36] aponta que a visualização facilitou a aprendizagem dos pesquisados. Entender o processo pelo qual esse despertar cognitivo é influenciado pelo aspecto visual nos leva a entender a forma como esses alunos processavam as informações e estímulos advindos da ferramenta. Segundo Borba (2010), a visualização de acesso ao conhecimento matemático proporciona uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos. O autor ainda destaca que o “aspecto visual” é ferramenta importante nos conteúdos, como os de Matemática, na representação de gráficos ou na Geometria, pois favorecem experimentações e aproximam os alunos do conteúdo trabalhado.

Dentro desse contexto, arraigado de subjetividade no entorno das percepções dos alunos, deparamo-nos com um aspecto comportamental suscitado por eles que nos despertou a atenção: a “distração”. Aqui exploramos um “contraponto”, que, inicialmente, chamamos de situação dicotômica em relação às nossas observações. Assim, destacamos algumas declarações contraditórias relacionadas à distração e outras em conformidade com a percepção da concentração. Sobre a capacidade desta, os pesquisados a consideravam um aspecto facilitador:

*[A14] A integração trouxe consigo **mais concentração, silêncio, compreensão dos conteúdos e motivação, além dos aplicativos despertarem interesse nos alunos.***

*[A27] Não tenho uma resposta exata, **só sei que com o tablete, às vezes, fico bem concentrado** e, em outras, nem tanto.*

Em conformidade com os fragmentos destacados, observamos que, nas atividades que envolviam múltiplas linguagens disponibilizadas nos *tablets*, o tempo de concentração e produção foi maior do que nas que foram desenvolvidas sem o uso da ferramenta. Nesse sentido, Nascimento (2007) considera que, em função do

uso do computador, a concentração dos alunos é maior durante as atividades em sala de aula, tornando, inclusive, o ambiente escolar mais dinâmico. Valente (1999) já assegurava que os aplicativos na educação proporcionam ao educando motivação, além de desenvolver hábitos de persistência no desenvolvimento de desafios e tarefas.

As situações observadas pelos autores convergem com a nossa observação sistemática acerca do comportamento dos estudantes frente à utilização do *tablet*. Durante o desenvolvimento das atividades que acompanhamos, mantiveram-se concentrados, imbuídos e comprometidos, demonstrando interesse pelas atividades que foram desenvolvidas com tal equipamento. Para o aluno [A47],

*Os alunos ficam **mais concentrados na tarefa com o uso do computador.***

*Torna a aula mais dinâmica, podemos visualizar melhor o que está sendo dito. **Aumenta a concentração do aluno**, além de nos manter boa parte do tempo conectado. Facilita o aprendizado.*

De acordo com nossas percepções, mesmo os alunos mais distraídos pareciam estar ativos e atenciosos quando utilizavam o *tablet*. O fato foi corroborado pelas argumentações dos professores envolvidos na pesquisa. Na etapa final das atividades, questionamos os discentes sobre a relevância do *tablet* para a concentração. Para 65,4%, o uso da ferramenta manteve o aluno concentrado nas tarefas; já 25,3% declararam que o recurso a melhorou. Os indecisos somaram 3%, e 6,3% responderam que o *tablet* não favoreceu a concentração.

Ainda, para os alunos [A7], [A39], [A48] e [A72], os *tablets* proporcionaram “melhor compreensão” ou “melhor entendimento dos conteúdos”:

*Com o tablet, me concentro mais, **compreendo melhor, tenho a resposta da questão no mesmo instante e não preciso esperar a correção da professora.***

*Fico mais concentrado. É algo novo e **nos interessamos por novidades. É fácil de entender e manusear, de compreender conteúdos.***

*Pelo fato de **existirem aplicativos que nos ajudam a entender melhor o conteúdo**, e também o uso da internet para pesquisar.*

*Ao usarmos os aparelhos, temos maiores quantidades de fontes de pesquisa que podem **nos ajudar a entender a matéria**.*

Durante nossa análise, constatamos que um número expressivo de alunos confirmou ter compreendido melhor os conteúdos mediante o uso do *tablet* e que a inserção da ferramenta na sala de aula foi significativa à sua aprendizagem. Além disso, segundo os pesquisados, a compreensão do conteúdo pode ser complementada com a obtenção de respostas rápidas, fomentadas pela “novidade” que se constituiu em um dos atrativos para eles.

Para Borba e Penteadó (2001), a compreensão de significados pelos alunos está relacionada à aprendizagem espontânea. Borba (2010) afirma que a repetida exposição às mídias, como os recursos computacionais, pode proporcionar aprimoramento de habilidades de raciocínio, habilidades visuais, ampliar a capacidade de monitorar múltiplos locais simultaneamente e tornar menor o tempo de resposta a estímulos esperados e inesperados.

Ao compararmos nossas observações sistemáticas com as argumentações dos autores, inferimos que os alunos enfatizaram, durante todo o período de observação, que compreenderam melhor os conteúdos a partir da utilização dos *tablets*. Essas constatações também são encontradas em outras pesquisas, como as de Batista e Freitas (2012), Escalante (2013) e Fontes (2014).

Em relação à “distração” proporcionada pelo acesso a *softwares* e aplicativos disponíveis na ferramenta, e, ocasionalmente, à *internet*, os alunos [A3] e [A39] assim se posicionaram:

*Percebo que alguns professores se esforçam para usarem as tecnologias, aqui na escola, temos até um período durante a semana para usarmos o laboratório de informática, **só que o instrutor nem sempre dá conta do que cada um está fazendo, muitos não levam a sério que é para o nosso bem e usam esse momento para acessarem outras coisas.***

*Creio que eles ajudam e facilitam os estudos em salas de aula; porém, **para se distrair, é muito mais fácil também para algumas pessoas.** A aula se torna mais dinâmica e, para mim, fica mais fácil de aprender se nós mesmos manuseamos aplicativos matemáticos.*

Portanto, os discentes reconheceram que alguns professores buscavam incentivar o uso de recursos computacionais nas salas de aula. Porém nem todos estavam (ou se sentiam) preparados para utilizá-los embora houvesse, nos laboratórios, a presença de um monitor. Ademais, a falta de seriedade, às vezes, impedia que o objetivo fosse atingido. Diante disso, os alunos [A23] e [A31] manifestaram preocupação em relação à forma como a ferramenta era utilizada pelos próprios alunos:

Quando utilizado de maneira correta, sem distrações, a utilização do tablet colabora e facilita muito as aulas.

Acaba sendo uma distração para alguns alunos por causa das redes sociais e propagandas na internet. A escrita ajuda o aluno a prestar mais atenção no conteúdo.

Em relação às declarações anteriores, Borba e Penteado (2001) sugerem que é importante não apenas ter acesso à informação, mas saber lidar com ela e transformá-la em oportunidades para diversas realizações. Nesse sentido, os autores salientam:

Para que ocorra essa integração, é preciso que conhecimentos, valores, hábitos, atitudes e comportamentos sejam ensinados e aprendidos, ou seja, que se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da identidade e da ação do grupo e que se faça uso delas para ensinar as bases dessa educação, e de modo particular, nas aulas de Matemática (BORBA E PENTEADO, 2001, p. 43).

Diante do posicionamento dos autores, entendemos que o papel do professor vai muito além do de preparador de aulas. Ele deve ser um estimulador, incentivador, promotor de aulas com conteúdos significativos, aproveitando as possibilidades oferecidas pelas tecnologias, o que acarretará na concretização de um ensino crítico e transformador, despertando um maior interesse e atenção dos alunos acerca dos temas. Para os alunos [A1] e [A40],

*Sempre que a professora traz o tablet para desenvolver alguma atividade, tem que ficar atenta porque **sempre tem alguém mexendo em outros aplicativos instalados que não são os da aula e isso gera sempre interferências no desenvolvimento da aula.***

*Vejo que certos assuntos **consequimos entender com mais facilidade, mas nos distraímos mais. É difícil não mexer em outros aplicativos.***

Os excertos acima confirmam a preocupação dos alunos com o seu próprio comportamento quando lhes são oferecidas oportunidades de desenvolverem atividades mediante o uso de ferramentas tecnológicas. O despreparo para lidar com tais recursos pode ter origem na falta de planejamento dos professores e das escolas. Para Mercado (2002, p. 11),

O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica deve ser acompanhado por conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares as habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias. No contexto de uma sociedade do conhecimento, a educação exige uma abordagem diferente em que o componente tecnológico não pode ser ignorado.

A afirmativa anterior também encontra respaldo nos argumentos do aluno [A39]:

O uso deste equipamento tem muito a contribuir nas aulas, porém seu uso deve ser muito bem planejado e administrado. Assim como oferecer aplicativos educativos da internet que **não apresente muitas distrações** na hora das atividades.

As argumentações dos alunos nos levaram a refletir sobre as causas da dispersão presente nas salas de aula. Curiosamente, não identificamos em nenhum dos dezesseis encontros, distribuídos igualitariamente entre as quatro turmas pesquisadas, indícios de dispersão/distração que dificultassem o andamento das aulas. O fato nos permite afirmar que tal fenômeno não surgiu com o *tablet*, isto é, ele tem coexistido no meio escolar mesmo com o livro impresso, mas poderia ser amenizado mediante um planejamento desenvolvido pelo professor.

Neste sentido, pareceu-nos que os alunos chamavam a atenção para a necessidade de um planejamento por parte do professor para o emprego das atuais tecnologias e da adaptação dos educando frente à nova configuração educacional. O posicionamento de [A5] confirma nosso pensamento:

Para mim, nós, alunos, devemos ter uma nova conduta quando usamos essa tecnologia, nos adaptarmos com o uso educacional do equipamento proposto pelo professor. Se não colaborarmos, nem sempre o professor vai saber o que estamos fazendo e, se der alguma coisa errada, a culpa não será dele.

Contradizendo a preocupação dos alunos em relação à distração ocasionada pelo uso de recursos computacionais no espaço escolar, reiteramos que, durante a observação sistemática e gravações de áudio e vídeo, não evidenciamos tal comportamento. O fato é que eles se mantiveram compenetrados e comprometidos com os afazeres propostos. Ressaltamos que tal observação foge à nossa compreensão momentânea. Contudo, é importante lembrar que a desatenção nos momentos de usarem os *tablets* ou outra TMD era uma das maiores preocupações dos pesquisados. Segundo eles, uma das possíveis soluções estava associada à sua própria mudança de comportamento. Outro aspecto que nos surpreendeu e, conseqüentemente, chamou nossa atenção, foram as suas declarações afirmando que o uso adequado das tecnologias influenciou diretamente na receptividade e integração desse recurso no desenvolvimento das atividades na sala de aula, mas isso dependia da formação do docente. O depoimento de [A 35] comprova a assertiva:

A integração do tablet na sala de aula tem potencial para tornar as aulas muito mais interessantes e dinâmicas. Porém, é necessário que o professor repense sua maneira de ensinar, para que a inserção do recurso computacional tenha significado, e realmente auxilie no aprendizado dos alunos. Para isso, é preciso que o professor tenha domínio do recurso, conheça o conteúdo a ser trabalhado e também tenha conhecimento acerca das práticas pedagógicas.

O depoimento acima nos remete à ideia principal desta pesquisa que consiste em conhecer as percepções dos alunos sobre o uso do *tablet* e verificar o seu nível

de receptividade no contexto escolar. A enunciação de [A 35] espelha a receptividade dos pesquisados ao *tablet* e outras TMDs no âmbito escolar. Contudo, cumpre lembrar a existência da preocupação dos discentes quanto à formação do professor, para eles, essencial ao uso adequado das ferramentas na sala de aula, enfatizada por [A52]:

Atualmente, os recursos tecnológicos raramente são usados por falta de segurança dos professores para isso. Acho importante que os recursos sejam usados de maneira mais aprofundada; para isso, é necessário interesse dos alunos e atenção dos mesmos, pois, muitas vezes, a permissão do uso das tecnologias é utilizada de forma errada pelos estudantes. Além disso, os professores precisam estar sempre se atualizando para conseguir ensinar sempre coisas novas.

Os posicionamentos enfáticos dos alunos encontram respaldo em nossas observações de campo. Nelas, identificamos indícios de experiências de uso de recursos computacionais não tão exitosas por parte de uma parcela significativa dos pesquisados. Estes relataram que, muitas vezes, não se sentiam atraídos pela abordagem feita nos laboratórios de informática, pois os professores, em alguns casos, apenas apresentavam o tema a ser pesquisado sem dar maiores explicações acerca dos objetivos a serem atingidos. Entretanto, em seus relatos, não se referiam apenas aos de Matemática, mas também aos que ministravam as demais disciplinas. Outrossim, apontaram problemas técnicos, como máquinas quebradas e dificuldades de acesso à *internet*. Consideramos que, ao vivenciarem tais experiências, em especial, nos laboratórios de informática, os pesquisados dirigiram sua atenção à formação docente.

Ao analisarmos o entendimento da maioria dos docentes das mais diversas áreas sobre o uso das tecnologias nas escolas pesquisadas, concluímos que imagem do professor “plugado” e entusiasmado pelas tecnologias não faz parte da realidade escolar. Um dos fatores apontados por Stahl (2003, p. 309) é “[...] a falta de relação entre a formação recebida e as condições que o professor encontra na realidade escolar, exigindo conhecimentos e habilidades para as quais ele não foi preparado”. De fato, no que tange à tecnologia, alguns educadores têm apresentado

dificuldades para adotá-la em seu cotidiano em oposição às facilidades dos alunos, que, muitas vezes, têm dispensado qualquer instrução.

Mediante a observação sistemática, inferimos que, embora os alunos declarassem ter apreciado mais as aulas em que o *tablet* se fez presente, não evidenciaram o mesmo entusiasmo quanto à sua utilização e de outras mídias por parte dos professores. Como justificativa, apontaram que consideravam o uso repetitivo e desestimulante. Ademais, alguns docentes não utilizavam tais recursos, e os que costumavam inseri-los demonstravam inexperiência e insegurança. Por sua vez, uma parcela dos estudantes admitia se encantar com as aulas em que as ferramentas eram utilizadas, considerando-as indispensáveis para tornarem uma aula mais dinâmica, como afirma o aluno [A32]:

*Por ser considerado parte do cotidiano das pessoas, o uso dos recursos computacionais não é algo novo. Na verdade, usar tecnologia para ensinar é focar o uso em um propósito, no caso o ensino. Isso é inovação, tornar um recurso pedagógico, aquilo que antes só servia para diversão. **Porém, para que essa prática funcione, além de boas ferramentas, precisamos de professores interessados, capacitados e motivados. Sendo assim, os alunos receberão esta nova prática com melhores olhos.***

Acreditamos que, nesse contexto, a possibilidade de motivação dos alunos esteja ligada a novas competências de ensinar e aprender proporcionadas pelos professores. De um lado, entendemos que estes precisam adaptar suas metodologias às inovações tecnológicas ao mesmo tempo em que são chamados a orientar seus educandos quanto às formas de construção do conhecimento que emergiram com as tecnologias. Nesse sentido, o educador passa a ocupar a função de orientador e mediador da aprendizagem (MORAN, 2013), o que exige um reposicionamento da sua figura. Por outro, os educandos, segundo Moran (2013), precisam ser competentes para criar seus próprios percursos de aprendizagem, combinando seus usos tradicionais das tecnologias com os pedagógicos exigidos na escola.

De fato, parece haver um impasse em relação à forma como as tecnologias – entre elas o *tablet* – têm chegado à sala de aula e as expectativas dos alunos

quanto à sua inserção. Baseado pelos seus relatos, concluímos que conhecer a maneira como eles as têm utilizado em seu cotidiano nos possibilita ampliar o entendimento sobre a sua presença no espaço escolar e nele integrá-las de modo adequado. De acordo com o aluno [A45],

*A integração dos recursos computacionais é extremamente importante para inserir os alunos neste contexto globalizado e cada vez mais digital, aprimorando as habilidades dos alunos frente a estes recursos digitais. **Porém, este uso deve ser extremamente bem conduzido e planejado, para que se mantenha o foco nas atividades e na aprendizagem e não haja muitos desvios do tema proposto, visto que a internet fornece uma infinidade de informações e assuntos que devem ser filtrados para que, assim, os alunos desenvolvam este “filtro” do que é importante no momento e que é irrelevante para sua aprendizagem.***

A asserção de [A45] aponta que cabe ao professor descobrir o que motiva o seu aluno e, assim, utilizar as ferramentas com mais segurança. Dessa forma, ele conseguirá saber quais as mídias e tecnologias são mais atraentes ao discente e a forma como as utiliza e, diante disso, elaborar metodologias mais eficazes e envolventes, capazes de produzir efeitos expressivos na aprendizagem. Em face ao exposto, Moran (2011) propõem que o docente se coloque como um parceiro dos educandos, capaz de investigar junto com eles e, sobretudo, de aprender a aprender, buscando, cotidianamente, atender às exigências desta nova realidade. Para o autor, alguns educadores ainda utilizam a tecnologia de modo muito instrumental, apenas como uma ferramenta. Enquanto isso, os jovens, no seu cotidiano, estão se apropriando dos aparatos tecnológicos com base em experiências práticas e processos de tentativa e erro. Ademais, em seus argumentos, deixaram explícita a intenção de usar o recurso tecnológico no contexto da disciplina, concedendo uma significativa importância à inserção do *tablet* no ambiente escolar.

Diante da exposição desta seção, no intuito de dar clareza a abordagem e a maneira como imbricamos os indícios percebidos pelos alunos em relação a possibilidade de uso do *tablet* como ferramenta pedagógica, desenvolvemos a síntese apresentada na Figura 20.

Figura 20: *Tablets* como ferramenta pedagógica



Elaborado pelo autor

A síntese apresentada na Figura 20 demonstra a relação dos indícios adjacentes relacionados ao uso pedagógico da ferramenta com a questão central apontada pelos alunos pesquisados, “a formação do professor”. Dentro do contexto desta pesquisa, os alunos demonstraram ser utilizadores das TMDs e não meros expectadores tanto fora quanto dentro das escolas **E¹**, **E²** e **E³**. Durante as observações sistemáticas, verificamos que ultrapassavam etapas a fim de obter diferentes resultados. Dificilmente, seguiam o passo a passo; aspiravam a mais opções. Alguns não se satisfaziam com uma escolha programada, ou seja, seguir caminhos previamente estabelecidos, mas sim escolher os de sua preferência.

Por um lado, valorizavam a comodidade e as facilidades proporcionadas pelas tecnologias; por outro, apontavam as dificuldades que os professores tinham ao manuseá-las. Segundo eles, havia a necessidade de uma melhor formação docente para que essas ferramentas fossem utilizadas em sala de aula de modo adequado, confirmando a existência de um descompasso entre aluno, professor e escola. Posto isso, inferimos que os estudos acerca das percepções e crenças dos

pesquisados frente aos recursos tecnológicos e o processo educacional se mostraram pertinentes.

Os resultados qualitativos explicitam uma boa receptividade dos alunos ao *tablet*, bem como às demais tecnologias móveis digitais no âmbito escolar. Os fatores apresentados na Figura 20 foram mencionados por nossos pesquisados ao especular sobre a relevância do *tablet* e às condições para sua utilização em sala de aula. Sendo assim, notam-se, segundo relato dos entrevistados a receptividade, visualização, interatividade, distração e formação dos professores, como fatores determinantes para a integração do recurso tecnológico *tablet* nas aulas de Matemática.

De acordo com a discussão das duas unidades de análise que compuseram esta seção e, no intuito de respondermos as perguntas que nortearam todo o processo de análise, apresentamos no capítulo seguinte as nossas considerações acerca dos resultados alcançados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, delineamos considerações sobre os resultados alcançados neste estudo que culminaram nesta dissertação. A partir da metodologia que definimos para a análise, revisitamos a questão norteadora que motivou a pesquisa **O que diz um grupo de alunos da Educação Básica sobre o uso de *tablets* nas aulas de Matemática?**, da qual surgiram três questões adjacentes que fomentaram a discussão e embasaram as duas unidades de análise.

Em relação à primeira questão **Quais as vantagens ou desvantagens do uso do *tablet* no desenvolvimento das atividades nas aulas de Matemática?**, as vantagens acerca da utilização do *tablet* para a aprendizagem suscitadas pelos alunos foram as relacionadas aos aspectos físicos, como, agilidade, mobilidade e praticidade; e, aos aspectos pedagógicos receptividade, interatividade, visualização, distração e formação do professor. Surpreendentemente, a mais enfatizada foi a portabilidade, que, em princípio, não apresenta relação direta com os processos de ensino e aprendizagem. Porém, consideramos que o fato de dispor, por meio de “uma mesma ferramenta”, acesso aos mais variados canais de informações (*slides*, câmeras, vídeos, animações, aplicativos educacionais, leitor de textos, livros, *internet*, entre outros) e poder atualizá-los a qualquer hora e lugar, fizeram da portabilidade, proporcionada pelo *tablet*, um expoente atraente para os jovens pesquisados. Além do mais, estes tinham a capacidade de explorar recursos diversos de multimídia com autonomia e, com isso, gerenciar a informação.

Quanto às desvantagens, os alunos apontaram o próprio comportamento diante da ferramenta como um fator a ser superado. Acreditamos que o despreparo para lidar com as novidades tecnológicas tenha como causa a falta de planejamento das escolas. Após analisar as enunciações dos pesquisados e observar sistematicamente *in loco*, constatamos que o fenômeno da dispersão não surgiu com o *tablet*, ou seja, sua existência já ocorria com o livro impresso. Entretanto, ele pode ser amenizado desde que haja um bom planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelos professores.

Em função dos indícios obtidos na pesquisa em relação às vantagens e desvantagens da integração do *tablet* nas aulas de Matemática, deduzimos que o uso dessa ferramenta se apresentava como substancial potencialidade de auxílio para os alunos não somente no ambiente escolar, mas em seu cotidiano. Salientamos também que a portabilidade, funcionalidade, atratividade, interatividade e eficiência propiciadas pelo instrumento foram apontadas pelos pesquisados como fator positivo. Nesse contexto, a análise indicou que o uso do *tablet* pode ser um auxiliar potencializador na resolução de atividades da disciplina.

Quanto à segunda questão, **Quais aspectos facilitam ou dificultam o uso do *tablet* nos processos de ensino e de aprendizagem?**, de modo geral, verificamos um leque de condições favoráveis apontadas em relação aos processos de ensino e aprendizagem. As argumentações dos pesquisados demonstraram que o *tablet* tornou a aprendizagem matemática mais divertida, interessante, com aulas mais dinâmicas, menos “chatas”; facilitou a compreensão de conteúdos; otimizou o tempo e aumentou a participação das turmas nas discussões. A agilidade em obterem *feedback*, a facilidade de entendimento de conteúdos, a mobilidade e a praticidade – acesso rápido às informações, proporcionadas pelo *tablet* – foram as condições mais propícias de acordo com as percepções dos pesquisados sobre a usabilidade da ferramenta em sala de aula. Porém, nenhuma das citadas superou a “visualização”, pois, para os discentes, olhar gráficos, da geometria e do conteúdo em geral mudou a maneira tradicional das aulas e exerceu influência significativa no entendimento dos conteúdos abordados, apontando-a, portanto, como principal facilitadora do processo de aprendizagem.

Ademais, consideraram que a ferramenta permitiu uma maior interação entre alunos e professores; proporcionou uma aprendizagem participativa e ativa; oportunizou o desenvolvimento de suas atividades ao ar livre; forneceu informações precisas; viabilizou uma aprendizagem independente; atividades exploratórias e maior concentração. Por outro lado, segundo eles, a distração proporcionada pela ferramenta por meio de aplicativos e outros canais disponíveis pode dificultar a concentração na sala de aula. Porém, essa abordagem não foi identificada durante as atividades acompanhadas. Nesse sentido, percebemos a existência de uma dicotomia entre a observação do pesquisador e o registrado nos questionários (APÊNDICES A e B) pelos alunos. Em vista disso, acreditamos haver a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre o efeito do *tablet* na aprendizagem dos alunos.

Sobre a terceira questão, **Quais as percepções dos alunos sobre o *tablet* como um recurso didático pedagógico?**, entendemos que, pela forma como os alunos recepcionaram o *tablet*, eles o perceberam como potencializador de aprendizagem. Apesar de, aparentemente, estarem, a cada dia, mais imersos no mundo digital, constatamos que a dimensão pessoal do uso de tecnologias pode ser um ponto importante na construção das representações para os discentes a partir de uma melhor utilização dessa ferramenta no contexto escolar.

Além disso, em todas as instâncias pesquisadas, os níveis de concordância dos alunos quanto ao uso do *tablet* como um auxiliar no desenvolvimento das atividades de Matemática foram bastante significativos. Essa possibilidade foi reafirmada em suas argumentações, por meio das quais expressaram um forte consenso de a ferramenta ser uma alternativa para mudar o ensino tradicional da Matemática. Tudo indica que os alunos viveram uma experiência positiva durante a utilização do *tablet* em sala de aula. De acordo com o julgamento das professoras **P¹, P² e P³**, acreditamos que o envolvimento dos pesquisados com a Matemática aumentou, pelo menos, nos conteúdos abordados.

Convém ainda salientar que, de acordo com os pesquisados, a apropriação, o engajamento, a aceitação ou a rejeição, o sucesso ou o fracasso das tentativas de

integração das ferramentas tecnológicas em sala de aula dependem do mentor/articulador dos processos de ensino e aprendizagem: o professor. No entanto, este, como muitos atores da sociedade, tem se dedicado à busca de sua identidade, muitas vezes, advinda das experiências e conhecimentos adquiridos. O professor, arraigado das concepções de sua formação inicial, que em muitos casos não contempla o cenário das tecnologias digitais, ainda não se adaptou as inúmeras nuances proporcionadas pela atual dinâmica educacional. Inferimos que essa pode ser uma das causas pela qual os alunos salientaram a necessidade de formação desse profissional para o uso intensivo das tecnologias em sala de aula.

Em suas enunciações, os alunos também relataram suas experiências, expectativas, vivências, certezas e incertezas quanto à integração das TMDs como auxiliares na resolução de suas atividades escolares. Eles denotaram segurança acerca da inserção das tecnologias na sala de aula e a maneira como as têm utilizado, demonstrando perspicácia ao enfatizarem que seus professores precisavam estar melhor preparados para enfrentar o desafio da integração dessas ferramentas no seu fazer pedagógico.

Após analisarmos as percepções dos alunos acerca da tecnologia, constatamos que a maioria teve atitudes positivas durante a pesquisa, manifestando-se favoravelmente ao uso do *tablet* como um auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Ademais, asseveraram que o ambiente com tecnologia sem fio era desejável e que esperavam poder utilizá-lo para aprender Matemática.

Em função de sua natureza altamente interativa, podemos afirmar que a ferramenta em foco pode melhorar o envolvimento dos alunos da Educação Básica. Os resultados dos acompanhamentos nos revelaram que os alunos raramente demonstraram frustração durante o desenvolvimento de suas atividades, mesmo quando incidentes técnicos vinculados aos aplicativos ou *softwares* aconteciam.

No contexto em que realizamos a pesquisa, consideramos que alguns fatores podem ter aumentado o envolvimento dos discentes, pois, como já citamos no corpo deste trabalho, o *tablet* é uma ferramenta que pode promover interatividade, *feedback* imediato, dinamismo e diversão. Ressaltamos, ainda, que a escolha

critériora dos *softwares* e aplicativos utilizados pelos professores e o bom planejamento das atividades, possivelmente, contribuíram para uma maior identificação do aluno com o *tablet*. Essas relações, somadas à necessidade imediatista dos pesquisados, talvez, tenha ajudado a criar uma atmosfera positiva no entorno da integração da ferramenta.

A partir das análises e discussões levantadas acerca das percepções dos alunos, em que expectativas, julgamentos e experiências foram apreendidas, novos *insights*, concepções e indagações abriram espaços para outras investigações. Além disso, esta pesquisa tentou se aproximar da realidade do aluno, dos seus anseios e dificuldades para conhecer a posição desse sujeito quanto ao *tablet* integrado ao contexto educacional, como também da transformação tecnológica em relação às questões de base levantadas.

Por fim, consideramos que respeitar as diferentes manifestações dos alunos, como a afirmação de que apreciam e se identificam com as tecnologias, pode ser o primeiro passo para que a atualização da escola e do docente, na qual nos colocamos, ocorra para além de um apertado de teclas ou de assinatura. Compreendê-los nos momentos em que se pronunciam pelo silêncio demonstra sensibilidade que deve ser praticada para entendermos o que é ser um discente nativo digital e viver uma condição de transição com os que são imigrantes digitais (PRENSKY, 2001). Ademais, esta pesquisa, além do embasamento teórico acerca das tecnologias móveis, proporcionou ao pesquisador reflexões profundas em relação à sua prática, permitindo-lhe um olhar mais criterioso e observador ao entorno das TMDs no contexto das aulas de Matemática, o que afetará definitivamente sua postura diante da ferramenta e a sua usabilidade enquanto instrumento potencializador de aprendizagem.

Portanto, a realidade aponta para a necessidade de continuar a ver, investigar, conhecer e compreender a relação do aluno com a tecnologia, buscando diversas aproximações. Foi o que percebemos nesta pesquisa juntamente a tantas outras questões que foram se construindo neste processo e que pretendemos dar continuidade no doutorado.

Obviamente, dadas as circunstâncias, o alcance desta pesquisa é limitado e, portanto, não apresentamos aqui conclusões categóricas e plenamente generalizáveis. Não obstante, os resultados obtidos constituem importantes índices para a reflexão acerca do papel dos *tablets* no contexto educacional. Portanto, esperamos que os dados aqui apresentados possam servir de referência aos futuros trabalhos focados nesta temática.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 5ª edição revista e ampliada. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ABRÃO, Fábio Vieira. **Contribuições da otimização de funções polinomiais no ensino médio utilizando recursos computacionais**. (2015). Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_5d530d18f0821cc35695eea72c54dcb8. Acesso em: 03 abr. 2016.

AGNER, Luís. Em busca de um olhar interdisciplinar sobre a arquitetura de informação, a usabilidade e a metacomunicação em dispositivos móveis com interfaces gestuais. In: V SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER, 2011, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: UDESC/UFSC, 2011.

ALCARÁ, Adriana Rosecler. e GUIMARÃES, Sueli Edí Rufini. (2007). **A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional**. Psicologia Escolar Educacional, 11 (1), 177-178.

ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **ProInfo: Informática e Formação de Professores**. vol. 2 Série de Estudos Educação a Distância Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000c.

ALMEIDA, Maria Elizabeth; SILVA, Maria da Graça. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum** (PUCSP), São Paulo, v. 7, p. 1-19, 2011.

AMORA. Professor, você está preparado para ser dono de um meio de comunicação de massa? In: FREIRE, W. (Org.). **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

ANDERSEN, Elenice Larroza. **Multimídia Digital na Escola**. 1 ed. São Paulo: Paulinas, 2013. Coleção mundo digital.

ARAÚJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela; MOREIRA, Antonio Marco. Modelos computacionais no ensino-aprendizagem de física: um referencial de trabalho. Porto Alegre: **Investigações em Ensino de Ciências** – V17(2), p. 341-366, 2012.

ARRUDA, Eucídio. **Novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

ARRUDA, Heloísa Paz de Barros; REIS, Edna. A utilização do celular no ensino superior: percepções de alunos sobre esse uso. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP**. Educação e Mobilidade. São Paulo, 2012. ISBN: 978-85-60453-25-2.

ARTIGUE, Michèle. Ensino e aprendizagem da matemática na era digital: desafios e perspectivas. In: **VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática (VI HTEM)**, 2013. São Carlos – SP: UFSCar, 2013.

BAGATINI, Agostinho Fabrício. **Tessituras da Docência em Tempos de Tecnologias de Informação e Comunicação**. 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/961/1/2015FabricioAgostinhoBagatini.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.

BAIRRAL, Marcelo; ARAÚJO, Jaqueline; GIMÉNEZ, Joaquim. **O computador e as negociações docentes nas aulas de matemática**. In: CASTRO, M.R. (org.) Vetor NETECLEM, Rio de Janeiro: ed. FAFIC, 2003. p. 23-50.

BARCELOS, Gilmara Teixeira; BATISTA, Sílvia Cristina Freitas. Uso de aplicativos em *tablets* no estudo de sistemas lineares: percepção de licenciandos em Matemática. **Revista Nuevas Ideas em Informática Educativa**. Memórias del XVIII Congreso Internacional de Infomática Educativa, TISE 2013, Porto Alegre, v. 8, p. 168 – 175, 2013.

BARCELOS, Gilmara Teixeira; BATISTA, Sílvia Cristina Freitas; MOREIRA, Larissa da Silva; BEHAR, Patrícia Alejandra. Uso educacional de *tablets*: estudo de caso na formação inicial de professores de Matemática. **CINTED – UFRGS**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, jul. 2013.

BATISTA, Fernando; FREITAS, José Correia de. Aprendendo com portáteis – o computador na sala de aula. In: LAGARTO, José; António Andrade. (Org.). **A escola XXI: Aprender com TIC**. Lisboa: Universidade Católica Editora, 2010.

BERGSON, Henri., **Textes annotés par André Robinet, Introduction de Henri Gouhier**. Édition du Centenaire. Paris: PUF, 1970.

BONA, Berenice de Oliveira. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de**

Ciências, p. 35-55, 2009.

BONA, Viviane de. **Tecnologia e infância: ser criança na contemporaneidade**. 2010. 144 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CE. Educação. Recife, 2010.

BONILLA, Maria Helena Silveira. A Presença da Cultura Digital no GT Educação e Comunicação da ANPEd. Revista Teias, v. 13, n. 30, 2012, p. 71-93. Disponível em: [http://www.periodicos.prped.pro.br/index.php?journal=revistasteias&page=article&op=view&paht\[\]=1361](http://www.periodicos.prped.pro.br/index.php?journal=revistasteias&page=article&op=view&paht[]=1361). Acesso em: jun. 2016.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola Aprendente: para além da sociedade da informação**. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

BORBA, Marcelo de Carvalho; CONFREY, J'ere. A student's construction of transformations of functions in a multiple representational environment. **Educational Student's in Mathematics**. Dordrecht, v. 31, p. 319-337, 1996.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Informática trará mudanças na Educação Brasileira. **Zetetike**, Campinas, v. 4, n. 6, p. 123-134, 1996b.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In. M. A. V. Bicudo (ed.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e Educação Matemática** – Coleção Tendências em Educação Matemática – Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências Internacionais em Formação de Professores de Matemática**. São Paulo: Editora Autêntica, 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo R da Silva ; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BORBA, Michele Shuster. **Professores que utilizam tecnologias em suas aulas: como expressam situações pedagógicas de suas práticas?** 2010. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Escola não pode ficar à margem da evolução da tecnologia, diz ministro**. Brasília: MEC, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17498:escola-nao-pode-ficar-a-margem-da-evolucao-da-tecnologia-dizministro&catid=222. Acesso em: 3 mar. 2016.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6300.htm. Acesso em: 17 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cartilhas Projeto UCA.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://www.uca.gov.br/institucional/downloads/cartilhaUCARNP.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2014.

BRASIL. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. **Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/55483111/dou-secao-1-13-06-2013-pg-59> . Acesso em: 26 ago. 2015.

BUZATO, Marcelo E. K. **Letramentos digitais e formação de professores.** In: III Congresso Ibero-Americano EducaRede, São Paulo. Anais do III Congresso Ibero-Americano Educarede, São Paulo: CENPEC, 2006, pp. 1-7.

CAPPELLETTI, Isabel Franchi. **Avaliação da Aprendizagem:** discussão de caminhos. São Paulo: ed. Articulação Universidade/Escola, 2007.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. M. P. **Metodología de Investigación en enseñanza de física:** Una propuesta para estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Enseñanza de la Física v.18, n.1, p. 29-37, 2005.

CARVALHO, Vanda Maria. **Expectativas dos estudantes adultos do Ensino Superior a Distância sobre a utilização de dispositivos móveis para a aprendizagem.** 2012. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/2598>. Acesso em: 11 nov. 2015.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet:** reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

CAVALCANTI, Luciana Cordeiro.; MAIA, Lucas S. L. **Ensino, aprendizagem e informática na educação:** um estudo das representações sociais dos professores da educação básica. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

CHAGAS, Anivaldo Tadeu Roston. **O questionário na pesquisa científica.** Administração On line, São Paulo, v. 1, n. 1, jan/fev/mar. 2000. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm. Acesso em 6 de mai. 2016.

CHEMIN, Beatris F. **Manual da UNIVATES para trabalhos acadêmicos:** planejamento, elaboração e apresentação. 3 ed. Lajeado: UNIVATES, 2015.

CICCHINO, Renee M.; MIRLISS, Danielle S. **Tablet PC Project at Seton Hall University.** Presented at the Syllabus Conference, Boston: MA, 2003.

CONFREY, J'ere A. **Review of the Research on Student Conceptions in Mathematics, Science, and Programming.** In: CAZDEN, C. Review of Research on Education. Washington, DC: America Educacional Research Association, 1990, n. 16, p. 3-56.

CORREIA, Sônia; DIAS, Isabel Simões. Processos de aprendizagem dos 0 aos 3 anos: contributos do sócioconstrutivismo. **Revista Ibero-americana de Educação**, n. 60, 2012. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/4418Dias.pdf> . Acesso em: 03 jan. 2016.

CUNHA. Cybelle Regina Carvalho. **Cibercultura e inclusão digital: perspectivas e concepções.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CE. Educação. Recife: 2010.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Artigo: **La Asimilación de la informática por parte de la escuela.** Tradução: Olga Mariño D. Informática Educativa, Proyecto SII E, Colômbia, v.9, n. 1, p.45-55, 1996. Disponível em: <http://ufpe.academia.edu/PauloGilenoCysneiros>. Acesso em 11 fev. 2016.

DAMASCENO, Handerson Leylton. **Os tablets chegaram: as tecnologias móveis nas escolas de Salvador.** 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16420>. Acesso em: 03 ago. 2015.

DAZZI, Clóvis José. "**Análise de gráficos de funções polinomiais de grau maior que dois com auxílio do software Graphmatica**". 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/219>. Acesso em: 03 abr. 2016.

DELORS, Jacques. **Educação, um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI.** UNESCO/MEC, 2010.

DEMO, Pedro. **Educação hoje: "novas" tecnologias, pressões e oportunidades.** São Paulo: Atlas, 2009.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação.** São Paulo: Vozes, 2013.

DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha; HAETINGER, Claus. "la enseñanza de la matemática, la estadística y la computación". **XII Evento Internacional Matecompu.** (2010). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/261435997> Atividades de pesquisa extensão e ensino para incentivar o uso de recursos computacionais no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Acesso em: 11 out. 2015.

ESCALANTE, Simone Bordallo de Oliveira. **O uso do tablet como recurso de apoio ao processo de ensino e aprendizagem : a percepção de jovens e professores do ensino médio.** 2013. Disponível em:

http://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/UCB_948bf778b4bd723452098b532cb067dc. Acesso em: 25 mai. 2016.

FANTACHOLI, Fabiane das Neves. O Brincar na Educação Infantil: Jogos, Brinquedos e Brincadeiras – Um Olhar Psicopedagógico. **Revista Científica Aprender**. 5. ed. 2011. Disponível em: <http://revista.fundacaoaprender.org.br/index.php?id=148> . Acesso em: 3 jan. 2016.

FONTES, Ênio César de Moraes. **Contribuições e desafios do uso do tablet no processo educacional do ensino médio**. 2014. Disponível em: http://www.bdt.d.ucb.br/tede/tde_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=1&id=1910. Acesso em: 09 out. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GANDIN, Adriana; STRELOW, Ingrid. **Os tablets na educação**. 2013. Disponível em: <http://www.ipadnasaladeaula.com.br/os-tablets-na-educacao/> . Acesso em: 06 ago. 2016.

GARCIA, Paulo Sérgio. **Inovações e mudanças: porque elas não acontecem nas escolas?** São Paulo: LCTE Editora, 2010.

GHEDIN, Evandro. Tendências e dimensões da formação do professor na contemporaneidade. In: Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar, 4. **Anais...** Londrina, PR: UEPR, 2009. Disponível em: Acesso em: 29 mar. 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GUGELMIN, Felipe. Até 2015, Coreia do Sul deve substituir cadernos por *tablets*. **Tecmundo**, 2011. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/tablet/11232-ate-2015-coreia-do-sul-deve-substi-tuircadernos-por-tablets.htm>. Acesso em: 2 mar. 2016.

JESUS, Saúl Neves de. **Motivação para a Profissão Docente**. Lisboa: Estante, 1996.

JORGE, Ana Maria Guimarães. **Introdução à Percepção: entre os sentidos e o conhecimento**. 1 ed. São Paulo: Paulus, 2011.

KALINKE, Marco Aurélio. **Tecnologias no Ensino: a linguagem matemática na web**. Curitiba: CVR, 2014.

KAPUT, James J. **Tecchnology and Mathematics Education**. In: DOUGLAS A. G (Editor) Handbook of research on mathematics teaching and learning, USA: Macmillan Library Reference, 1992.

KAPUT, James J; THOMPSON, Patrick W. Technology in Mathematics Education Research, **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston VA: NCTM, v. 25, n. 6, p. 676-684, 1994.

KENSKI, Vani. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas – SP: Papirus, 2007.

KOHAN, Waltern O. **Infância: entre educação e filosofia**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Trad.: Heloisa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LEITE, Lígia Silva (Coord.); POCHO, Cláudia Lopes; AGUIAR, Márcia de Medeiros; SAMPAIO, Marisa Narcizo. **Tecnologia Educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LEITE, Teresa. **O programa de formação dos mentores: concepção e planejamento**. Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 20, n.76, p. 459 – 480, jul./set. 2012.

LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

LEMOS, André. Cibercultura. Alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, A.; CUNHA, P. (Orgs). **Olhares sobre a cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: ed. 34, 1999.

LIMA, L. de; LOUREIRO, R. C. O uso das TDIC na formação do professor universitário. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP. Educação e Mobilidade**. São Paulo, 2012. ISBN: 978-85-60453-25-2.

LOCKE, John. **Ensaio Acerca do Entendimento Humano**. Col. Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida De. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. Revista **Ciencias & Cognição**, v. 15. 132-141 - ISSN 1806-5821 – Publicado on line em 15 de agosto de 2010 (artigo). Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v15n2/v15n2a12.pdf>.

MACEDO, Lino de. **Ensaio pedagógico**: como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACEDO, Roberto Sidney. **Um rigor outro sobre a qualidade na pesquisa qualitativa**: educação e ciências humanas. Salvador: EDUFBA, 2009.

MACHADO, Arlindo. **A Arte do Vídeo**. 3.ed. São Paulo, 1995.

MARCOLLA, V. **Como professores e alunos percebem as tecnologias de informação e comunicação nos cursos de licenciatura**. In: ANPEd. 31, 2008. GT: Educação e Comunicação / n. 16.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, Aderval. **Mobilidade em análise**. 2006. Disponível em http://www.amsyt.com.br/artigo_20061106.shtml. Acesso: 01 mai. 2016.

MENEZES, E. C. P. **Informática e Educação Inclusiva**: Discutindo Limites e Possibilidades. Santa Maria: Editora UFSM, 2006. p. 130.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org). **Novas tecnologias na educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.

MORAES, Maria Candida. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Porto Alegre, n. 1, set. 1997. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/1/1/003.pdf> . Acesso em: 15 out. 2015.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAN, José Manuel. et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas/SP: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. Papirus, 2007, p. 101-111.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2011.

MORAN, José Manuel. **Tablets e ultrabooks na educação**. 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/tabletseduc.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2015.

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013.

MOURA, Adriana Alves de. **Percepções de professores da rede pública sobre o tablet educacional**: um estudo de caso no df. 2015. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_ce403839a45a63638736296e9afec558. Acesso em: 12 de abr. 2016.

MOURA, Adelina.; CARVALHO, Ana Amélia. “**Mobile Learning**: Using SMS in Educational Contexts. In Nicholas Reynolds & Marta Tursányi – Szabó (Eds.), Key Competencies in the Knowledge Society. IFIPTC 3 Internacional Conference, KCKS 2010. Brisbane, Austrália. 2010.

MUELLER, Liliane Carine. **Uso de recursos computacionais nas aulas de matemática**. 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/306>. Acesso em: 03 abr. 2016.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à Educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Texto digital. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor_aplic_educ.pdf. Acesso em 10 de out. 2015.

NEMIROVSKI, Ricardo. Mathematical Narratives, Modeling, and Algebra. In: BEDNARZ, N. et al. **Approaches to Algebra**. Netherlands: Kluwer Academic, 1996. p. 197-220.

NEVES, Angélica Magalhães; CARDOSO, Caroline Rodrigues. Os desafios do uso do *tablet* pelos professores do ensino médio das escolas públicas do Distrito Federal. 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. **Anais...** 2013.

NICHELE, Aline G.; SCHLEMMER, Eliane. (2013). **Tablets no ensino de química nas escolas brasileiras**: investigação e avaliação de aplicativos. Disponível em: <http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/238.pdf>. Acesso em: 22 out. 2015,

OLIVEIRA, José Reinaldo. **Juventude e Ciberespaço**: implicações do uso da internet na constituição da sociabilidade juvenil. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília, 2012.

OLIVEIRA, Janaína de.; CAMACHO, Mar; GISBERT, Mercè. **Explorando la percepción de estudiantes y profesor sobre el libro de texto electrónico em educación primaria**. Comunicar, Huelva, vol.21, nº42, jan. 2014, p.87-95. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198832932014000100010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 07 abr. 2016.

OWSTON, Ron; WIDEMAN, Herb. **Tablet PC Use at Northern Lights Public School**: An Initial Evaluation. IRLT Technical Report, Toronto, 2004.

PADILHA, Teresinha Aparecida Faccio. **Conhecimentos geométricos e algébricos a partir da construção de fractais com uso do software Geogebra**. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/287>. Acesso em: 03 abr. 2016.

PALIS, G. L. R. Gráficos de funções em calculadoras e com lápis e papel. **Educação Matemática**. Lisboa, n. 45, p. 37-39, 1997.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PENTEADO, M. G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In BICUDO, M. A (Org) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 297-313.

POLONIO, Rafael José Dombrauskas. **O processo de criação de um jogo com o auxílio de recursos computacionais que relaciona progressões aritmética e funções lineares**. (2015). Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_93a51d6e8422f55e0ca557f1990d32fb. Acesso em: 01 set. 2015.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e Comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero Americana**, [S. l.], n. 24, p. 63 – 90, set./dez. 2000.

PRENSKY, Marc. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **NCB University Press**, Vol 9, nº5, outubro 2001. Traduzido por Roberta de Moraes Jesus de Souza. Disponível em <https://docs.google.com/document/d/1XXFbstvPZIT6Bibw03JSsMmdDknwjNcTYm7j1a0noxY/edit>. Acesso em: 02 fev. 2016.

QUARTIERI, Marli Teresinha.; DULLIUS, Maria Madalena.; BERGMANN, Adriana Belmonte.; BERSCH, Maria Elizabeth. **Formação continuada**: limites e possibilidades do uso do *tablet* no ensino de matemática. XIV CIAEM. Tuxtla Gutiérrez: México, 2015.

REZENDE, Flávia. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, 2, p. 1-18, 2002. Disponível em: http://www.univates.br/virtual/file.php/3345/tecnologias_rezende.pdf. Acesso em: 22 abr. 2016.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do computador na educação: a informática educativa. **Revista Espaço Acadêmico** – nº 85, p. 1, junho de 2008 – ano VIII.

RODRIGUES, C. (2012). **Universidades trocam livros por tablets em cursos a distância.** Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/noticias/2012/05/02/universidades-trocam-livros-por-tablets-em-cursos-a-distancia.htm>. Acesso em: 8 mar. 2016.

RUBIN, D. Escola sem papel. **Isto É**, São Paulo, n. 2178, 2011. Disponível em: http://www.istoe.com.br/reportagens/150285_ESCOLA+SEM+PAPEL. Acesso em: 15 mar. 2016.

SABOIA, J; VARGAS, P. L; VIVA, M. A. A. O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem no meio virtual. **Revista Cesuca: Conhecimento sem Fronteiras**, Cachoeirinha, RS, v. 1, n. 1, p. 1-13, jul. 2013.

SALOMON, M. Docente do ensino médio terá tablet. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, Fev. 2012. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,docente-do-ensino-medio-tera-tablet-,830729,0.htm> . Acesso em: 11 mar 2016.

SANTAELLA, Lúcia. **A ecologia pluralista da comunicação:** conectividade, mobilidade, ubiquidade. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTOS, Georgete da Silva. **As Tecnologias de Informação e Comunicação na promoção da comunicação oral dos alunos de Português língua não materna.** 2010. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/55943>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SANTOS, M. C. D. Cibercultura e educação: as novas tecnologias integrando o currículo. In: **Anais do III Seminário Web Currículo PUC-SP. Educação e Mobilidade.** São Paulo, 2012. ISBN: 978-85-60453-25-2.

SAWAYA, S. M. **A leitura e a escrita como práticas culturais e o fracasso escolar das crianças de classe populares:** uma contribuição crítica. 1999. Tese (Doutorado) Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 1999.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **Corpo-Tecnologias-Matemática:** uma integração possível no ensino fundamental. Erechim - RS: EdiFAPES, 2002.

SERPA, Andréa. **Cultura escolar em movimento** – Diálogos possíveis – Col. (com) textos para a educação. São Paulo: Rovellet, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SIBILIA, Paula. **Redes ou Paredes** – A escola em tempos de dispersão. 1 ed. Rio de Janeiro-RJ. Contraponto. 2012.

SILVA, Paulo Marcos Ribeiro da. **Aplicativos que Abordam Conceitos Estatísticos em Tablets e Smartphones**. 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14012>. Acesso em: 24 mai. 2016.

SILVA, Rodrigo Rosalis da. **A transposição com expansão do conteúdo do livro didático de matemática para o tablet na perspectiva de aprendizagem multimídia**. (2013). Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_7cfa20daa710458564410d005f8ee838. Acesso: mai. 2016.

SIQUEIRA, Daniela de Moraes. **Elaboração de atividades de ensino de funções utilizando recursos computacionais no Ensino Médio**. (2013). Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55136/tde-07062013-154736/pt-br.php>. Acesso em: 04 out. 2015.

STAHL, M. M. **Formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação**. CANDAU, V. M. (org.). Magistério: construção cotidiana. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

SOUZA, M. de F. G. de. Universidade de Brasília - Experiência do CEAD. 1994/95. **Revista Educação a Distância**. INED - Instituto Nacional de Educação a Distância, nº 7, 1996.

SOUZA, Carlos Ângelo de Menezes. Novas linguagens e sociabilidades: como uma juventude vê novas tecnologias. **Revista Interações**. Santarém, Portugal, v. 7, p.170 – 188. Jan. 2011. Disponível em: <http://repositorio.ipsantarem.pt/handle/10400.15/508>. Acesso em: 04 abr. 2016.

SOUZA, Telmo Machado de. **O uso de tablets na educação: “maravilhamento”, “embasbacamento”, possibilidade de contribuição na aprendizagem**. 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/128923>. Acesso em: 25 mai. 2016.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. São Paulo: Érica, 2012.

TAMIÃO, Fábio Carlos Badanai. **Um novo olhar para a matemática financeira no ensino médio**. (2014). Disponível em: http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=8056. Acesso em: 06 out. 2015.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O ofício de professor: história, perspectiva e desafios internacionais**. 4. ed. Tradução de Lucy Magalhães. Petrópolis – RJ: Vozes, 2011.

TIKHOMIROV, O. K. **The Psychological consequences of computerization**. In: Wertsch, J. V. (Ed.) *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M.E.Sharpe Inc. p. 256 – 278, 1981.

TRAXLER John. **Learning in a Mobile Age.** (2009). Disponível em: <http://www.igi-global.com/article/learning-mobile-age/2754>. Acesso em: 15 ago. 2016.

TRINDADE, Rui; COSME, Ariana. A escola na era do virtual: ilusão e possibilidade. **Revista aprendizagem:** a revista da prática pedagógica. Ano7 nº 35 /2013. Disponível em: http://sigarra.up.pt/fpceup/pt/publs_pesquisa. Acesso em: 08 out 2015.

VALENTE, José Armando. **Questão do Software:** Parâmetros para o Desenvolvimento de Software Educativo. Campinas: Unicamp – SP, NIED, 1989.

VALENTE, José Armando. **Por quê o computador na Educação?** Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VALENTE, José Armando. O uso inteligente do computador na educação. **Revista Pátio**, Ano I, n. 01, p. 19-21, maio/julho, 1997.

VALENTE, José Armando. Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: VALENTE, José Armando (Org). **O computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas, 1999. Disponível em: <http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>. Acesso em 22 set. 2015.

VALENTINI, Carla Beatris Soares; SACRAMENTO, Eliana Maria (org.). **Aprendizagem em ambientes virtuais:** compartilhando ideias e construindo cenários EDUCS. Caxias do Sul – RS: ed. Da Universidade de Caxias do Sul, 2005.

VIEIRA, Edy Cabral Pires. **Mediação pedagógica e as tecnologias da informação e comunicação.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

VOELCKER, Marta. **Tecnologias Digitais e a Mudança de Paradigma na Educação:** a aprendizagem ativa dos educadores como favorecedora para diferenciação e sustentação da mudança. 2013. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/70613>. Acesso em: 07 ago. 2016.

WARSCHAUER, Mark. **Eventually Tablets will Facilitate more Personalized and Interactive Learning.** Tablet Computers in Education. Educational Technology Debate – Exploring Learning in Developing Countries. April, 2011. Disponível em <https://edutech-debate.org/tablet-computers-in-education/eventually-tablets-will-facilitate-more-personalized-and-interactive-learning/>. Acesso em 26 abr. 2016.

WEITZ, Rob R; WACHSMUTH, Bert; MIRLISS, Danielle. **The Tablet PC For Faculty: A Pilot Project**, 2006. Disponível em:
http://www.ifets.info/journals/9_2/6.pdf. Acesso em: 13 fev. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento do aluno

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO ALUNO

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto para este projeto – **analisar e interpretar o que diz um grupo de alunos da Educação Básica em relação à integração do tablet no desenvolvimento de atividades nas aulas de Matemática**. Venho por meio deste documento, convidá-lo para participar desta pesquisa, que faz parte da dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado em Ensino, tendo como Orientadora a Professora Dra. Marli Teresinha Quartieri.

Deste modo, no caso de concordância em participar desta pesquisa, ficará ciente de que a partir da presente data:

- ✓ Os direitos dos questionários respondidos ao pesquisador serão utilizados integral ou parcialmente, sem restrições;
- ✓ Os direitos das imagens feitas durante as atividades poderão ser utilizadas como ilustração de trabalhos decorrentes da pesquisa por este pesquisador;
- ✓ Estará assegurado o anonimato nos resultados dos dados obtidos, sendo que todos os registros ficarão de posse do pesquisador por cinco anos e após esse período serão extintos. Será garantido também:
- ✓ Receber a resposta e/ou esclarecimento de qualquer pergunta e dúvida a respeito da pesquisa;
- ✓ Retirar seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem que isso traga qualquer tipo de prejuízo.

Assim, mediante termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo minha participação na pesquisa, por estar esclarecido e não me oferecer nenhum risco de qualquer natureza. Declaro, ainda, que as informações fornecidas nessa pesquisa podem ser usadas e divulgadas no Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado em Ensino, do Centro Universitário UNIVATES, bem como nos meios científicos, publicações eletrônicas e apresentações profissionais.

Participante da pesquisa

Responsável pelo participante

Pesquisador: Romildo Pereira da Cruz
cruz-romildo@hotmail.com

Lajeado – RS _____ de _____ de 2016.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Professor

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROFESSOR

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto para este projeto – **analisar e interpretar o que diz um grupo de alunos da Educação Básica em relação à integração do *tablet* no desenvolvimento de atividades nas aulas de Matemática.** Venho por meio deste documento, convida o senhor(a) professor(a) a participar desta pesquisa, que faz parte da dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado em Ensino, tendo como Orientadora a Professora Dra. Marli Teresinha Quartieri.

Deste modo, no caso de concordância em participar desta pesquisa e acolher o pesquisador em sua sala de aula, ficará ciente de que a partir da presente data:

- ✓ Os direitos das imagens e vídeos feitos em sala ficam sob a responsabilidade do pesquisador e poderão ser utilizados(as) integral ou parcialmente, sem restrições por um período de 5 anos; assim como, todos os registros de seu diário de campo;
- ✓ Estará assegurado o anonimato dos dados analisados, sendo que todos os registros ficarão de posse do pesquisador por cinco anos e após esse período serão extintos. Será garantido também:
- ✓ Receber a resposta e/ou esclarecimento de qualquer pergunta e dúvida a respeito da pesquisa;
- ✓ Retirar seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem que isso traga qualquer tipo de prejuízo.

Assim, mediante termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo minha participação na pesquisa, por estar esclarecido e não me oferecer nenhum risco de qualquer natureza. Declaro, ainda, que as informações coletadas nessa pesquisa podem ser usadas e divulgadas no Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado em Ensino, do Centro Universitário UNIVATES, bem como nos meios científicos, publicações eletrônicas e apresentações profissionais.

Professor participante da pesquisa

Pesquisador: Romildo Pereira da Cruz
cruz-romildo@hotmail.com

Lajeado – RS _____ de _____ de 2016.

APÊNDICE D – Questionário inicial

QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS

Uso de Recursos Computacionais em Aulas de Matemática e de Física

1. Qual dos recursos descritos, você mais utiliza no dia a dia?
 smartphone *tablet* *Iphone* computador *Ipad* outros. (Quais?) _____
2. Você utiliza *tablet*/computador como ferramenta de suporte a seus estudos? Como?

3. Você conhece algum *software* ou aplicativo matemático? Se sim, qual (is)?

4. O *tablet* através dos aplicativos facilita a sua aprendizagem? Como?

5. O uso do *tablet* melhora ou não o seu índice de motivação e empenho no desenvolvimento de atividades na sala de aula? Comente:

6. Você considera que o uso do *tablet* torna as aulas mais dinâmicas?
 concordo totalmente discordo concordo parcialmente indiferente
7. Descreva as suas percepções (vantagens, desvantagens) acerca da integração do *tablet* na sala de aula.

APÊNDICE E – Questionário final

QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS

Percepção dos alunos em sala de aula em relação a presença do *Tablet*

Sexo	Masculino	Feminino
	()	()

Idade	12 anos	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos
	()	()	()	()	()	()

1) O uso do *tablet* melhora sua concentração nas atividades realizadas em sala de aula? Por quê?

2) Você já usou o *tablet* fora da escola? Como?

3) Você tem facilidade de aprender os conteúdos com o auxílio do *tablet*? Explique:

4) Você vê dificuldades no uso do *tablet* para a sua aprendizagem? Quais?

5) Como você percebe a integração do *tablet* como auxiliar pedagógico à resolução de atividades na disciplina de Matemática pelos professores? Comente:

APÊNDICE F - Termo de concordância da direção

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
TERMO DE CONCORDÂNCIA DA DIREÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Ao senhor(a) Gestor(a) da Escola

Eu, Romildo Pereira da Cruz, aluno regularmente matriculado no Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu*, Mestrado em Ensino, do Centro Universitário UNIVATES, de Lajeado/RS, venho solicitar a autorização para coletar dados neste estabelecimento de ensino, para a realização de minha pesquisa de Mestrado, intitulada: **“Integrando Tablets na disciplina de Matemática: percepções dos alunos da Educação Básica”**, tendo como objetivo geral: **analisar e interpretar o que diz um grupo de alunos da Educação Básica em relação à integração do tablet no desenvolvimento de atividades nas aulas de Matemática.**

Afirmo, ainda, que as coletas de dados serão realizadas por meio de observação sistemática, aplicação de dois questionários distribuídos de acordo com o momento (primeiro encontro e terceiro encontro) aos alunos desta escola, e gravação de áudio ou de vídeo.

Pelo presente termo de concordância, declaro que autorizo a realização da pesquisa prevista na escola

.....
localizada no município de – RS.

Data ____/____/2016

Diretor(a) da Escola

Romildo Pereira Cruz
Mestrando em Ensino – UNIVATES