

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**RODRIGO GOMES DO NASCIMENTO**

**O USO DE *SOFTWARES* NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM  
MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE REALIDADE, CONTRADIÇÕES E  
DESAFIOS NO CONTEXTO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PB**

JOÃO PESSOA - PB

2019

**RODRIGO GOMES DO NASCIMENTO**

**O USO DE *SOFTWARES* NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM  
MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE REALIDADE, CONTRADIÇÕES E  
DESAFIOS NO CONTEXTO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - Campus I, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo

;

João Pessoa - PB

2019

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

N244u Nascimento, Rodrigo Gomes do.

O uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem em matemática: reflexões sobre realidade, contradições e desafios no contexto de uma escola pública da PB / Rodrigo Gomes do Nascimento. - João Pessoa, 2023.

58 p. : il.

Orientação: Rogéria Gaudêncio do Rêgo.

TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Softwares - Ensino matemática. 2. Educação matemática. 3. Novas tecnologias. 4. Formação continuada. 5. Saberes técnico-pedagógicos. I. Rêgo, Rogéria Gaudêncio do. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

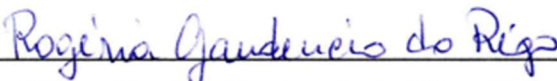
**O USO DE SOFTWARES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM  
MATEMÁTICA:** reflexões sobre realidade, contradições e desafios no contexto de  
uma escola pública da PB

Trabalho monográfico apresentado à Centro de Ciências Exatas e da Natureza da  
Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de  
Licenciado em Matemática

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo

Aprovado em: 02/10/2019

**BANCA EXAMIDADORA**

  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo (Orientadora)  
DM – CCEN – UFPB

  
Prof. Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos  
DM – CCEN – UFPB

  
Prof. Me. João Batista Alves Parente  
DM- CCEN - UFPB

*À Tia Maria, pelo amor acolhedor de mãe, o qual aguardo com entusiasmo, paciência e convicção sentir novamente quando, em breve, abrir mais uma vez os olhos, e, despertando do sono ao chamado da voz, retornará da memória de Jah.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meus Deus, יהוה (transliterado do hebraico como "Yehowah") pela vida e inestimáveis amor e benignidade imerecida.

Agradeço a Vericima, minha Mainha, pelo amor e paciência que só quem nos gera pode proporcionar.

Agradeço a Mariza, minha irmãzinha, e a Marlon, seu esposo, por serem inspiração para o espírito científico e paixão pelo conhecimento.

Agradeço a Ana Luiza por ter me ajudado a manter minha sanidade com carinho.

Agradeço a meu irmão, Roberto, pelo exemplo de esforço e integridade.

Agradeço a professora Rogéria, pela oportunidade de conviver e aprender, sendo inspiração profissional e uma pessoa sem igual, sempre acessível.

Agradeço a todos aqueles que me acompanharam nesse caminho, compartilhando dessa experiência extraordinária que é a vida, numa eterna troca de saberes e enriquecendo o mar de conhecimento que é a existência.

*Ele fez tudo belo a seu tempo. Pôs até mesmo eternidade no coração deles; no entanto, a humanidade nunca compreenderá plenamente o trabalho do verdadeiro Deus.*

*Eclesiastes 3:11*

## RESUMO

O presente trabalho objetiva investigar em que estado se encontra a implementação do uso de tecnologias computacionais de *software* em sala de aula no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. A pesquisa é um estudo de caso e propõe, através dele, fazer um recorte da atual realidade concernente às implementações dessas tecnologias em sala de aula num mundo onde a inclusão digital é uma realidade até mesmo para pessoas com poucas condições materiais. O referencial teórico ajuda a entender a história da temática e as dificuldades enfrentadas ao longo dos anos, e quais aspectos pedagógicos e técnicos são fundamentais para o professor ter em seu domínio de saberes a fim de ser bem-sucedido na condução dessa tendência pedagógica na sua prática educativa. A pesquisa seguiu investigando o alcance das tecnologias na vida dos estudantes e professores, a formação, as intenções e as práticas dos professores no tema, bem como o suporte em termos de estrutura física para a implementação de tais atividades. Como resultado do estudo identificamos dificuldades de diversas naturezas para a implementação do uso de tecnologias computacionais em sala de aula, a exemplo de problemas de estrutura física, como acesso a Internet, e de formação inicial e continuada dos professores. Apesar de socialmente utilizarem recursos tecnológicos com frequência, os estudantes não empregam essas ferramentas no processo de aprendizagem, em especial de Matemática, deixando de aproveitar suas potencialidades nessa direção, como apontam pesquisas recentes sobre o tema.

Palavras-chave: *Software*. Educação Matemática. Novas Tecnologias. Formação Continuada. Saberes Técnico-Pedagógicos

## **ABSTRACT**

The present work aims to investigate the state of implementation of the use of computational software technologies in the classroom in the teaching and learning process in Mathematics. The research is a case study and proposes, through it, to make a cut of the current reality concerning the implementation of these technologies in the classroom in a world where digital inclusion is a reality even for people with few material conditions. The theoretical framework helps to understand the history of the subject and the difficulties faced over the years, and which pedagogical and technical aspects are essential for teachers to have in their knowledge domain in order to be successful in conducting this pedagogical trend in their educational practice. The research continued investigating the reach of technologies in the lives of students and teachers, the training, intentions and practices of teachers in the subject, as well as the support in terms of physical structure for the implementation of such activities. As a result of the study, we identified difficulties of various natures for the implementation of the use of computational technologies in the classroom, such as physical structure problems, such as Internet access, and initial and continued teacher training. Despite frequently socially using technological resources, students do not use these tools in the learning process, especially in Mathematics, failing to take advantage of their potential in this direction, as shown by recent research on the subject.

**Keywords:** Software Mathematical education. New technologies. Continuing Formation. Technical-Pedagogical Knowledge

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AMTE - Association of Mathematics Teachers Educators

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

EAD - Ensino à Distância

EDUCOM - Projeto criado pelo governo em 1983 com o objetivo de desenvolver a pesquisa do uso educacional da informática

IBM - International Business Machines

ISTE - International Society for Technology in Education

LOGO - Linguagem de programação voltada à educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PDDE - Programa Dinheiro Direto na Escola

PROINFO - Programa Nacional de Tecnologia Educacional

TI - Tecnologia da Informação

TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge

TV - Televisão

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

WI-FI - Sinônimo para a tecnologia IEEE 802.1 de conectividade sem fio

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. TV afixada acima da lousa, na sala de aula. ....                          | 33 |
| Figura 2. Disposição dos equipamentos do Laboratório de Informática da escola. .... | 34 |
| Figura 3. Layout de laboratório de Informática sugerido pelo MEC .....              | 35 |

# SUMÁRIO

|                                                                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                                                                   | <b>1</b>  |
| 1.1 Apresentação do Tema                                                                                                              | 1         |
| 1.2 Problemática e Justificativa                                                                                                      | 1         |
| 1.3 Objetivos                                                                                                                         | 3         |
| 1.3.1 Objetivo Geral                                                                                                                  | 3         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos                                                                                                           | 4         |
| 1.4 Considerações Metodológicas                                                                                                       | 4         |
| 1.5 Estrutura do texto                                                                                                                | 7         |
| <b>2 OS SOFTWARES E A EDUCAÇÃO</b>                                                                                                    | <b>9</b>  |
| 2.1 História do uso de <i>softwares</i> na Educação                                                                                   | 9         |
| 2.2 O Uso e <i>Softwares</i> em Sala de Aula no Processo de ensino e Aprendizagem: aspectos teóricos                                  | 11        |
| 2.3 O que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre o tema                     | 17        |
| <b>3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>                                                                                      | <b>20</b> |
| 3.1 Universo da Pesquisa                                                                                                              | 20        |
| 3.2 Participantes da Pesquisa                                                                                                         | 21        |
| 3.3 Procedimentos de Produção e levantamento de dados da Pesquisa                                                                     | 21        |
| <b>3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS</b>                                                                                            | <b>22</b> |
| <b>3.5 ANÁLISE DOS DADOS</b>                                                                                                          | <b>23</b> |
| 3.5.1 Questionário dos alunos                                                                                                         | 23        |
| 3.5.2 Entrevista com os professores                                                                                                   | 25        |
| 3.5.3 Entrevista com o gestor                                                                                                         | 30        |
| 3.5.4 Levantamento de Dados Sobre os Instrumentos Tecnológicos na Escola – TV, Computadores, <i>Internet</i> , Intranet e Projetores. | 32        |
| 3.5.5 Aspectos Estruturais: ambientes de aprendizagem e desenvolvimento de atividades com utilização de software                      | 34        |
| <b>4 SÍNTESE DA ANÁLISE</b>                                                                                                           | <b>36</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                                                                           | <b>37</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                                                                    | <b>41</b> |
| <b>APÊNDICES</b>                                                                                                                      | <b>44</b> |
| APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO ALUNO                                                                                                        | 44        |
| APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA DO PROFESSOR                                                                                        | 46        |
| APÊNDICE C: ROTEIRO DE ENTREVISTA DO GESTOR                                                                                           | 47        |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do Tema

Neste Trabalho de Conclusão de Curso procuramos entender o paradigma de uso de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, tendo como pano de fundo para nossas reflexões a realidade de uma escola pública do estado da Paraíba, tendo como pressuposto que o uso de *softwares* visa facilitar a mediação que o professor faz em sala de aula, criando nesse contexto novas possibilidades de melhoria do processo de ensino-aprendizagem da disciplina.

Uma vez que vivemos em uma sociedade cada vez mais conectada, faz-se necessário que essa realidade seja inserida com frequência no contexto de sala de aula. Para tanto, é essencial entender as relações dos entes que estão presentes nesse complexo ambiente social, bem como entender as contradições e desafios que perpassam a escola, refletindo sobre o que é necessário para se alcançar sucesso no domínio e uso dessa nova tendência pedagógica.

## 1.2 Problemática e Justificativa

A escola, o professor e os estudantes vivem inseridos em um mundo dinâmico, onde a inovação tecnológica ocorre de forma cada vez mais veloz, sendo necessário acompanhar as mudanças sociais que decorrem das transformações tecnológicas e se adequar às novas maneiras de tratar os conteúdos escolares em sala de aula. Um mundo globalizado e conectado, onde as fronteiras físicas já não são mais limites e tudo está a um clique de distância é o novo contexto social e cultural que vivenciamos atualmente. O desafio é, então, conectar a escola à realidade fora dela.

Na década de 2000 a sociedade passava a ter cada vez mais acesso a computadores e a *Internet*. Dentro da problemática das inovações tecnológicas, estudos em anos recentes têm se dedicado a investigar esse novo paradigma educacional: o uso de tecnologias em sala de aula (BITTAR, 2010), considerando que a informatização estava disseminada através do uso de computadores

peçoais, nos lares dos estudantes, mas ainda distantes da sala de aula.

A presença dos computadores e da *Internet* na vida das pessoas gerou impactos na maneira como elas se relacionam com o mundo. E os alunos não estão fora disso. Por essa razão, a relação da escola com as novas tecnologias de comunicação e de informação vem sendo investigada desde a década de 1970, pensando-se nas potencialidades dessas novas ferramentas didáticas em sala de aula.

Sendo assim, faz-se necessário investigar os fatores que contribuem para que, na sala de aula, essa nova cultura de informatização não entre em conflito com as várias abordagens pedagógicas já estabelecidas, mas, pelo contrário, que possibilite uma maior eficácia dos processos de ensino-aprendizagem. Para tanto, é importante lembrar que o próprio funcionamento da mente muda, na medida em que a memória passa a funcionar de maneira diferente, quando lidamos com essa nova forma de armazenamento e disseminação de conhecimentos.

A própria psicologia da mente muda. A memória passa a funcionar de maneira diferente (ZWICKER, 2017). Tendemos a procurar tudo na rede mundial de computadores e deixar a mente livre para refletir a respeito da ampla gama de informações que recebemos diariamente. Portanto, pode-se concluir que a mente das crianças certamente se desenvolve de maneira ligeiramente diferente em tempos de mudanças culturais e tecnológicas tão grandes e rápidas.

Por essa razão, o professor deve ter em sua formação acesso a instrumentos que possibilitem continuar acompanhando as mudanças sociais, as quais pressionarão por mudanças na escola. Também o ambiente de trabalho e o sistema educacional no qual está inserido devem proporcionar mecanismos de constante adaptação, aperfeiçoamento e aplicação de metodologias de ensino adaptadas à realidade da sociedade na qual a escola está inserida.

Ao pensar em um ambiente de aula informatizado a primeira coisa que vem à mente talvez seja os programas que estão sendo utilizados, mas a ferramenta em si não trará resultados se não houver reflexões sobre como ela contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, recorre-se à reflexão acerca de quais saberes são necessários por parte do docente para que a aplicação da ferramenta seja efetiva.

Até esse ponto, essa preocupação é muito similar a quaisquer outras metodologias de ensino. Porém, a novidade está nas possibilidades que os

instrumentos digitais proporcionam ao novo ambiente de ensino em relação aos antigos. Por exemplo, uma ferramenta de geração de gráficos pode contribuir para que os alunos rapidamente insiram equações e comparem as mesmas, manipulem e reflitam sobre as diferenças num contexto gerador de problemas e reflexões.

A abordagem do uso de *softwares* como ferramentas no processo de ensino aprendizagem não deve se resumir apenas à ótica do uso do *software* em si. O contexto social dos alunos; a estrutura da escola; a formação dos professores e as condições de sua atuação devem ser consideradas em uma reflexão mais ampla sobre as dificuldades que podem ser enfrentadas por esse profissional em sala de aula, para que, uma vez que o contexto seja analisado e entendido, ações adequadas possam ser tomadas.

Posto que a educação deve atender às demandas sociais, e atualmente o uso de tecnologias de informática faz parte do cotidiano de praticamente todos os que compartilham do espaço educativo, é importante avaliar se essa demanda está sendo atendida no que diz respeito ao uso de *softwares* de Matemática como mediador no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Diante do exposto, elegemos a seguinte questão de investigação: qual o suporte necessário à implementação de atividades ligadas ao uso de *softwares* educativos pelos professores de Matemática?

Nossa investigação se debruça, portanto, sobre aspectos contextuais que podem ter influência sobre a prática docente e procurará fazer essa leitura reflexiva. Considerando nossa questão de investigação, já apresentada, delimitamos os objetivos de pesquisa expostos em seguida.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Analisar a estrutura de suporte para o uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem de Matemática em sala de aula.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Aferir o percentual de alunos com acesso a recursos tecnológicos dentro e fora de sala de aula, em uma escola pública de Ensino Médio de João Pessoa.
- Identificar a formação prévia dos professores de Matemática da escola em relação ao uso de recursos de *softwares* no ensino.
- Identificar fatores que podem vir a contribuir ou dificultar o uso de *softwares* no ensino de Matemática, na escola.
- Verificar interesse na formação continuada referente ao uso de tecnologias de *software* no ensino de Matemática por parte dos professores.
- Identificar a viabilidade do uso de *softwares* no ensino de Matemática em ambiente de aprendizagem, na escola.

### 1.4 Considerações Metodológicas

Para melhor entender esta pesquisa, é essencial entender alguns termos e definições que guiarão sua metodologia. Segundo Cervo, Bervian e Silva,

[...] método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um certo fim ou um resultado desejado. Nas ciências, entende-se por método o conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade. (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007, p. 27)

Em termos simples, Bagno (2014, p. 29) diz que “[...] a metodologia [...] tem a ver com o *modo de obtenção de dados* que sustentarão a pesquisa”. Em nosso caso, com o intuito de identificarmos e analisarmos as problemáticas envolvidas no contexto de uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, este trabalho desenvolve-se no âmbito da pesquisa qualitativa.

Bicudo trata da pesquisa qualitativa abordando o significado de qualitativo do seguinte modo:

O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de

diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc. Entende-se que a noção de rigor não seria aplicável a dados qualitativos, uma vez que a eles faltaria precisão e objetividade, dificultando ou impossibilitando a aplicação de quantificadores. (BICUDO, 2012, p. 116)

Bortoni-Ricardo (2008) argumenta que o paradigma interpretativista, o qual surgiu como contraponto ao positivismo, leva-nos a abordar o mundo sem a possibilidade de independência das práticas sociais e significados vigentes, sendo o observador um agente ativo. Ele coloca que o paradigma positivista sempre encontrou amparo na pesquisa educacional, porém, as escolas, sobretudo nas salas de aula, mostraram-se espaços únicos para aplicação de pesquisa qualitativa, a qual está sob a ótica do interpretativismo.

Segundo Richardson et al. (2008), alguns autores não fazem distinção clara entre métodos quantitativos e qualitativos, pois para esses a pesquisa quantitativa também é qualitativa. Ainda, em alguns casos, mesmo que se quantifique há limitações para problemas complexos de natureza interpretativa. Diante dessa dificuldade, é possível transformar informações qualitativas em quantitativas por “[...] utilizar como parâmetros o emprego de critérios, categorias, escalas de atitudes ou, ainda, identificar com que intensidade, ou grau, um conceito, uma atitude, uma opinião se manifestam.” (RICHARDSON et al., 2008, p. 80)

Relativo aos procedimentos metodológicos, Richardson et al. (2008, p.82) destacam que “[...] as pesquisas qualitativas de campo exploram particularmente as técnicas de observação e entrevistas devido à propriedade com que esses instrumentos penetram na complexidade de um problema”. Sendo assim, a observação no ambiente escolar de fatores que envolvam todo o processo de ensino e aprendizagem de Matemática com o uso de *softwares* pode contribuir para entender melhor o problema.

Neste trabalho, optamos por realizar um estudo de caso. Segundo Gil (2008, p.58), “[...] o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir seu conhecimento amplo e detalhado.” Ainda, sobre a natureza, localização e alcance do estudo de caso temos que o mesmo autor destaca que

[...] o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um

fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.” (YIN, 2005, p. 32 apud GIL, 2008, p. 58)

A respeito da coleta de dados, fizemos uso de observação direta, aplicação de questionários e entrevistas. Segundo Gil (2008, p. 100), “[...] a observação apresenta como principal vantagem, em relação a outras técnicas, a de que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação.” Isso tende a reduzir a subjetividade da pesquisa qualitativa.

Relativo ao questionário, Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 53) destacam que “[...] é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja. [...] Ele contém um conjunto de questões, todas logicamente relacionadas com um problema central.” Segundo Richardson et al. (2008, p.190), “[...] os questionários podem ser classificados em três categorias: questionários de perguntas fechadas; questionários de perguntas abertas; e questionários que combinam ambos os tipos de perguntas”.

Nossa pesquisa inclui o primeiro e segundo tipos de questionário. Richardson et al. (2008, p. 191) define que os questionários de perguntas fechadas

[...] são aqueles instrumentos em que as perguntas ou afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. O entrevistado deve responder à alternativa que mais se ajusta às suas características, ideias ou sentimentos.

Os mesmos autores definem questionários de perguntas abertas como sendo aqueles que

[...] caracterizam-se por perguntas ou afirmações que levam o entrevistado a responder com frases ou orações. O pesquisador não está interessado em antecipar as respostas, deseja uma maior elaboração das opiniões do entrevistado. (RICHARDSON et al., 2008, p. 192)

Sobre a entrevista, Cervo, Bervian e Silva (2007, p.51) definem que “[...] a entrevista não é uma simples conversa. É uma conversa orientada para um objetivo definido: recolher, por meio do interrogatório do informante, dados para a pesquisa.” Segundo eles, isso ocorre quando os dados que se deseja não são passíveis de serem obtidos em outros registros. Segundo os mesmos autores,

[O] entrevistado deve ser sempre previamente informado do motivo da entrevista e de sua escolha. O entrevistador deve obter e manter confiança do entrevistado, evitando ser inoportuno, não interrompendo outras atividades de seu interesse nem o entrevistando quando estiver irritado, fatigado ou impaciente. Convém dispor-se a ouvir mais do que falar. O que interessa é o que o informante tem a dizer. Deve-se dar o tempo necessário para que o entrevistado discorra satisfatoriamente sobre o assunto. (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007, p. 52).

Relativo às técnicas de entrevista, Richardson et al. (2008) distinguem três tipos de entrevista: a entrevista dirigida; a entrevista guiada; e a entrevista não diretiva. Optamos nesta pesquisa pela entrevista dirigida, a qual, segundo os mesmos autores, “[...] desenvolve-se a partir de perguntas precisas, pré-formuladas e com uma ordem preestabelecida. O entrevistador dirige o processo evitando qualquer “desvio” do entrevistado” (RICHARDSON et al., 2008, p.210).

## **1.5 Estrutura do texto**

O texto deste trabalho está dividido em três Capítulos, sendo o primeiro deles referente à parte introdutória, na qual são apresentados, além da justificativa da escolha do tema, os Objetivos do estudo e os elementos de natureza metodológica que adotamos.

O Capítulo 2 trata da fundamentação teórica que relaciona *softwares* e seu uso no processo de ensino e aprendizagem, partindo de aspectos históricos e chegando à reflexão sobre o tratamento que a lei vigente dá a tal assunto. No Capítulo 3 apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa, desenvolvida em uma escola da periferia da cidade de João Pessoa, descrevendo os aspectos relevantes do universo em que ela se realizou, os instrumentos de coleta de dados e a análise dos dados coletados.

No Capítulo 4 trazemos uma síntese da análise, na qual fazemos uma leitura sobre o resultado da pesquisa, relacionando os resultados obtidos à temática apresentada, isto é, o uso de *softwares* em ambiente de ensino e aprendizagem de matemática, procurando entender a atual realidade desse paradigma.

Encerramos o texto com nossas Considerações Finais, apontando possíveis estudos que poderíamos desenvolver no futuro, em razão das novas questões que

surgiram ao longo do processo investigativo e que poderão proporcionar a ampliação de nosso conhecimento sobre o tema.

## 2 OS SOFTWARES E A EDUCAÇÃO

### 2.1 História do uso de *softwares* na Educação

Toda pesquisa é motivada por uma inquietação do pesquisador a respeito de problemáticas as quais ele enxerga em sua volta. Não raro, ocorrem transformações na sociedade e no mundo ao seu redor, de modo que tais mudanças produzem inquietações por trazerem novas perspectivas e possibilidades no espaço e tempo nos quais elas ocorrem.

Para entendermos o desenvolvimento das pesquisas sobre o uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem é interessante trazermos a atenção ao que ocorria no mundo na época das primeiras pesquisas que ocorreram no Brasil nessa área temática. Para tanto, destacamos o texto de Fonseca Filho:

A partir de 1975, com a disseminação dos circuitos integrados, a Computação deu um novo salto em sua história, proporcionado pelo surgimento e desenvolvimento da indústria dos computadores pessoais e, principalmente, pelo aparecimento da computação multimídia. Com o aparecimento dos microcomputadores, rompeu-se a barreira de deslumbramento que cercava as grandes máquinas e seu seletor pessoal que as manipulava, e surgiu a possibilidade da transferência do controle do computador para milhares de pessoas, assistindo-se à sua transformação em um bem de consumo. (FONSECA FILHO, 2007, p.130)

É interessante notar que Fonseca Filho também destaca que em 1975 o Altair 8800 era lançado, sendo o primeiro minicomputador a rivalizar com as opções comerciais disponíveis até então. Bill Gates e Paul Allen também se associaram para escrever uma linguagem de programação para o Altair. A Apple foi fundada em 1976 e em 1981 a IBM apresentou o primeiro IBM PC (*Personal Computer*) com algumas decisões comerciais que viriam a influenciar profundamente no mercado geral de computadores pessoais. (FONSECA FILHO, 2007)

Nesse cenário surgem as primeiras pesquisas sobre o uso de recursos computacionais como mediador da aprendizagem. Borba, Silva e Gadani (2018) definiram quatro fases de desenvolvimento das tecnologias digitais em Educação Matemática.

A primeira fase tem como marco inicial o ano de 1985, com o uso de

computadores, calculadoras simples e científicas. As atividades de investigação se baseavam no uso da linguagem LOGO de programação, relacionando pensamento algébrico e geométrico. A terminologia usada para descrever essas tecnologias era “tecnologias informáticas”. Com iniciativa do Ministério da Educação, projetos como o EDUCAM buscavam promover o entendimento sobre o papel das tecnologias como catalisador de mudanças pedagógicas. Ou seja, havia pouca ênfase sobre o que ensinar e dava-se prioridade a como se poderia/deveria ensinar. O paradigma teórico principal no uso do LOGO era o construtivismo.

A segunda fase ocorreu no início dos anos 1990. Neste período começou a popularização dos computadores. Curiosamente, dentre as várias opiniões sobre seu uso, havia aqueles que rejeitavam sua aplicação na educação. Os *softwares* destacados eram voltados a múltiplas representações de funções, geometria dinâmica e computação algébrica. O dinamismo, a visualidade e a experimentação são características centrais no uso de tais *softwares*. Os *softwares* de geometria dinâmica auxiliavam o pensamento matemático criando um cenário que possibilita a investigação matemática (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018).

A terceira fase inicia-se em 1999, tendo como ponto central as possibilidades proporcionadas pela *Internet*, para o ensino. Acesso a informações e comunicação eram inovações a serem exploradas em ambientes educacionais, sobretudo no que diz respeito à formação continuada de professores. Esse novo ambiente virtual gerou um amplo campo de investigação e pesquisa, considerando o uso educacional dessas ferramentas, e continuam até os dias de hoje.

A quarta fase iniciou-se por volta de 2004 e atualmente é a que vivenciamos. Caracteriza-se pelo advento da *Internet* rápida, aprimoramento de tecnologias anteriores e lançamento de dispositivos portáteis ou móveis. As muitas possibilidades de uso das tecnologias anteriores foram amplificadas nesse cenário de velocidade tecnológica, novas interfaces de interação e rapidez de acesso. A fase atual está em plena exploração, uma vez que em alguns aspectos as fases possuem interseções.

Segundo Babin e Kouloumdjian (1989), as transformações tecnológicas têm incomodado o setor educacional devido à mudança intelectual e afetiva que sobrevém aos estudantes no dia a dia fora da escola, e aos recursos oferecidos pelos computadores. (BABIN; KOULOUMDJIAN, 1989 apud PENTEADO, 1999). Isso levou a muitas discussões na área de Informática educativa, sendo

aperfeiçoado pelos computadores na década de 1980. Uma consequência disso foram programas iniciados por órgãos governamentais com objetivo de disseminar a inovação computacional no meio educacional. (PENTEADO, 1999)

Embora tenha-se tido sucesso em equipar as escolas com laboratórios de informática, poucos professores utilizavam na prática educativa. Como resultado, não houve consolidação do uso de computadores nas escolas devido o professor ser um elemento fundamental nesse processo. (PONTE, 1992; HOYLES, SUTHERLAND, 1992; VALENTE, 1993; KENSKI, 1994; MACHADO, 1994 apud PENTEADO, 1999)

## **2.2 O Uso e Softwares em Sala de Aula no Processo de ensino e Aprendizagem: aspectos teóricos**

Para entender quando e como usar o *software* em sala de aula, de maneira adequada, precisamos dominar teoria e prática, a fim de conduzir o processo de ensino e aprendizagem, de modo que possamos obter o melhor resultado possível no desenvolvimento das atividades, lidando com os imprevistos de maneira bem fundamentada. Segundo Assis e Bezerra,

[O]s *softwares* educativos voltados para a Matemática apresentam-se como um recurso didático que têm impulsionado os debates relacionados ao processo de ensino-aprendizagem e formação de conceitos. No entanto o uso pelo uso em nada contribui a essa tarefa.” (ASSIS; BEZERRA, 2011, p. 85)

Borba discorre sobre a pesquisa do russo Tikhomirov (1981 apud BORBA, 1999), o qual discute sobre três teorias acerca do impacto dos computadores na cognição humana. A terceira delas, chamada

[...] teoria da reorganização, defende que a informática exerce papel semelhante àquele desenvolvido pela linguagem na teoria vygotskiniana. Tikhomirov sustenta que o computador regula a atividade humana e que este tem diferenças fundamentais com a linguagem. O computador pode dar feedback a passos intermediários da atividade humana, que seriam impossíveis de serem dados por observadores externos. Hoje, com o desenvolvimento das novas interfaces dos computadores, podemos estender as ideias do autor russo, se levarmos em conta todos os processos que são mediados através das imagens dos monitores

destes equipamentos e, mais recentemente, pelos sons e outros meios que se encontram em amplo processo de desenvolvimento e possibilitam feedback muito mais intensos do que aqueles então analisados por Tikhomirov. (BORBA, 1999, p. 187)

Ainda, segundo Borba (1999), Tikhomirov se aproxima da noção de “modelagem recíproca” proposta por ele, a qual descreve a relação entre computador e seres humanos interferindo-se mutuamente, de modo que um modela o outro. Também Tikhomirov expressa algo que passa despercebido pela comunidade de Educação Matemática: não devemos nos concentrar nos problemas que deixamos de aprender devido às novas tecnologias, mas sim nos que podem ser resolvidos pela interação ser-humano-computador.

No projeto de pesquisa desenvolvido por Borba<sup>1</sup> (1999), foram observados resultados obtidos pelos alunos que, de outro modo, provavelmente não seriam possíveis, devido a experimentação proporcionada pelos *softwares*. Borba discute as visões propostas por Machado (1995 apud BORBA, 1999) acerca do pensamento humano por meio de metáforas representadas pelo homem e suas tecnologias, de modo que essas metáforas exercem um papel de ampliar o raio de visão, fazendo uma conexão com as ideias de Tikhomirov.

Borba conclui que o coletivo de ser-humano-lápis-e-papel-informática-..., não apenas moldam, mas fazem parte do pensamento, baseando-se nas ideias de Levy (1993 apud BORBA, 1999). Dessa forma, o nosso pensamento não é determinado, mas pode ser condicionado pelas diferentes técnicas criadas ao longo da história humana. Nessa linha de raciocínio, o conhecimento matemático também é moldado pelas mídias disponíveis no decorrer da história. Assim como o papel foi determinante para as demonstrações matemáticas, haverá mais caminhos trilhados no desenvolvimento matemático com a introdução da informática enquanto mídia. Por fim, essa metáfora pode “[...] dar suporte às mudanças de ênfase em atividades didático-pedagógicas centradas na mídia escrita, para aquelas que incorporem a informática enquanto mídia.” (BORBA, 1999, p.293)

Bittar trata do papel do professor no uso de informática e *softwares* em sala de aula colocando-o como figura central no processo, ao afirmar que

---

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM – UNESP), coordenado pelo autor.

[...] somente o professor pode saber quando e em qual situação deve ou é adequado utilizar a informática para abordar um determinado assunto. Entretanto, para que o professor possa realizar tal ação, é necessário conhecer não somente certa variedade de softwares como também algumas de suas potencialidades. (BITTAR, 2010, p. 216)

Sendo assim, a autora coloca que é fundamental o papel do professor, uma vez que o mesmo tem como tarefa escolher o material para o preparo de atividades que convirjam com a prática teórico-metodológica adotada por ele. (BITTAR, 2010, p.216) Portanto, é essencial que o professor domine conhecimentos teóricos-pedagógicos e tenha experiência com tantos *softwares* quantos forem possíveis, a fim de aumentar as opções na hora de preparação de aulas e abordagens de diferentes conteúdos.

Em relação à disciplina na sala de aula, Libâneo (2013) destaca que uma dentre as três autoridades necessárias para que o professor tenha sucesso em sua prática docente é a autoridade técnica a qual

Constitui o conjunto de capacidades, habilidades e hábitos pedagógico-didáticos necessários para dirigir com eficácia a transmissão e assimilação de conhecimentos aos alunos. A autoridade técnica se manifesta na capacidade de empregar com segurança os princípios didáticos e o método didático da matéria, de modo que os alunos compreendam e assimilem os conteúdos das matérias e sua relação com a atividade humana e social, apliquem os conhecimentos na prática e desenvolvam capacidades e habilidades de pensarem por si próprios. Um professor competente se preocupa em dirigir e orientar a atividade mental dos alunos, de modo que cada um deles seja um sujeito consciente, ativo e autônomo. (LIBÂNEO, 2013, p. 277)

Sob o aspecto da integração de saberes do professor, Bittar (2010) cita a experiência bem-sucedida de uma equipe de professores na alfabetização escrita e numérica de alunos da primeira série do fundamental com histórico de fracasso escolar, fazendo uso da tecnologia de informática como mediadora do processo de aprendizagem. A autora destaca que o sucesso se deu devido às escolhas teórico-metodológicas da equipe envolvida.

Bittar também discute o uso da tecnologia na educação destacando que a informática pode apresentar diferentes funcionalidades, a saber, “[...] facilidade de acesso à informação, favorecimento da Educação a(sic) Distância e instrumento de apoio ao processo de ensino” (BITTAR, 2010, p.217). Neste âmbito, a autora aponta

que a *Internet* aumenta o campo de ação do professor, devido a ampla gama de informação a que se pode ter acesso.

Aqui cabe ressaltar um aspecto de como a *Internet* pode impactar o professor positivamente: a interação com outros professores e pesquisadores espalhados pelo mundo.

Os recursos assim oferecidos podem unir pessoas em torno de um tema comum, assim facilitando a comunicação de ideias e as trocas de experiências. Inúmeros são os sites dedicados ao uso da informática na Educação; neles podem ser encontradas sugestões de atividades, relatos de experiências, análise de softwares, arquivos com softwares gratuitos ou com partes de software gratuitas, etc. Assim, professores e pesquisadores podem ter acesso a esses sites e participar das discussões neles oferecidas encontrando alguns subsídios para sua prática pedagógica. (BITTAR, 2010, p. 217)

Em outras épocas na história humana, um dos empecilhos ao desenvolvimento social, cultural, e, conseqüentemente, tecnológico, eram as distâncias a serem percorridas. Hoje em dia isso pode ser vencido facilmente, sobretudo no aspecto de formação continuada do docente, desde que as condições de trabalho e acesso permitam. Há, além disso, muitos *softwares* educacionais para o ensino de Matemática disponíveis na Internet e, em muitos casos, gratuitamente. A esse respeito Bittar (2010) afirma que, apesar da quantidade de material disponível, nessa direção, ainda são relativamente poucas as investigações sobre o uso pedagógico de tais materiais.

Giraldo e Roque (2014) chamam a atenção para a visão errônea de que o computador facilita a aprendizagem de Matemática por deixá-la mais concreta e livrar o aluno do caminho penoso da parte teórica característica da área, uma vez que tal visão

[...] não somente subestima as potencialidades pedagógicas das tecnologias computacionais, como também pressupõe uma concepção restrita da própria aprendizagem de matemática – que reduz o saber de conteúdo à dimensão do fazer e os objetivos do ensino à aquisição de habilidades de obter resultados da forma mais prática possível. (GIRALDO; ROQUE, 2014, p. 22-23)

Giraldo e Roque (2014) partem do pressuposto de que o aluno deve experimentar o ambiente problematizador, sendo este o objetivo do ensino de

Matemática, ou seja, tomar como eixo do desenvolvimento do processo do ensino-aprendizagem da disciplina, a resolução de problemas.

Palis (2014) relaciona integração tecnológica ao processo de ensino e aprendizagem e procura focalizar nos saberes que os professores precisam ter para ensinar nesses novos contextos, discorrendo a respeito dos conceitos de conhecimento pedagógico do conteúdo, bem como de conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo na área educacional.

Shulman (1986), distinguiu três categorias do saber para ensinar: o saber do conteúdo (a estrutura substantiva e sintática da disciplina, incluindo compreender como afirmativas são justificadas, diferenças entre convenção e construção lógica), o saber curricular (programas, materiais instrucionais, parâmetros, currículo horizontal e vertical) e o saber pedagógico do conteúdo. Este último, [...] é um tipo especial de conhecimento que se constitui pela integração do conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico (conhecimento sobre ensinar e aprender). (PALIS, 2014, p 150)

Palis (2014) destaca que os saberes necessários nessa nova tendência pedagógica, geralmente são diferentes do que eles têm em sua formação inicial e continuada, bem como difere das experiências que tiveram na escola básica enquanto alunos.

Visando preencher essa lacuna, a *International Society for Technology in Education* (ISTE), lançou parâmetros durante a década de 2000 para servir de apoio à evolução das tecnologias educacionais em sala de aula, de modo que sejam aplicadas apropriadamente. Muda-se a direção “[...] da integração definida por *qual* e *quanta* tecnologia é empregada para *como* e *por que* é usada.” (PALIS, 2014, p. 152). Foi definido, assim,

[...] o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*) como o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. (PALIS, 2014, p. 152)

Sobre o conhecimento tecnológico pedagógico, Palis explica que ele

[...] abrange as potencialidades e as limitações de uma tecnologia particular e como esta pode ser usada no ensino e na aprendizagem. Inclui o conhecimento de como o ensino e a

aprendizagem podem mudar como resultado do uso de certa tecnologia e reciprocamente. Compreende como as características de uma tecnologia se relacionam com estratégias pedagógicas. O fato de que muitos softwares educacionais não são concebidos com propósitos educacionais torna o conhecimento tecnológico pedagógico especialmente importante. (PALIS, 2014, p.154)

Palis (2014) destaca o impacto do conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo nas práticas em sala de aula. Tais itens são “a base para um ensino efetivo com tecnologia.” (PALIS, 2014, p.154). Porém, os parâmetros fornecidos pelo ISTE não contemplam especificações relativas ao ensino e à aprendizagem matemática. Por isso, desde 2007 a *Association of Mathematics Teachers Educators* (AMTE) busca desenvolver a teoria relativa ao TPACK para o ensino de Matemática. É um trabalho constante de revisão que está em andamento.

Com o nome de *Mathematics TPACK*, esse apoio serve como guia e está organizado em quatro áreas:

[...] concepção e desenvolvimento de experiências e ambientes de aprendizagem matemáticos com apoio tecnológico; orientação de instrução matemática com ferramenta tecnológica integrada; avaliação de ambientes de ensino-aprendizagem matemáticos apoiados por tecnologias; desenvolvimento profissional e continuado do conhecimento. (PALIS 2014, p. 156)

Segundo Palis (2014), estudos investigativos desenvolvidos descrevem o processo de adoção de tecnologia por parte do professor. São cinco etapas, a saber: conhecimento; persuasão; decisão; implementação; e confirmação, não sendo lineares durante o processo de desenvolvimento. Por fim, o autor propõe uma reconstrução parcial do apêndice do artigo de Niess et al. (2009 apud PALIS, 2014), com exemplos da postura completa que o professor deve ter ao longo do processo de integração de tecnologias. São abordados quatro temas: currículo/avaliação; ensino; aprendizagem; e acesso. Em cada um deles, deve-se seguir as cinco etapas no processo de integração de tecnologia na educação.

Embora exista muito potencial na utilização de tecnologias computacionais em sala de aula, nem sempre isso reflete em sucesso quando implementadas no espaço escolar, no que diz respeito à aprendizagem dos alunos. Kawasaki e Pinto (2014) destacam que algumas experiências demonstraram que não ocorreram mudanças evidentes no desempenho acadêmico dos alunos. Ainda outro caso

mostra a falsa realidade de dados relativo ao uso de tecnologias em escolas. Os governos geralmente apresentam dados sobre conectividade e computadores por estudante, porém, isso não se reflete na prática em sala de aula no processo de ensino e aprendizagem. (BRUNNER, 2004 apud KAWASAKI; PINTO, 2014)

### **2.3 O que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre o tema**

Os documentos oficiais da área de educação determinam sobre como agir de forma regular e fundamentada ao produzir qualquer tipo de ação e material pedagógico, tanto no que diz respeito ao ensino básico, quanto ao ensino superior, e constituem importante fonte de pesquisa educacional.

Em relação à formação continuada dos professores os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem, no Artigo 63, que os institutos superiores de educação manterão:

II - programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica; III - programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis. (BRASIL, 2000a, p.40)

Os PCN destacam que o mundo está em constante mudança e tratam das revoluções que ocorrem no âmbito da sociedade na qual estamos inseridos: a sociedade da informação, que advém da chamada revolução informática. O documento traz a seguinte redação a respeito:

A denominada “revolução informática” promove mudanças radicais na área do conhecimento, que passa a ocupar um lugar central nos processos de desenvolvimento, em geral. É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias. (BRASIL, 2000a, p.5)

Em relação às competências e habilidades em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, os PCN destacam, dentre várias outras, “[...] utilizar as tecnologias básicas de redação e informação, como computadores.” (BRASIL, 2000b, p.12). Colocado o ponto de que a utilização de tecnologias deve ser uma das

competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, é posta a questão sobre se tais tecnologias devem constituir-se um fim ou meio na educação. Visto que a sociedade atual está cada vez mais inserida no uso de tais tecnologias em diversos contextos, temos que naturalmente as pessoas terão contato com elas, de uma forma ou de outra.

Os PCN também tratam dessa questão e incentivam o leitor a refletir sobre a relação entre Matemática e tecnologia, sendo que os instrumentos tecnológicos não são o centro da questão. O simples lidar com as máquinas não é a competência chave para qualquer profissional, mas saber lidar com as rápidas mudanças, visto que os recursos tecnológicos ficam obsoletos com muita rapidez. Aqui é destacado o uso de computadores como forma de desenvolvimento de habilidades no currículo da Matemática, de modo que o indivíduo não tenha dificuldades em se adaptar em meio a constantes mudanças. (BRASIL, 2000b)

Por exemplo, os PCN defendem que o computador pode fazer com que o aluno possa interpretar diversos tipos de representações na tela do computador, como mapas, formas geométricas e desenhos, ampliando sua percepção de espaço e elaboração de modelos que os levarão a interpretar melhor as questões de Matemática e outras ciências, tais como a Física. (BRASIL, 2000b). Os computadores, dentre outras mídias, são apresentados como instrumentos que permitem abordar problemas com dados do mundo real, requerendo que se desenvolva habilidades para manipular e compreender tais informações. (BRASIL, 2000b)

Os PCN também destacam um ponto essencial para a prática pedagógica bem-sucedida: “[...] é preciso identificar na Matemática [...] os elementos de tecnologia que lhes são essenciais e desenvolvê-los como conteúdos vivos, como objetivos da educação e, ao mesmo tempo, como meios para tanto” (BRASIL, 2000b, p.50). Também se previu, à época da publicação do documento, algo que acontece na atualidade: essas ferramentas tecnológicas se tornaram bens de consumos triviais dado que o custo para obtê-los diminuiu ao longo dos anos e mesmo pessoas de baixa renda têm acesso ao mundo digital, na palma da mão, com o uso de *smartphones*. As habilidades rotineiras desses instrumentos sendo potencializadas complementariam as metas da Educação Básica. (BRASIL, 2000b)

Outro documento oficial importante e atual é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Ela reconhece que a aprendizagem matemática

se relaciona à compreensão de objetos matemáticos, sendo necessário contextualizar com as aplicações. Neste quesito ela cita vários recursos didáticos que podem ser usados com esse propósito, a saber: [...] “malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas” (BRASIL, 2018, p. 276). O *software* é um recurso incluído e, portanto, o professor deve ter domínio teórico e pedagógico para dar suporte às práticas de ensino, e não apenas saber manipular o *software*.

A Base incentiva o uso de software como facilitador do processo de ensino e aprendizagem já a partir do 4º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018) para o desenvolvimento de habilidades de reconhecimento de figuras geométricas e algumas de suas propriedades. Tais *softwares* são citados como *softwares* de geometria dinâmica.

Também é destacado no documento o fato de que o mundo se desenvolve rapidamente e cada vez mais as chamadas tecnologias digitais estão em todos os aspectos da vida, movendo a sociedade em todas as áreas de atuação humana, situação que tende a se intensificar no futuro (BRASIL, 2018). Ainda, é destacado no documento o ambiente de transformação social:

A preocupação com os impactos dessas transformações na sociedade está expressa na BNCC e se explicita já nas competências gerais para a Educação Básica. Diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores”. (BRASIL, 2018, p. 273)

Nestes aspectos, todas as etapas devem ser contempladas com atividades que desenvolvam competências e habilidades, respeitadas suas especificidades, tanto mais no Ensino Médio, visto que os jovens estão inseridos no mundo digital, e é incentivado que se faça uso das potencialidades das tecnologias digitais nesta etapa da vida (BRASIL, 2018). Em vários momentos, nas habilidades<sup>2</sup> a serem desenvolvidas, o uso de *software* é incentivado, desde o Ensino Fundamental até a última etapa do Ensino Médio, na maioria das vezes relacionadas à Geometria, mas também relacionado a conteúdos como funções e estatística.

---

<sup>2</sup>Eis as habilidades: EF04MA18, EF04MA19, EF06MA22, EF07MA21, EF07MA23, EF08MA15, EF08MA18, EF09MA11, EF09MA15, EM13MAT401, EM13MAT402, EM13MAT406, EM13MAT401, EM13MAT402, EM13MAT406. (BRASIL, 2018)

### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

#### 3.1 Universo da Pesquisa

A pesquisa ocorreu em uma escola estadual de Ensino Médio organizada na estrutura de Escola Cidadã Integral, situada em João Pessoa, capital do estado da Paraíba, no contexto de experiências ocorridas durante a execução de atividades ligadas ao Curso de Licenciatura desenvolvidas pelo pesquisador, como a disciplina de Estágio Supervisionado.

Na Escola Cidadã Integral, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio assistem 30 aulas semanais vinculadas aos conteúdos mínimos previstos na BNCC, enquanto os alunos do segundo e do terceiro anos têm 32 aulas. Relativamente à chamada Parte Diversificada, na qual o aluno possui matérias eletivas (as quais ele escolhe cursar - dentre estudo orientado, práticas experimentais, projeto de vida e colabore e inove), os alunos do primeiro ano têm 15 aulas semanais, enquanto os do segundo e do terceiro anos têm 13 aulas.

Assim, os alunos passam o dia na escola, ingressando às 7h30 e saindo às 17h00, havendo um intervalo entre as 12h00 e 13h20 para almoço e descanso. O almoço é servido em um salão com mesas e bancos, organizado como refeitório, e o descanso ocorre nas salas de aulas, quadra, biblioteca ou outras áreas de uso comum na escola.

Segundo dados que constam no Plano de Ação da escola, validado em 26 de março de 2019, a maioria dos estudantes é oriunda de

[...] família de baixa renda, pais assalariados, muitos deles desempregados, pequenos comerciantes, alguns trabalham no mercado informal como pedreiros, vendedores, mecânicos, empregadas domésticas, que residem na comunidade local e bairros adjacentes.” (GOVERNO DA PARAÍBA, 2019)

A respeito do nível de escolaridade dos pais, o mesmo documento diz que “[...] o nível de escolaridade da maioria dos pais é apenas do Ensino Fundamental completo, uma pequena parte com o Ensino Médio completo e alguns sem escolarização nenhuma”.

A escola conta com uma estrutura física de boa qualidade, com salas de aula

climatizadas; Salas temáticas de disciplinas; Laboratório de Informática; Quadra esportiva coberta; refeitório; estrutura de acessibilidade e estrutura de apoio para os serviços administrativos e de orientação pedagógica, além de Sala dos Professores.

### **3.2 Participantes da Pesquisa**

Participaram desta pesquisa 170 dos 267 alunos regularmente matriculados na escola, os quais forneceram informações sobre acesso à tecnologias computacionais e de informática e seu uso no cotidiano. A escola conta com três professores de Matemática, sendo que cada um deles leciona em apenas um dos três anos do nível médio, e todos foram entrevistados. Um dos três gestores da escola também foi entrevistado.

### **3.3 Procedimentos de Produção e levantamento de dados da Pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida com a permissão da direção da escola, iniciando-se pela imersão no ambiente escolar através do acompanhamento de aulas de Matemática de todos os anos no contexto de atividades acadêmicas de Estágio e extracurriculares. Observamos o ambiente onde os alunos tinham aulas, praticavam suas atividades diárias e conviviam. Foram coletadas informações a respeito do número de salas de aula; presença e condições do Laboratório de Informática, bem como da estrutura relacionada ao uso de tecnologias da informação na escola.

Ao acessarmos o Laboratório de Informática observamos que todos os 17 computadores necessitaram ser formatados, pois não havia técnico de informática apto a instalar programas de computador e nem havia senha de administrador disponível, uma vez que o profissional de tecnologia da informação que a possuía não estava mais atuando na escola.

Como agravante da situação, a sala dos professores teve seu ar-condicionado danificado devido a problemas na instalação elétrica, e ficou provisoriamente instalada naquele Laboratório. O problema ocorreu em meados do primeiro semestre e até o mês de setembro do mesmo ano o problema não havia sido resolvido.

Alguns computadores foram realocados do Laboratório de Informática para outros setores, uma vez que a escola necessita de constante atualização de documentos burocráticos ligados à rede de Escolas na estrutura Cidadã Integral. Após a realocação de equipamentos e a quebra de um dos computadores, o Laboratório ficou com apenas 12 computadores, dos quais um foi recentemente furtado devido a seu tamanho pequeno e não estar com dispositivo de segurança que impeça sua remoção, como um cabo de aço e cadeados.

### **3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

O primeiro instrumento de coleta de dados que utilizamos foi o questionário aplicado com os alunos. O questionário possuía oito perguntas objetivas tendo como respostas possíveis duas ou três alternativas. O objetivo do questionário era termos um recorte da realidade para aferir em que estado se encontra o acesso a tecnologias de informática por parte dos alunos nos principais ambientes que eles frequentam.

O segundo instrumento de coleta de dados foi uma entrevista com os professores. As perguntas objetivaram adquirir informações acerca da vida profissional do professor, como formação inicial e formação continuada, domínio de tecnologias, hábitos no uso de tecnologias, suporte da rede de ensino para formação continuada e experiências em sala de aula com o uso de tecnologias.

O terceiro instrumento de coleta de dados foi uma entrevista com um dos gestores da escola. O objetivo foi obter informações sobre os aspectos de suporte às tecnologias de informação, tais como manutenção de aparelhos, bem como o que é feito para que as necessidades na área de TI sejam atendidas.

Para as entrevistas usamos como suporte roteiros básicos impressos em uma folha de papel e registradas com um aplicativo gravador de voz no *smartphone* para registro dos depoimentos. Ao roteiro original foram acrescentadas perguntas adicionais no momento das entrevistas, por julgarmos serem elas necessárias à uma melhor compreensão das dimensões que envolvem a pesquisa.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.5.1 Questionário dos alunos

O questionário foi aplicado a 170 alunos, de um universo de 267 alunos matriculados. O dia da aplicação foi um feriado do comércio, em uma segunda feira, e vários alunos faltaram às aulas. Para algumas questões, obtivemos respostas em branco, ou porque a questão anterior fazia com que a próxima se fizesse desnecessária.

A primeira pergunta do questionário era: *Você possui computador e/ou notebook em sua casa (para uso em estudos e pesquisa)?* As respostas possíveis eram: “sim, possuo” e “não, não possuo”. Aqui temos a possibilidade de algum aluno ter em sua casa um destes itens, mas não possuir acesso a ele por pertencer a outro membro da família. E isto de fato ocorreu durante a aplicação de questionários e a especificação do uso e acesso foi muito importante para tanto. Responderam “sim” um total de 105 alunos (62%) e “não” um total de 65 alunos (38%).

A segunda pergunta era: *No caso de possuir computador e/ou notebook em sua casa para estudos e pesquisa, você possui acesso à internet a partir deles?* As respostas possíveis, para os que responderam afirmativamente à primeira questão eram: “sim, possuo acesso à internet a partir deles” e “não, não possuo acesso à internet a partir deles”. Nos resultados desconsideramos respostas incongruentes em relação à resposta da primeira pergunta, isto é, caso tivessem respondido que não possuíam tais equipamentos em sua casa. Responderam “sim” à segunda questão um total de 108 alunos (66%) e “não” um total de 56 alunos (34%).

A terceira pergunta era: *“Você possui smartphone e/ou tablet?”*. Aqui as opções de resposta eram: “sim, possuo” e “não, não possuo”. Conhecer qual porcentagem de alunos tem acesso a esses equipamentos abre possibilidades de novas abordagens metodológicas dentro e fora de aula, através da contínua interação entre professor e aluno bem como métodos diferenciados de atividades e avaliação. Responderam “sim” um total de 155 alunos (91%) e “não” um total de 15 alunos (9%).

A quarta pergunta era: *“Através do seu smartphone e/ou tablet você tem acesso à rede de dados (plano de internet móvel)?”*. Aqui, mais uma vez, as respostas possíveis eram: “sim, tenho acesso à rede de dados a partir dele(s)” e

“não, não tenho acesso a rede de dados a partir dele(s)”. Com essa pergunta objetivamos saber se os alunos possuem acesso regular à *internet* de modo que possam ter o hábito de acessar informações relativas a atividades escolares a qualquer momento. Responderam “sim” um total de 123 alunos (72%) e “não” um total de 47 alunos (28%).

A quinta pergunta era: “*Através do seu smartphone e/ou tablet você tem acesso a rede Wi-Fi em sua casa?*”. Essa questão possuía como respostas possíveis: “sim, possuo acesso a rede Wi-Fi em casa” e “não, não possuo acesso a rede Wi-Fi em casa”. O objetivo da questão era conhecer o acesso à *internet* em dispositivos móveis a partir de sua residência para o caso de o aluno possuir ou não *internet* móvel. Responderam “sim” um total de 158 alunos (93%) e “não” um total de 12 alunos (7%).

A sexta pergunta era: “*Você traz o smartphone e/ou tablet para a escola?*”. As respostas possíveis eram: “não, não trago para a escola” e “sim, trago para a escola”. A possibilidade de trabalho com *smartphones* e tablets em sala de aula, mesmo que em atividades em grupo, abre possibilidades e fazem com que o professor não dependa unicamente do Laboratório de Informática para desenvolvimento de atividades com o uso de tecnologias de software. Responderam “sim” um total de 128 alunos (76%) e “não” um total de 41 alunos (24%).

A sétima pergunta era: “*No caso de trazer o smartphone e/ou tablet para a escola, você faz uso dele com frequência em sala de aula?*”. Aqui era adequado haver três possibilidades de respostas, a fim de identificarmos os hábitos dos estudantes no ambiente de aula. As respostas possíveis eram: “não, não uso em sala de aula”; “sim, mas uso pouco em sala de aula”; e “sim, e uso com muita frequência na sala de aula”. Responderam “não” um total de 54 alunos (32%); “pouco” um total de 103 alunos (60%); e “muito” um total de 13 alunos (8%).

A oitava e última pergunta do questionário era: “*Você já teve alguma aula durante esse ano no qual o professor pediu que você utilizasse o smartphone e/ou tablet em sala de aula para a pesquisa ou uso de algum aplicativo para aprender conteúdos?*”. Como alternativas de respostas tínhamos: “não, não tive aulas com uso de *smartphones*” e “sim, tive aulas com o uso de *smartphones*”. O objetivo da questão era sabermos se os alunos usaram os *smartphones* para alguma atividade em sala de aula. Responderam “sim” um total de 122 alunos (72%) e “não” um total de 48 alunos (28%).

Comparando os resultados das respostas vemos que, conforme os PCN (BRASIL, 2000b) destacam, o acesso a bens de consumo tecnológico se tornou algo trivial, uma vez que a maioria dos alunos possui *smartphones* e/ou *tablets* em proporção maior do que aqueles que possuem computadores e/ou *notebooks*. A atual realidade é quase que completamente digital e conectada. É evidente a velocidade das mudanças na sociedade moderna e, sobretudo, no uso de tecnologias pela sociedade em seus diversos âmbitos. Muito foi percorrido sobre isso no referencial teórico.

Embora a maioria tenha acesso constante aos equipamentos, inclusive à *Internet*, e até mesmo traga tais equipamentos para a escola, é pouco comum usarem em atividades na sala de aula, pois se fosse algo corriqueiro o índice de uso chegaria próximo de 100%, dada que a pergunta inferia terem usado pelo menos uma vez. Concluímos que, apesar de tamanho alcance das tecnologias, sobretudo dispositivos móveis e *internet*, ainda não é efetiva a implementação de tecnologias computacionais em sala de aula. Ainda é uma realidade presente, e aparentemente constante – um paradoxo de difícil solução – falta de sucesso na consolidação dos computadores na educação (PONTE, 1992; HOYLES; SUTHERLAND, 1992; VALENTE, 1993; KENSKI, 1994; MACHADO, 1994 apud PENTADO, 1999).

### **3.5.2 Entrevista com os professores**

Para análise das respostas dos professores, optamos por preservar a identidade dos mesmos e nomeá-los por Professor A, Professor B e Professor C. A primeira pergunta da entrevista foi relativa ao ano em que o professor concluiu sua Graduação e as respostas obtidas foram: o Professor A formou-se em 2011; o Professor B não se recordava do ano, pois havia concluído a Graduação há muito tempo e o Professor C concluiu o curso em 2010.

A segunda pergunta foi: *“Durante a vida acadêmica, cursou alguma disciplina que tratava do uso de softwares para o ensino de Matemática? Caso tenha cursado, quais os softwares abordados?”*. À essa pergunta o Professor A respondeu afirmativamente, citando o Geogebra. Informou ainda que foi uma única vez e não abordou aspectos teóricos ou pedagógicos, uma vez que o professor apenas mostrou como era o programa, não abordando artigos que tratassem do tema nem

nada similar. Os demais professores responderam que não cursaram nenhuma disciplina que fizesse referência às tecnologias computacionais.

A terceira pergunta foi: *“No que diz respeito a formação continuada você fez algum curso que aborde o uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem em matemática?”*. O Professor A afirmou: “Fiz alguns cursos, mas não softwares de matemática. Eram softwares tais como o Picles e o Kahoot. O curso foi oferecido pelo órgão que promovem as práticas de exatas”.

O Professor B informou que houve um curso em que fizemos uma atividade voltada para a apresentação de uma série de exemplos de aplicativos que podiam ser usados em sala de aula. De acordo com o professor: “Foram mostrados aplicativos e deram exemplos de uso e foi a melhor formação pedagógica. Era mostrado a prática e não a teoria. Houve ano passado um projeto no qual implementaram o Geogebra aqui e trazíamos os alunos para a sala de informática”.

O Professor C afirmou que houve uma atividade voltada para a utilização do Geogebra em um curso a distância. Ele informou ainda que fez um curso de mídias digitais em geral, na UFPB e como sua área é matemática ele trabalhou com o Geogebra.

Uma vez que alguns dos professores se formaram há muito tempo, a formação continuada é uma solução viável, tanto mais com a realidade atual da Educação à Distância. Embora, alguns tenham feitos cursos de software na educação, eles não abordavam aspectos pedagógicos, algo que é essencial. (BITTAR, 2010; GIRALDO; ROQUE, 2014; PALIS, 2014)

A quarta pergunta foi: *“Você fez algum curso de operador de informática, uso de programas de texto, planilha, apresentação ou edição de imagens?”*. O Professor A disse ter feito, tempos atrás, um curso com todos esses tipos de programa, inclusive de edição de imagens. Os outros dois professores afirmaram não ter tido cursos e aprendido o que sabem, na prática. O Professor C disse que teve contato com a linguagem Pascal, mas nada além disso.

A quinta pergunta foi: *“Qual seu nível de domínio de tais programas? Você usa com frequência tais ferramentas no processo de ensino e aprendizagem em matemática, isto é, preparação de aulas, exibição de slides, gráficos e exposição de imagens?”*. O Professor A disse ter um nível intermediário, argumentando: “Dá para usar bem e consegue fazer qualquer tipo de atividade que necessitar. Uso para preparar o ensino algumas vezes, como slides e provas. Também uso para fazer

planilhas com alguns dados da escola e planos de aula”.

O Professor B se autoavaliou com nota dois e meio em uma escala de um a cinco, informando que usava com frequência o Powerpoint na aula, no trabalho com questões do ENEM, pois os textos são mais extensos. Ele também utiliza para outros fins, tais como a elaboração de relatórios, uma vez que são muito cobrados na parte burocrática.

O Professor C informou ter um nível intermediário, afirmando:

Dá para fazer relatório, usar Excel, slides. Deedição de imagem usei um pouco o Photoshop, já consegui mexer com ele. Uso com mais frequência o programa para slides, tabelas nas aulas. E com relação a relatórios, fazemos o de prática experimental. Existe um guia e seguimos. Tem relatórios da escola, médias por bimestre e tem que apresentar com gráficos e tabelas. (PROFESSOR C; dado da entrevista)

A sexta pergunta foi: *“Você possui computador, notebook, smartphone ou tablet?”*. Os três professores afirmaram ter todos os três equipamentos. A sétima pergunta foi: *“Você possui acesso à internet regularmente, via computador ou dispositivo móvel, em casa?”*, e os três professores responderam afirmativamente.

A oitava pergunta foi: *“Você possui acesso à internet regularmente, via computador ou dispositivo móvel, na escola e outros ambientes?”*. O Professor A afirmou acessar da escola; o Professor B também, mas criticou a qualidade da *Internet* da escola, informando acessar dados de vez em quando, embora não tenha especificado a natureza dos dados acessados por ele. O Professor C informou que na escola fazia mais uso da *Internet* por *smartphone* e fora da escola usava também com frequência a rede de dados.

Assim como os alunos, os professores estão totalmente inseridos no mundo digital. Infelizmente, a adoção dessas tecnologias em sala de aula não se faz realidade, embora os próprios professores dominem o uso cotidiano das tecnologias. Pontuamos que os saberes pedagógicos e a formação teórica nesse sentido através da TPACKS podem proporcionar o hábito reflexivo de implementação de tais tecnologias em salas de aula de forma gradual (PALIS, 2014).

A nona pergunta foi: *“Existe incentivo da rede pública para formação continuada, em especial sob o aspecto do uso de novas tecnologias?”* Os

professores foram unânimes em afirmar que não são incentivados, em nenhum momento. O professor A complementou: “Até mesmo o laboratório, que deveria ser adequado com uma boa *internet*, fica mais como um enfeite e não é usado”. O Professor C afirmou que os cursos que faz são via EAD, mas não oferecidos pelo Estado, e sim pelas universidades.

A décima pergunta foi: “*Pretende fazer alguma formação na área de uso de tecnologias no ensino de matemática, como curso continuado ou pós-graduação?*”. As respostas dos professores a essa questão foram:

Sim, gostaria. Na área de softwares e em outras áreas com novas metodologias. Gostaria de fazer mestrado, mas no momento estou com foco em concurso” (PROFESSOR A); não, estou precisando de um curso de Excel, pois sou muito fraco. Vou ver se faço vendo as coisas na internet. Já fiz alguns cursos de informática, mas faz tanto tempo que já esqueci. Nem nunca conheci outras possibilidades de cursos de software para dar aula (PROFESSOR B); sim, já tenho em vista o uso de mídias. Eu tenho esse curso e queria seguir nessa área de mídias digitais (PROFESSOR C).

A décima primeira foi: “*Você já fez uso de software em sala de aula para o ensino de matemática? Em caso afirmativo, fale um pouco sobre a experiência. O uso foi feito associado a qual conteúdo? Quais as dificuldades apresentadas? Você tem interesse em repetir a experiência? Quais as demandas para aplicar novamente esse tipo de atividade em sala de aula?*”

Em resposta a essa pergunta, o Professor A afirmou:

Já usei o Geogebra. A experiência foi boa. Os alunos acharam interessante. Usei uma vez em plano cartesiano e depois em função do primeiro e segundo graus. No laboratório de informática em 2017. Não teve nenhuma dificuldade e nem senti nenhuma dificuldade. E tenho interesse em repetir a experiência. As demandas que necessito é o laboratório de informática. O software já tem. E outras dificuldades que temos são relativas a material. Quando se precisa de fazer atividades com tesoura, régua, esquadro, transferidor, é difícil.

O Professor B citou o uso de softwares específicos:

[...] usei apenas o Geogebra ano passado. A experiência foi boa pois quando colocavam os pontos e as equações os alunos achavam mais fácil do que percorrer todo o caminho das equações e tudo mais. O conteúdo associado foi funções. Não tive nenhuma

dificuldade, pois a equipe que trouxe, não sei se era da UFPB, foi bem didático, trouxe alguns exemplos, e eu já tinha visto antes. E o Geogebra é muito fácil, muito prático. Você digita lá os valores e já tem o gráfico. Usamos no laboratório. E tenho interesse em repetir a experiência. Achei legal.

Como dificuldades percebidas no processo de uso de aplicativos o professor acrescentou:

Teve vários alunos que tinham muito interesse nessa parte de aplicativos. Alguns até desenvolviam aplicativos e tudo mais. Achei que eles iam gostar muito disso. E a professora disse que para quem quisesse seria oferecido por fora um curso. Passei nas turmas e ninguém quis. Ainda consegui juntar uns 10. Eles vieram uma vez e depois desistiram. Era um curso de informática para criar aplicativos, de programação, bem estruturado, e não tiveram interesse. Eram alunos do primeiro ano. E eu havia selecionado alunos que eu percebia que tinha grande interesse em informática. E não faço ideia do motivo. Em uma ocasião chamei uma turma pequena para todos irem à sala de informática e pouquíssimos se interessaram.

O professor ainda acrescentou que, caso “garimpasse” alguns alunos novamente, talvez se interessassem, mas citou o caso dos projetos de reforço, realizados no intervalo do meio-dia, no qual a participação dos alunos é inexpressiva. Em suas palavras: “O tempo aqui é tão mal gerido, que você fica aqui o dia todo nessa carga desnecessária e no final mal dá tempo de dar o conteúdo. Eles enchem tanto o tempo com coisas pra a gente que se você não tomar cuidado você se perde e não dá o conteúdo.”

O Professor C informou que fez uso de aplicativos, há um tempo, apenas para elaboração de gráficos, em um programa semelhante ao Geogebra. De acordo com seu depoimento, a experiência foi ruim, pois vários alunos só queriam ficar na *internet*, embora alguns alunos tivessem gostado de visualizar os gráficos, tendo sido essa a única dificuldade que ele identificou no processo – ou seja, o fato de os alunos ficarem acessando outras coisas.

O professor complementou sua fala, afirmando:

Tenho interesse em repetir a experiência com outros programas. E a demanda que preciso para aplicar a atividade é ter um laboratório amplo que caiba uma turma bem espaçada, [...] e não um colado no outro [...] Computadores que dê para todo mundo para não ficar três, quatro num computador apenas. Aqui é dois ou três num

computador [...]. Internet também é falha.

O professor se queixou também que todo mundo tem acesso aos computadores, o tempo todo e mexem nos programas instalados, baixando jogos que deixam o computador lento. Além dos problemas relacionados ao Laboratório de Informática (quantidade de computadores e a qualidade da *Internet*), o professor destacou que os demais laboratórios são defasados, uma vez que se o professor quiser realizar uma prática interdisciplinar entre Química e Matemática, por exemplo, a escola não tem material de Química para isso, argumentando: “A gente tem que comprar para poder fazer as práticas. Às vezes a gente quer aplicar uma prática, só que para comprar e aplicar em dez turmas fica complicado. Não fazemos aquela prática por conta do material”.

Vemos aqui diversos pontos que influenciam diretamente na prática pedagógica do professor. Falta de estrutura, falta de incentivo à formação continuada e excesso de burocracia. O terreno tecnológico que não envolve diretamente a escola está amplamente fértil. Tanto alunos quanto professores têm acesso direto e constante a tecnologias digitais e à *internet*. Essas mudanças vêm sendo percebidas por vários autores (BITTAR, 2010; BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018), porém, essa realidade não se reflete na estrutura necessária para que as práticas pedagógicas com o uso de tecnologias de software se concretizem.

Mesmo que se domine todos os saberes pedagógicos discutidos na fundamentação teórica, não seria possível aplicar atividades com uso de tecnologias, dadas as condições desfavoráveis conjunturais da escola e do sistema de ensino. Relativo a cursos que os professores participaram, por exemplo, nunca houve menção à aspectos pedagógicos de como abordar o uso de softwares em sala de aula. A integração entre pedagógico, técnico e prático é fundamental nesse processo (BITTAR, 2010; PALIS, 2014).

### **3.5.3 Entrevista com o gestor**

Na entrevista realizada com um dos gestores, foram feitas as seguintes perguntas, com uso de um papel para lê-las, servindo como orientação, e um aplicativo gravador de áudio no *smartphone*. A primeira pergunta foi a seguinte: “*Existe algum profissional dedicado em TI para pronto atendimento na escola?*”. O

gestor informou que não havia, apenas os técnicos administrativos e a OS, Organização Social, que é a empresa que atende a escola. O gestor encaminha um ofício com a demanda e eles fazem o serviço.

Perguntamos ao gestor: *“Você considera o atendimento rápido e eficaz, ou existe alguma dificuldade no atendimento?”*. O gestor informou que quando o serviço era realizado pela Secretaria de Educação, o processo era mais demorado. Quando o atendimento passou a ser feito através da Organização Social, o tempo de atendimento diminuiu, mas ainda é demorado. Segundo informou, essas empresas se inscrevem para prestar serviços ao Estado, via licitações, atendendo as demandas de infraestrutura e de tecnologia. Toda demanda que a escola ou a Secretaria do Estado necessita é atendida por pessoas terceirizadas, sendo atualmente duas grandes empresas que fazem esses serviços para o Estado.

Em resposta à pergunta: *“Existe alguma preocupação ou metodologia eficiente que a rede pública oferece para resolver problemas em TI, isto é, nas áreas de manutenção de estrutura, computadores, rede, internet, TV’s?”*, o gestor respondeu que quando o Estado faz a licitação deixa nas mãos da OS para que ela fique responsável por isso. Segundo informou, quando questionados se as ocorrências levavam tempo para serem atendidas, ele informou que a demanda, informada via ofício, e enviada por e-mail, em geral são atendidas em torno de duas semanas, quando é na área de TI.

O gestor complementou:

Depende da demanda e se for pra eletricidade demora muito mais, porque precisa de material elétrico. Por exemplo, portas, fechaduras, a gente tá com problema na escola. Aí eles não têm lá. Ou seja, precisa fazer licitação pra adquirir todas as fechaduras. É um processo. É mais de meses. Até hoje a gente não foi atendido. Só empresa com CNPJ pode participar das licitações, não pessoa física.

Perguntamos se, no caso de existir alguma demanda por parte dos professores, no que diz respeito a atendimento na área de TI relativo a necessidades de auxílio a procedimentos tais como instalação de programas e atividades relativas à parte técnica, a escola poderia ser atendida individualmente ou seria necessário fazer uma requisição de tal procedimento para todas as escolas. O gestor afirmou que se o programa for gratuito e o professor tiver o programa ele

pode individualmente ter acesso e fazer a instalação.

O gestor informou que existe um programa chamado Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) para custeio e capital. No caso de se necessitar de roteador, a despesa seria computada como capital, já que é um equipamento que vai durar um bom tempo. Se for preciso um fio para estender a rede de *internet*, o professor solicita à gestão essa demanda, e a gestão faz a pesquisa de preço e compra o material pelo menor encontrado.

O gestor foi indagado se de maneira livre tinha alguma colocação a fazer e ele pontou que a tecnologia não é usada da maneira como gostariam, uma vez que o número de computadores é insuficiente (apenas 14) e atende apenas aos clubes da escola ou alunos que desejem pesquisar, e não existe a possibilidade de dar uma aula de informática ou fazendo uso dos computadores devido a os fatores mencionados.

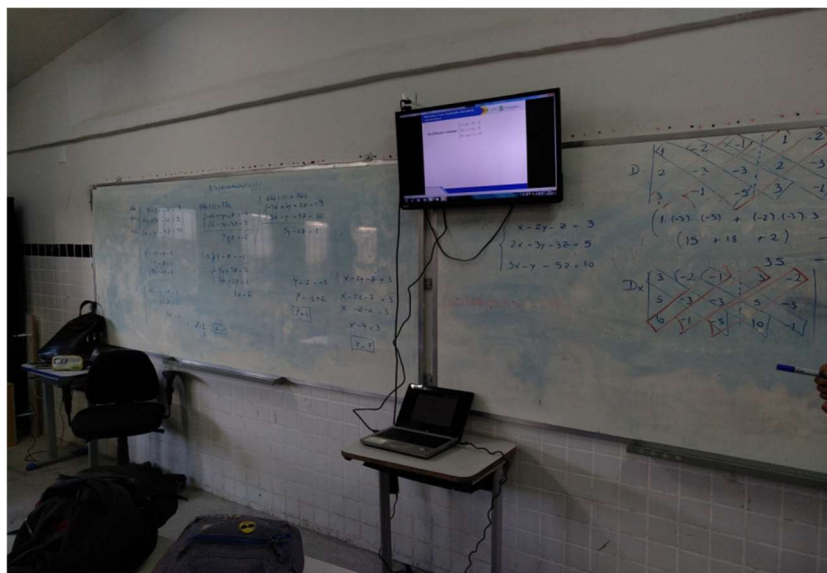
Dada a situação apresentada, concluímos que a estrutura necessária à implementação das tecnologias computacionais não é atendida de maneira adequada na escola, uma vez que falta eficácia em todos os aspectos possíveis. Demora de atendimento não é uma opção para um cenário que levará à quebra do ciclo de produtividade quando um ou mais professores preparam suas aulas, buscam formação continuada para implementar de forma constante e regular as tecnologias em sala de aula. Isso afeta a moral do professor, motivação dele e dos alunos e prejudica os objetivos a serem alcançados em sala de aula. Como apontam Kawasaki e Pinto, números de escolas com salas de informática não se refletem na realidade do ensino (BRUNNER 2004 apud KAWASAKI; PINTO, 2014).

### **3.5.4 Levantamento de Dados Sobre os Instrumentos Tecnológicos na Escola – TV, Computadores, *Internet*, Intranet e Projetores.**

Para análise do contexto de uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem para o ensino de Matemática em sala de aula é imprescindível olhar para a estrutura tecnológica da escola. Observamos que todas as 10 salas de aula possuem TV de 32 polegadas afixadas na parede com conectividade para pen-drive, e entradas HDMI de alta definição para exibição de imagens a partir de dispositivos compatíveis. Uma delas, porém, foi danificada.

O tamanho da TV para fins pedagógicos é insuficiente, uma vez que é difícil visualizar textos, o que pode comprometer a atenção do aluno. Na imagem exibida na Figura 1 temos um exemplo de uso da TV na apresentação de uma questão do ENEM.

Figura 1. TV afixada acima da lousa, na sala de aula.



Fonte: acervo do pesquisador.

O Laboratório de Informática possuía 15 computadores de desempenho mais que suficiente para o desenvolvimento de atividades com softwares diversos, com processadores com múltiplos núcleos e 8 *Gigabytes* de memória *RAM*. Porém, dois deles precisaram ser deslocados, sendo que um deles foi destinado para atividades de impressão de demandas dos professores em outra sala de suporte, e outro para a sala da gestão. Um estava com defeito, e outro foi furtado. Portanto, apenas 11 computadores estavam disponíveis para os alunos.

A escola possui Internet de 2 *Megabits*, segundo aferições, e possui Intranet sendo acessada por meio de dois roteadores, um na sala da gestão e outro na sala dos professores, sendo que os alunos não têm acesso permitido a estes, embora vez ou outra consigam acesso por outros meios. Na sala de informática ainda existe um equipamento de distribuição de Intranet (*switch*) para possibilitar acesso de todos os computadores do laboratório de informática. Por fim, a escola possui apenas um projeto de imagens, o que é insuficiente para atender às demandas dos professores.

### 3.5.5 Aspectos Estruturais: ambientes de aprendizagem e desenvolvimento de atividades com utilização de software

Todas as salas apresentam ambientes adequados no que diz respeito à estrutura, dispondo de carteiras adequadas para o desenvolvimento de atividades. As salas também são equipadas com aparelhos de ar-condicionado. É possível desenvolver atividades de informática nas salas de aula, pois elas possuem espaço suficiente, porém, a disposição dos computadores no Laboratório de Informática pode afetar a dinâmica de uso de projetor de imagem ou TV, para que a turma acompanhe alguma explicação sobre uso de um software (Figura 2).

*Figura 2. Disposição dos equipamentos do Laboratório de Informática da escola.*



*Fonte: acervo do pesquisador.*

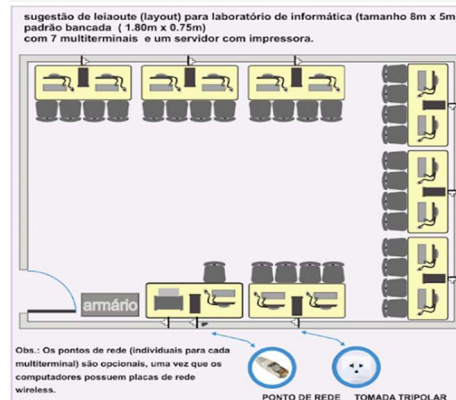
Esta disposição faz com que todos os alunos fiquem de costas para o professor. Imagine essa situação em sala de aula: todos os alunos em suas carteiras posicionados de frente para a parede com o professor necessitando fazer uso do quadro para explicar a resolução de algum exercício. Isto certamente levaria a uma desatenção do aluno levando-o a perder interesse.

Para entender a importância da disposição, basta vermos o uso que fazemos dos espelhos retrovisores num veículo qualquer. Eles estão posicionados de modo que o condutor permaneça com o foco no trânsito e não precise olhar para trás constantemente. Usada essa analogia, o TPACK, no âmbito do conhecimento tecnológico pedagógico (PALIS, 2014, p.154) destaca que devemos relacionar as características da tecnologia com o conhecimento pedagógico.

Curiosamente, um documento do Programa Nacional de Tecnologia Educacional. (BRASIL, 201?) recomenda que o Laboratório de Informática tenha

essa disposição (Figura 3). Não são dados detalhes de quais motivos esta disposição ser sugerida.

*Figura 3. Layout de laboratório de Informática sugerido pelo MEC*



Fonte: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013475.pdf>>

Acesso em: 14 set. 2019.

Portanto, é interessante e eficiente que todos os alunos possam ficar dispostos de frente a um lado da sala de modo que o professor possa usar um projetor para demonstrar a todos, sem dificuldades, os usos e reflexões acerca dos softwares trabalhados.

## 4 SÍNTESE DA ANÁLISE

Como vimos nos dados apresentados no Capítulo anterior, os alunos estão totalmente imersos no mundo digital através dos mais diversos meios. Isso amplia as possibilidades de atividades pedagógicas que o professor pode abordar no âmbito das tecnologias educacionais. Porém, os conteúdos ainda seguem sendo trabalhados da maneira tradicional, o que é uma prática difícil de abandonar dado que boa parte dos professores que os licenciados tiveram nos seus períodos de formação escolar seguiam tais métodos.

Embora tenham tido contato em algum nível com formações pedagógicas em abordagens não tradicionais, torna-se difícil de aplicá-las na dinâmica de currículo e estrutura escolar em vigor atualmente. Vemos que os professores se interessam e buscam constante formação dentro do que lhes é possível fazer. Porém, temos que pontuar que o professor necessita de tempo para estudar e apreender os novos saberes nas necessárias formações continuadas – as quais devem ser constantes e permanentes – e receber o suporte e incentivo necessário.

A estrutura para apoio ao desenvolvimento de atividades pedagógicas com uso de tecnologias de software é deficiente, tornando impossível ao professor aplicar práticas que abordem essa tendência pedagógica. Computadores não são suficientes em número; monitores não são adequados; a Internet não tem qualidade, dado o tamanho da escola; o laboratório é pequeno e sua configuração não contribui para o desenvolvimento de atividades com o uso do computador. O atendimento em Tecnologia da Informação, pela Secretaria responsável, é feito de maneira inadequada, demorando muito para se concretizar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo atual segue um rumo sem volta: a total conectividade de seus indivíduos através da *internet* e do uso de ferramentas computacionais no cotidiano na palma de sua mão. A dinâmica das inovações tecnológicas mais uma vez se repete na história, mas, embora essa seja a realidade atual, sobretudo nas classes economicamente menos favorecidas, vemos que a escola ainda carece de inserir essa realidade no contexto de suas atividades docentes, sobretudo do ponto de vista de *softwares* como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos escolares.

Ao olhar de modo crítico para a realidade, tendo como base fundamentos teóricos acerca do tema, é possível desenhar um quadro geral da atual situação estrutural no ambiente escolar – incluindo atores de instituições formadoras de professores e políticas públicas – que condiciona os processos de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias computacionais, tal qual foi aqui investigado. Conseguimos, desse modo, entender o papel de cada um.

Olhando para a história, podemos compreender como os processos de inserção de uma tendência pedagógica na prática escolar evoluiu, ou não, com o tempo. Todas as problemáticas envolvidas nesses processos nos ajudam a entender os processos atuais, levando-nos a reflexão de como abordar o tema e ter uma possibilidade mínima de apontar caminhos para a resolução de tais problemas. Escolhas técnico-pedagógicas corretas podem nos levar a experiências bem-sucedidas, como argumentam os autores que trazemos em nossa discussão teórica.

Identificamos que todos os documentos oficiais apontam para a incentivo da formação e aplicação de processos pedagógicos com o uso de tecnologias computacionais. Isso é uma contradição, pois, considerando o fato de que muitas pesquisas têm sido feitas na área, ainda assim temos que o resultado desses saberes produzidos não se concretizam na realidade da escola.

Vimos que, mesmo que tenhamos à disposição itens que antigamente eram de difícil acesso nas escolas, tais como computadores e Internet, o processo pedagógico na escola ainda engatinha a passos lentos em abordar conteúdos com uso de fundamentos teóricos e pedagógicos de novas tecnologias, de forma regular e inovadora. Embora os professores usem computadores em atividades tais como preparação de plano de aula e relatórios, a inserção de *softwares* educacionais no

ensino de Matemática ainda está longe da realidade.

Mais uma vez vemos os números não se refletindo na prática educacional em sala de aula, pois temos casos em que os laboratórios de informática são subutilizados, ambiente que deveria ser utilizado para produção dos saberes, e, conseqüentemente, inclusão social através da capacitação de um indivíduo apto a enfrentar desafios e crítico que faz bom uso das tecnologias ao seu favor. Tudo isso é um conjunto de fatores observáveis.

Do ponto de vista de *softwares* para o ensino, embora haja muitos deles sendo vendidos no mercado, existem muitos gratuitos. Nem sempre os gratuitos trazem a vantagem que a comunidade de desenvolvimento mais necessita: ser *software* livre<sup>3</sup>. É importante, portanto, ter informações a respeito de como funciona o mercado de *softwares*, pois o *software* livre possibilita que pessoas de todo o mundo possam participar do desenvolvimento do código do programa, desde que respeitem os princípios de licença sob os quais o *software* é distribuído pela comunidade. A filosofia por trás do *software* livre também pode ser usada para engajar os alunos no mundo digital.

Analisamos os saberes teóricos e pedagógicos que envolvem o tema de uso de tecnologias de *software* para o ensino de Matemática, norteados pelo nosso caminho. Chegamos à conclusão de que o professor é peça chave, uma vez que é ele quem conduz o processo de aplicação das práticas pedagógicas em sala de aula. A formação continuada e o incentivo por parte da cadeia de comando são essenciais para que o professor possa sempre estar atualizado com as tendências e conhecimentos mais recentes, fazendo sempre uma conexão entre saber técnico no uso de tecnologias e saber pedagógico. De outro modo, perde-se a oportunidade de realizar um trabalho pedagógico que renda frutos de qualidade.

Podemos destacar a participação das instituições formadoras nesse processo. A universidade, apesar de se preparar para oferecer a formação que o docente precisa, talvez não se aperceba de que outros fatores podem influenciar o desempenho do docente, e, por tanto, ela poderia participar mais ativamente em demonstrar para a sociedade que algumas políticas públicas não funcionam e por quais motivos. Não apenas isso, prejudicam de modo incisivo a prática pedagógica, mostrando as sérias conseqüências de tais hábitos institucionais.

---

<sup>3</sup> Para saber mais acesse: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>. Acesso em: 14 set. 2019.

Colocamos esse ponto devido a cobrança excessiva de cumprimento de currículo, horas, e ações burocráticas, que poderiam ser facilmente executadas com o uso de algumas tecnologias. O processo reflexivo proporcionado pelas orientações do TPACK pode nos levar a entender o processo e propor soluções para integração de tecnologias computacionais.

Como todo processo de transformação, este envolve vários desafios. Um deles é haver uma maior aproximação entre atores essenciais do processo de desenvolvimento de *softwares* na área: pesquisadores da área nas instituições de ensino superior; professores (os quais podem atuar como pesquisadores sob a ótica de pesquisa-ação); licenciados da área de computação; desenvolvedores de *softwares*, dentre outros. Os locais para tal socialização poderiam ocorrer em encontros da comunidade acadêmica.

Outro local adequado para frequentar e participar do desenvolvimento ativo de tais programas seriam fóruns<sup>4</sup> de comunidades na *internet*, visto ser essa uma ferramenta que foi criada com o objetivo de transmitir informações vencendo a barreira das longas distâncias. O uso deste recurso deve ser natural para aqueles que desejam desenvolver novas ideias com as mais diversas pessoas ao redor do mundo.

No sentido de uso de tecnologias computacionais, a própria universidade poderia articular com o poder público para solucionar as questões que envolvem automatizações de processos burocráticos no meio escolar, tais quais os processos licitatórios, no que diz respeito a atendimento a demandas de estrutura, e relatórios, no que diz respeito a demanda escolar. Em relação a formação continuada, isso já ocorre, mas é preciso ter o olhar crítico de que o ambiente não é favorável a produtividade do professor, ou seja, a implementação da prática pedagógica com as mais diversas tendências educacionais não se concretiza no atual estado de coisas. Tudo isso demanda pesquisa.

Apontamos uma solução viável de abordagem educacional com o uso de tecnologias computacionais com uma ferramenta relativamente nova, no que diz respeito a alcance das pessoas: dispositivos móveis e *internet*. *Smartphones* e *tablets* já são uma realidade para a maioria dos estudantes e aplicar os

---

<sup>4</sup>“Um fórum de discussão é uma ferramenta para páginas de Internet destinada a promover debates por meio de mensagens publicadas abordando uma mesma questão.[1] Também é chamado de "comunidade" ou "board". Foi criada por John Smith em 1987.” Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rum\\_de\\_discuss%C3%A3o](https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rum_de_discuss%C3%A3o)>. Acesso: 16 set. 2019.

conhecimentos pedagógicos de tecnologias computacionais com o uso de tais ferramentas pode livrar consideravelmente o professor das amarras da necessidade de ter um profissional de tecnologia da informação ou licenciado em computação, da falta de estrutura física do laboratório de informática, abrindo, assim, caminho para uma prática pedagógica nessa tendência ser bem-sucedida.

Cabe lembrar que dada todas as dificuldades, temos uma ferramenta poderosíssima a nosso favor: a *Internet*. Se bem utilizada, ela é uma fonte potencializadora de formação em todos os âmbitos, tanto de alunos quanto de professores, dinamizando o processo pedagógico, se desprendendo das amarras que as estruturas físicas e institucionais nos impõem.

Como proposta para o futuro, a pesquisa em torno do uso de tecnologias em sala de aula, sob os mais diversos aspectos, apresenta um leque de possibilidades que é difícil de escolher. A simplificação e otimização do uso dos recursos financeiros demandados pelos órgãos públicos pode demonstrar que é possível alcançar a efetivação do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação como algo corriqueiro e natural em sala de aula. Ambiente, software e hardware andam juntos, e uma vez que existe a possibilidade do uso do próprio dispositivo do aluno, podemos investigar como usar tal abordagem em sala de aula com frequência, sem as distrações que o próprio aparelho pode ocasionar no momento da aprendizagem. Nota-se que existem muitas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, o que é natural. Mas entendê-las e mitigá-las faz parte do caminho que agrega saber ao processo científico.

Desenvolver sequências didáticas, fazendo-se uso da interdisciplinaridade, e mostrando de modo concreto não apenas aplicações, mas o prazer em aprender o novo saber de maneira dinâmica é a escolha que parece mais óbvia para adentrar no caminho de pesquisa-ação. Daí para a frente, a experiência, a vivência e a necessidade indicarão ao autor qual caminho percorrer na vastidão que é o uso de tecnologias de informática em sala de aula. Especialização, mestrado e doutorado estão à vista no horizonte dessa jornada de crescimento profissional na área de Educação Matemática.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, C. F. C.; BEZERRA, M. C. A. Softwares educativos nas aulas de Geometria. In Angelo, et al. (Orgs) **Tecnologias para ensinar matemática** - Reflexões e atividades para a sala de aula. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. - 26 ed. - São Paulo: Edições Loyola, 2014.

BICUDO, M. A. V. 2012 - “Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica”. In M. C. Borba & J. L. Araújo (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. - 4 ed. rev. ampl. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BITTAR, M. A escolha do software educacional e a proposta didática do professor: estudo de alguns exemplos em matemática. In W. Beline e N. M. L. da Costa (Orgs.) **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de professores**: algumas reflexões. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/livros/educacao\\_matematica.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/educacao_matematica.pdf)> Acesso em: 24 set. 2019.

BORBA, M. C. - “Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento.” In M. A. V. Bicudo (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. – São Paulo: Editora UNESP, 1999. – (Seminários & Debates)

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. - 2 ed. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador**: introdução à pesquisa qualitativa. - São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Parte I - Bases Legais.** Brasília: MEC. 2000a.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC. 2000b.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC. 2018. Disponível em:  
<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)> Acesso em: 14 set. 2019.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação - Secretaria de Educação a Distância - Programa Nacional de Tecnologia Educacional. **Recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas urbanas.** - [201?] Disponível em:  
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013475.pdf>> Acesso em: 14 set. 2019.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica.** - 6. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

GOVERNO DA PARAÍBA. **Plano de ação da Escola Cidadã Integral.** Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba - João Pessoa: validado 26 mar. 2019.

FONSECA FILHO, C. **História da computação [recurso eletrônico]:** O Caminho do Pensamento e da Tecnologia - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDO, V.; ROQUE, T. – “História e Tecnologia na Construção de um Ambiente Problemático para o Ensino de Matemática”. In Roque, T. M; Giraldo, V. A. **O Saber do Professor de Matemática:** ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo.

Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2014.

KAWASAKI, T. F.; PINTO, M. F. – “Tecnologias na Sala de Aula de Matemática: Articulações entre Mudança e resistência na Educação Continuada de Professores.” In Roque, T. M; Giraldo, V. A. **O Saber do Professor de Matemática: ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** 2. ed. - São Paulo: Cortez, 2013.

PALIS, G. L. R. – “O Conhecimento do Professor e a Integração Tecnológica no Ensino de Matemática”. In Roque, T. M; Giraldo, V. A. **O Saber do Professor de Matemática: ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2014.

PENTEADO, M. G. “Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente.”. In M. A. V. Bicudo (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** – São Paulo: Editora UNESP, 1999. – (Seminários & Debates)

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. - 8. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2008.

ZWICKER, M. R. G. S. Internet, memória e aprendizagem: tecnologias digitais e implicações na memória. **RPGE – Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v.21, n.esp.3, p. 1638-1654, dez., 2017.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO ALUNO

*Esta pesquisa faz parte do levantamento de dados a respeito do uso de algumas tecnologias em sala de aula por parte dos alunos e é parte de um Trabalho de Conclusão de Curso da UFPB com o objetivo de aperfeiçoar as metodologias e qualidade do ensino de matemática nas escolas de ensino fundamental e médio.*

Marque um X na alternativa que melhor responde às questões de acordo com sua realidade:

1. Você possui computador e/ou notebook em sua casa (para uso em estudos e pesquisa)?
  - ☐ Sim, possuo.
  - ☐ Não, não possuo.
  
2. No caso de possuir computador e/ou notebook em sua casa para estudos e pesquisa, você possui acesso à *internet* a partir dele(s)?
  - ☐ Sim, possuo acesso à *internet* a partir deles.
  - ☐ Não, não possuo acesso à *internet* a partir deles.
  
3. Você possui *smartphone* e/ou *tablet*?
  - ☐ Sim, possuo.
  - ☐ Não, não possuo.

*As perguntas a seguir tratam da acessibilidade a rede de dados (internet móvel do celular) e internet fixa residencial.*

4. Através do seu *smartphone* e/ou *tablet* você tem acesso a rede de dados (plano de *internet* móvel)?
  - ☐ Sim, tenho acesso a rede de dados a partir dele(s).

☐ Não, não tenho acesso a rede de dados a partir deles(s).

5. Através do seu *smartphone* e/ou *tablet* você tem acesso a rede Wi-Fi em sua casa?

☐ Sim, possuo acesso a rede Wi-Fi em casa.

☐ Não, não possuo acesso a rede Wi-Fi em casa.

6. Você traz o *smartphone* e/ou *tablet* para a escola?

☐ Não, não trago para a escola.

☐ Sim, trago para a escola.

7. No caso de trazer o *smartphone* e/ou *tablet* para a escola, você faz uso dele com frequência em sala de aula?

☐ Não, não uso em sala de aula.

☐ Sim, mas um pouco em sala de aula.

☐ Sim, e uso com muita frequência na sala de aula.

## APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA DO PROFESSOR

*Esta pesquisa faz parte do levantamento de dados a respeito do uso de algumas tecnologias em sala de aula por parte dos alunos e é parte de um Trabalho de Conclusão de Curso da UFPB com o objetivo de aperfeiçoar as metodologias e qualidade do ensino de matemática nas escolas de ensino fundamental e médio.*

1. Professor, em que ano colou grau?
2. Durante a vida acadêmica, cursou alguma disciplina que tratada do uso de *softwares* para o ensino da matemática? Caso tenha cursado, quais os *softwares* abordados?
3. No que diz respeito a formação continuada você fez algum curso que aborde o uso de *softwares* no processo de ensino e aprendizagem em matemática?
4. Você fez algum curso de operador de informática, uso de programas de texto, planilha, apresentação ou edição de imagens?
5. Qual seu nível de domínio de tais programas? Você usa com frequência tais ferramentas no processo de ensino e aprendizagem em matemática, isto é, preparação de aulas, exibição de slides, gráficos e exposição de imagens?
6. Possui computador, notebook, *smartphone* ou *tablet*?
7. Possui acesso à *internet* regularmente, via computador ou dispositivo móvel, em casa?
8. Possui acesso à *internet* regularmente, via computador ou dispositivo móvel, na escola e outros ambientes?
9. Existe incentivo da rede pública para formação continuada, em especial sob o aspecto do uso de novas tecnologias?
10. Pretende fazer alguma formação na área de uso de tecnologias no ensino de matemática, como curso continuado ou pós-graduação?
11. Você já fez uso de *software* em sala de aula para o ensino de matemática? EM caso afirmativo, fale um pouco sobre a experiência. O uso foi feito associado a qual conteúdo? Quais as dificuldades apresentadas? Você tem interesse em repetir a experiência? Quais as demandas pra aplicar novamente esse tipo de atividade em sala de aula?

## APÊNDICE C: ROTEIRO DE ENTREVISTA DO GESTOR

*Esta pesquisa faz parte do levantamento de dados a respeito do uso de algumas tecnologias em sala de aula por parte dos alunos e é parte de um Trabalho de Conclusão de Curso da UFPB com o objetivo de aperfeiçoar as metodologias e qualidade do ensino de matemática nas escolas de ensino fundamental e médio.*

Relativo à estrutura e atendimento em tecnologia da informação (TI) na escola:

1. Existe algum profissional dedicado em TI para pronto atendimento na escola?
2. Caso não exista, você considera o atendimento rápido e eficaz, ou existe alguma dificuldade no atendimento?
3. As ocorrências levam quanto tempo para serem atendidas?
4. Existe alguma preocupação ou metodologia eficiente que a rede pública oferece para resolver problemas em TI, isto é, nas áreas de manutenção de estrutura, computadores, rede, *internet*, TV's?
5. Caso exista alguma demanda por parte dos professores no que diz respeito a atendimento na área de TI relativo a necessidades de auxílio a procedimentos tais como instalação de programas e atividades relativas à parte técnica, a escola pode ser atendida individualmente ou é necessário fazer uma requisição de tal procedimento para todas as escolas?