

O COMPUTADOR INTERATIVO NO ENSINO DE MATEMÁTICA E SUAS IMPLICAÇÕES

José Elyton Batista dos Santos

Iris Grasielle Xavier dos Santos



Rfb
Editora



**O COMPUTADOR
INTERATIVO NO ENSINO
DE MATEMÁTICA E SUAS
IMPLICAÇÕES**

José Elyton Batista dos Santos
Iris Grasielle Xavier dos Santos

O COMPUTADOR INTERATIVO NO ENSINO DE MATEMÁTICA E SUAS IMPLICAÇÕES

Belém-PA



2020

DOI: <https://doi.org/10.46898/rfb.9786599097836>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C738

O computador interativo no ensino de matemática e suas implicações
[recurso digital] / José Elyton Batista dos Santos, Iris Grasielle Xavier
dos Santos. -- 1. ed. -- Belém: Rfb Editora, 2020.

3.410 kB; PDF: il.

Inclui Bibliografia.

Modo de acesso: www.rfbeditora.com.

ISBN: 978-65-990978-3-6.

1. Tecnologias na Educação. 2. Lousas Digitais e Interativas. 3. Ensino
de Matemática. I. Santos, José Elyton Batista dos. II. Santos, Iris
Grasielle Xavier dos. III. Título.

CDD 510.07

Elaborado por:



Copyright da edição brasileira

© 2020 Rfb Editora.

Copyright do Texto

© 2020 Os Autores.



Obra sob o selo Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA.

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga - UFPA.

Prof. Me. Laecio Nobre de Macedo - UFMA.

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo - IFMA.

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva - IFPA.

Prof. Dr. Rodolfo Almeida Maduro - UFOPA.

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza - UFPA.

Prof.^a Me. Neuma Teixeira dos Santos - UFRA.

Prof.^a Me. Antônia Edna Silva dos Santos - UEPA.

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa - UFMA.

Diagramação

Laiane Borges de Souza.

Arte da capa

Pryscila Rosy Borges de Souza.

Revisão de texto

Os autores.



Home Page: www.rfbeditora.com.

E-mail: adm@rfbeditora.com.

CNPJ: 36.972.053/0001-11.

Belém, Pará, Brasil.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: CAMPO EMPÍRICO, PROTAGONISTAS E DESVELAMENTO DOS DADOS.....	11
ABORDAGEM DA PESQUISA.....	12
MÉTODO CARTOGRÁFICO NA ABORDAGEM QUALITATIVA.....	13
LÓCUS DA PESQUISA CARTOGRÁFICA.....	16
ENTREVISTA E DIÁRIO DE CAMPO COMO TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE DADOS.....	20
DOCUMENTOS E OBSERVAÇÕES COMO COLETIVO DE FORÇAS DO DIZER.....	25
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E O PROINFO.....	29
O ENSINO ENTRE UM MUNDO BIDIMENSIONAL: DO QUADRO-NEGRO E GIZ AOS BITS.....	30
POLÍTICAS PARA O USO PEDAGÓGICO DAS TIC E A FORMAÇÃO: PROINFO.....	35
AS LOUSAS DIGITAIS E INTERATIVAS: O ENSINO DE MATEMÁTICA NUMA LINGUAGEM DIGITAL.....	49
CARTOGRAFANDO OS RESULTADOS.....	55
NARRATIVAS CARTOGRÁFICAS.....	56
DIÁRIO DE CAMPO: AS INCERTEZAS DOS CAMINHOS.....	58
PROCESSO DE ADESÃO E INSERÇÃO DOS COMPUTADORES INTERATIVOS COM LOUSA DIGITAL.....	61
FORMAÇÃO CONTINUADA E SEUS IMPASSES.....	63
LENTE 01: CARTOGRAFANDO AS VOZES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	67
LENTE 02: PLANEJAMENTO DAS AULAS E OBSERVAÇÕES.....	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
NOTAS.....	102
REFERÊNCIAS.....	104
SOBRE OS AUTORES.....	113



INTRODUÇÃO¹

Antes de adentrar as seções que compõem este trabalho, pretendo desenvolver uma breve narrativa acerca da minha trajetória profissional, os questionamentos que surgiram ao longo da caminhada para a escolha do objeto de pesquisa, dos objetivos elaborados flexivelmente e de outros fatores norteadores do presente estudo.

No ano de 2009, iniciei minha graduação, licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), no *campus* de Maceió. No decorrer do curso, deparei-me, principalmente na disciplina de Estágio, com algumas tendências metodológicas em Educação Matemática (EM), como resolução de problemas, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), jogos, história e modelagem matemática, tendências essas que deram ênfase principalmente aos jogos matemáticos. Em meados desse período acadêmico, mais precisamente em 2011, comecei a lecionar no ensino médio numa escola estadual do Município de Coruripe – Alagoas (AL). No ano seguinte, migrei para o ensino fundamental – anos finais –, com turmas do 6º ao 8º ano, onde apresentei aos alunos a reconstrução ou fixação dos objetos de conhecimento com o uso de jogos matemáticos, reflexo esse das ações desenvolvidas na formação inicial.

Contudo, com relação às TIC nesse processo formativo, somente em duas disciplinas (Projetos Integradores 1 e Introdução à Computação), as aulas foram desenvolvidas no laboratório de informática. A primeira se concentrou no uso do computador para experimentar e desenvolver atividades a partir de um *software* de geometria dinâmica designado régua e compasso. Não me recordo se houve debates e reflexões acerca das contribuições das TIC para o ensino de Matemática e do *software* apresentado, este utilizado somente para desafios e como passa tempo.

Na disciplina Introdução à Computação, antes mesmo de iniciá-la, as expectativas eram grandes, pois ansiava pelo que não foi desenvolvido na disciplina mencionada anteriormente. Entretanto, o foco principal foi ensinar a linguagem de programação C++². Com base nesses pressupostos, verifica-se que não basta incorporar as tecnologias à formação inicial, é preciso ressignificá-la, pois, se o futuro professor utilizar as TIC da mesma forma que utiliza o giz, lousa e livro didático, sua prática se manterá atrelada ao acúmulo de conteúdos e não a uma ação inovadora (LOPES; FÜRKOTTER, 2016).

Sabe-se que a formação continuada é responsável por sanar essas e outras lacunas apresentadas no processo formativo inicial e deve estar presente durante toda a trajetória profissional do professor (DIVIESO, 2017). Nessa perspectiva, finalizei minha graduação em 2014 e logo busquei realizar uma pós-graduação *Lato Sensu* – no Centro Universitário Internacional (UNINTER), no polo de Maceió – em Metodologia do Ensino da Matemática e Física, na qual tive a disciplina Tópicos Especiais em Tecnologias e Tratamento da Informação, cujo intuito era desenvolver um diálogo reflexivo e sugestivo das TIC para o ensino de Matemática.

Após a conclusão da especialização, em 2015, permaneci nas salas de aula do ensino fundamental – anos finais – e no ensino médio. Além disso, continuei no mundo acadêmico participando de congressos, seminários, encontros de educação e de Educação Matemática. Esse caminho me instigou entrar em uma pós-graduação em nível *Stricto Sensu*, e assim decidi por um objeto de pesquisa que emerge nos espaços escolares do Município de Coruripe-AL, pelo fato de toda a minha trajetória docente estar correlacionada com esse âmbito. A profissão docente sempre foi complexa, e múltiplos fatores influenciam na formação e nas direções do ensinar, tais como: a cultura das instituições, as relações da comunidade escolar, os estilos de liderança, a comunicação entre o professorado, e outros (IMBERNÓN, 2009). Desse modo, ensinar permite estar imerso numa multiplicidade de fatores presentes significativamente nos contextos escolares. Essa complexidade é permitida ser vista fora dos muros, contudo vivenciar e experimentar aumentam completamente essa dimensão.

Imbernón (2009, p. 91) ainda acrescenta que “a profissão docente sempre foi complexa por ser um fenômeno social [...]”, e nesse meio inserem-se os diferentes conjuntos sociais nos quais circula a subjetividade. Por sua vez, Guattari (1992, p. 19-20) conceitua a subjetividade como sendo “o conjunto das condições que torna possível instâncias individuais e/ou coletivas em posição de emergir como território existencial autorreferencial, em adjacência ou em relação de delimitação com uma alteridade ela mesma subjetiva”. Nessa perspectiva, os contextos escolares permitem aos professores transitarem por contrastes de ideias, visões e relações subjetivas existenciais que originam uma nova identidade profissional e institucional. Dessa forma, escolher um objeto para investigar, quando se trata do âmbito educacional, não é tarefa fácil, porém fazer parte de um contexto escolar contribuiu para ir ao seu encontro.

No ano de 2016, quando lecionava numa escola da rede municipal de Coruripe-AL, a prefeitura do referido município aderiu, por intermédio da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), ao Pregão Eletrônico nº 71/2013 referente a uma Solução Integrada Interativa de Computador e Projeção, denominada Computador Interativo. Este recurso tecnológico foi idealizado para atendimento de escolas e instituições públicas, da educação básica, fomentado pelo Ministério de Educação (MEC), por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a partir do Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (PROINFO).

Apesar do pregão referir-se ao ano de 2013, todas as escolas da rede municipal de Coruripe-AL receberam esse aporte tecnológico somente em abril de 2016. Um dia após o recebimento de três computadores interativos pela equipe escolar (gestão, coordenação e alguns professores), direcionei-me à sala da gestora, também utilizada pela coordenação, para entrega das fichas de leitura de Matemática do primeiro bimestre. Ao entrar, deparei-me com os computadores interativos e uma alegria estampada na face da gestora e da coordenadora pelo fato do recebimento dessas tecnologias. Até então, não sabia

do que se tratava. Após a entrega das fichas e algumas poucas ideias trocadas com a coordenadora, a gestora me apresentou os objetos em que se encontravam, sobre sua mesa, três projetores. Nem ela sabia, visto que não se tratava apenas de um projetor, mas de uma tecnologia multimídia. A gestora ainda citou que só disponibilizaria os projetores após a formação continuada cedida pela SEMED. Então o ano de 2016 finalizou, e essas tecnologias ainda não tinham sido disponibilizadas para serem utilizadas em sala.

O fato da não utilização do computador interativo me fez questionar: Seria o computador interativo somente um objeto que ficaria guardado sem uso ou uma ruptura da tecnologia clássica (quadro-negro) do século XVIII? Quais concepções os docentes apresentam diante da inserção das TIC em aulas de Matemática tendo em vista a postura tradicional de ensinar? Como lidam com o desconhecimento dessas inovações tecnológicas que requerem do professor uma formação continuada? A integração do computador interativo ao ensino de Matemática aumentaria as relações subjetivas em comparação com o quadro-negro? Apesar da complexidade existente aos redores do âmbito escolar, essas indagações corroboraram para a escolha do objeto de pesquisa, o computador interativo. Acredito, assim, na relevância de aprofundar o presente estudo, em virtude do professor ser o principal elaborador, mediador do conhecimento e propulsor das relações interativas, logo em alguns casos, o responsável pela escolha dos recursos a serem inseridos na sala de aula.

Diante do exposto, em consonância com o olhar direcionado para as questões e as ações voltadas para os processos que ressignificam as práticas pedagógicas, eis que surge a questão norteadora: Como ocorreram os processos de adesão e inserção do computador interativo com lousa digital no ensino de Matemática na rede municipal de Coruripe-AL? As práticas pedagógicas inseridas nesse contexto referem-se aos saberes e conhecimentos, sejam eles experienciais, científicos, pedagógicos, disciplinares, curriculares e/ou envoltos em interpretações de cada docente (SANTANA, 2016), uma vez que os fatos e as práticas aqui mencionados são expressos pela forma como os professores participaram dos processos, assim como executam suas ações ou desenvolvem as funções que lhes são concebidas.

Nessa perspectiva, Souza (2005) apresenta uma visão mais ampla acerca das práticas pedagógicas, considerando-as como sendo parte dos processos que envolvem não somente a dimensão escolar, mas também todas as relações subjetivas produtoras de aprendizagem. Sendo assim, a prática não se limita às ações dos professores, mas engloba todos os casos sociais que estabelecem planejamento e desenvolvimento de atividades com o intuito de possibilitar transformações. Desse modo, adentrar nas processualidades do computador interativo até chegar ao ensino de Matemática suscita uma retomada determinante dos elementos cruciais que colaboram ou interferem na sala de aula e na prática do professor, proporcionando, com isso, uma melhor compreensão da prática pedagógica.

Com vistas a discutir e refletir sobre os fatos concernentes à questão norteadora, foram estabelecidos alguns objetivos a serem alcançados. Como objetivo geral, investigar os processos de adesão e inserção do computador interativo com lousa digital no ensino de matemática na rede municipal de Coruripe-AL, e, como desdobramentos, os seguintes objetivos específicos: Refletir sobre os processos de adesão, inserção e formação dos professores para o uso do computador interativo com lousa digital na rede municipal de ensino de Coruripe-AL; Compreender a concepção pedagógica dos professores de Matemática centrada na dimensão tecnológica, em especial do computador interativo com lousa digital; Identificar a assiduidade das tecnologias e as relações subjetivas entre aluno/professor/tecnologias nas aulas de Matemática.

Os objetivos propostos nos direcionaram aos sujeitos/protagonistas: 3 técnicos da SEMED, sendo eles os protagonistas dos fatos centrados no objetivo 1, e 6 professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Coruripe-AL, sendo 3 de uma única escola da zona urbana e os demais de diferentes escolas localizadas na zona rural, protagonistas esses produtores dos conhecimentos desejados nos três objetivos. Um dos critérios para a escolha desses professores foi estarem fazendo uso do computador interativo em suas aulas. Vale ressaltar que esses protagonistas se associam entre si, formando um coletivo de forças oriundas das práticas pedagógicas para a educação.

Assim, tendo em vista a temática deste trabalho, sua questão norteadora e seus objetivos, a pesquisa qualitativa destaca-se pelo fato de estudar os fenômenos processuais e subjetivos que emergem no âmbito educacional. Sua essência é descrever as particularidades e especificidades dos grupos sociais em estudo, de forma a compreender as situações, ações e os acontecimentos a partir da perspectiva dos protagonistas, de forma a entender suas vivências e experiências, bem como as representações de suas falas ou expressões (CÉSAR; SILVA; BICALHO, 2016).

A conjunção desses dispositivos, principalmente no que visa ao acompanhamento de um processo, relaciona-se com o método da cartografia, formulado pelos filósofos franceses Deleuze e Guattari (1995). Esse método norteia a presente investigação a partir de técnicas, permitindo exercer uma função cartográfica, por meio de entrevistas, diário de campo, documentos e observações que desenvolvem ações comprobatórias dos fazeres, dizeres, relações e intervenções que se manifestam diariamente na escola de forma geral. Além disso, não exige nenhum manejo de análise, pois visa a explicar uma realidade por meio das partes de um todo em elementos que a compõe, ou melhor, exerce um papel reflexivo e dialógico ao longo dos fatos narrados. Assim, “a análise está presente em todo o processo de pesquisa, e não apenas em sua conclusão” (BARROS; BARROS, 2016, p. 192).

Perante esses procedimentos para a produção dos dados sobre o objeto de estudo, mais precisamente a partir das entrevistas realizadas, incorporei-me como cartógrafo/pesquisador, com foco na experiência, no expressar dos fatos e no intervir ao longo dos diálogos com os técnicos e professores protagonistas, estes que são os grandes responsáveis para a construção e o compartilhamento da realidade vivenciada diariamente em sua prática. Dialogar possibilita a troca de informações, conhecer o desconhecido, desenvolver debates e reflexões, adentrar outras direções e acessar a experiência do dizer. As variações do dizer são indicadores “correspondentes ao domínio ontológico, planos das forças provocador de desestabilização, de rupturas, desvios. É próprio à linguagem portar o acontecimento” (DELEUZE; GUATTARI, 1995 apud TEDESCO; SADE; CALIMAN, 2016, p. 99). Ao somar todos os dados coletados, observam-se infinitas conexões ou conjunções imensuráveis, sem um fim de interligações, assemelhando-se a um rizoma botânico. Na filosofia de Deleuze e Guattari (1995), os rizomas são as raízes ou linhas que se conectam, desconectam, interagem. Trata-se de um termo metafórico para designar relações subjetivas dos grupos sociais em meio aos diferentes objetos.

As ligações rizomáticas existentes no falar e no dizer indicam maneiras de narrar políticas que estão em jogo na sociedade contemporânea. São situações que levam a uma narrativa dos fatos, sendo estes resultantes de debates e reflexões a partir de um olhar que não despreza nenhuma palavra dita ou gesto realizado, mas podem ser conduzidos aos saberes ligados às diferentes políticas, interferindo de maneira direta ou indireta a um caso ou vários casos.

Com relação à política de integração das TIC no contexto escolar, sabe-se que já se encontra presente uma diversidade de instrumentos inerentes ao ensino: quadro-negro, livro didático, *smartphones*, *laptops*, *tablets*, computador interativo, e outros, os quais transformam a sala de aula, ou mais precisamente o ensino, em duas vertentes ou dois mundos, o dos átomos e bits (NEGROPONTE, 1995). Essa visão analítica permitiu intitular esta investigação da seguinte forma “O computador interativo no ensino de matemática e suas implicações”. Assim, com vistas a gerar mais debates e reflexões acerca dos aspectos apontados anteriormente, bem como a responder as inquietações desta pesquisa e atender aos objetivos propostos, organizou-se este livro com 4 capítulos.



CAPÍTULO 1

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:
CAMPO EMPÍRICO, PROTAGONISTAS E
DESVELAMENTO DOS DADOS**

Neste capítulo, são apresentados aspectos elementares que envolvem os caminhos desta investigação, esboçando como abordagem da pesquisa o método cartográfico, mais precisamente a entrevista cartográfica, o diário de campo, o planejamento de aula e a observação participante, como componente norteador do desenvolvimento, da estruturação da pesquisa e do processo da coleta dos dados. Assim, aqui são apresentados a abordagem da pesquisa numa perspectiva qualitativa, o método cartográfico, o *lócus* da pesquisa, a caracterização da rede municipal, os protagonistas da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e o percurso para a realização das entrevistas.

1.1 Abordagem da pesquisa

A partir da dinâmica e complexidade em que se dão o contexto educacional e precisamente o ensino, há uma necessidade de limitar o objeto de estudo para uma melhor compressão dos fenômenos no âmbito escolar e na prática pedagógica do professor, em especial o de Matemática. Nesse sentido, optou-se por uma abordagem de natureza qualitativa, dada sua abrangência e capacidade de conhecer ou compreender um processo por meio de perspectivas subjetivas, vivências e experiências no espaço em que está inserido. Perante o exposto, Dezin e Lincoln (2011, p. 3) definem pesquisa qualitativa como sendo uma,

atividade que localiza o observador no mundo. A pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo. Elas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, registros e lembretes para a pessoa. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa e naturalística do mundo. Isso significa que os pesquisadores qualitativos estudam coisas dentro dos seus contextos naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhe atribuem.

Corroborando com isso, o pesquisador matemático D'Ambrosio (2012, p. 93) acrescenta que a pesquisa qualitativa "é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural". Nesta perspectiva, um pesquisador qualitativo busca investigar e entender os fenômenos ou significados que as pessoas atribuem a fatos que elas vivenciam e, por fim, poder compartilhar conhecimentos e informações.

Além disso, "a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, pelo trabalho intensivo de campo" (LUDKE; ANDRÉ, 2013, p.12). Logo, ela possibilita, a partir desse contato e aprofundamento do estudo, melhores detalhes quanto às ideias, percepções e situações em que os sujeitos estão inseridos e relacionados. Apesar de a pesquisa descrita apresentar viés qualitativo, ela também aponta alguns dados quantitativos, em virtude de eles contribuírem significativamente para uma melhor compreensão de fatores da realidade investigada. Desse modo, a partir das peculiaridades exigidas pela pesquisa qualitativa quanto ao ato de conhecer fenômenos e processos a partir

de um conjunto de percepções subjetivas, Creswell (2014) destaca quatro fontes básicas de informação qualitativa: entrevistas, observações, documentos e matéria audiovisual.

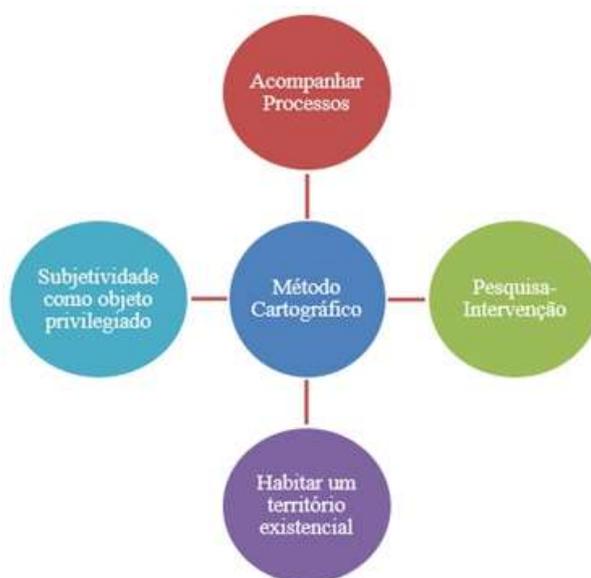
Para esse autor, surgem, ao longo do processo de investigação numa vertente qualitativa, outros métodos, os quais são provenientes “de múltiplas fontes de informação” (CRESWELL, 2014, p. 55). Em face disso, no contexto no qual se insere a nossa investigação, dar-se-á ênfase também às entrevistas e, em algumas instâncias, aos documentos produzidos pelo cartógrafo e pelos professores. No caso da pesquisa ora desenvolvida, o método cartográfico apresentou-se como viés que possibilitou a aproximação de um universo polissêmico, levando em consideração as diversas relações subjetivas existentes nos processos e fenômenos da sociedade.

1.2 Método cartográfico na abordagem qualitativa

Ao pesquisar o termo de cartografia, percebe-se que há um vasto número de definições, expressando-a como conjunto de técnicas, meio de comunicação, ferramenta para o mapeamento de dados, construção de mapas, plantas, entre outros procedimentos. Em um âmbito técnico, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2017a, p. 2) considera a função principal da cartografia como sendo “representar a realidade através de informações, que são organizadas e padronizadas, de forma a atender aos mais diversos ramos de atividade”.

Entre esses ofícios, estão os processos educacionais. No entanto, procurou-se um método que fixasse o estudo dos processos e produções numa dimensão da subjetividade, sendo esse proposto pelos filósofos franceses Deleuze e Guattari (1995). Dessa forma, o método cartográfico configura-se como mostra a Figura 1:

Figura 1: Configuração do Método cartográfico.



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Face ao exposto, para Kastrup e Passos (2016, p. 15-16), a “cartografia é um método de investigação que não busca desvelar o que já estaria dado como natureza ou realidade preexistente”. Desse modo, conforme a Figura 1 e os aludidos autores, a cartografia trata-se de um método caracterizado pelo ato de conhecer o novo, acompanhar processos, habitar um território e intervir sobre ele. Segundo Passos e Barros (2015, p. 17), “toda pesquisa é intervenção”. Essa parte dimensional do método cartográfico relaciona-se ou emerge do caminhar em busca de conhecer os processos resultantes das políticas sociais presentes em um grupo ou diferentes grupos. Assim, para os autores:

Conhecer é acompanhar seu processo de constituição, o que não pode realizar sem uma imersão no plano de experiência. Conhecer o caminho de constituição de dado objeto equivale a caminhar com esse objeto, constituir esse próprio caminho, constituir-se no caminho. Esse é o caminho da pesquisa-intervenção (PASSOS; BARROS, 2015, p. 31).

Nessa perspectiva, fazer uma pesquisa de campo é intervir sobre os processos nos quais se deu ou se dá o objeto. Em síntese, é buscar a investigação da dimensão processual da realidade de um determinado contexto ou espaço a partir da participação de um grupo heterogêneo. De modo geral, o método cartográfico caracteriza-se como um instrumento de pesquisa de campo no estudo da subjetividade. Configura-se, assim, de modo não prescritivo a definição dos caminhos da pesquisa, dos objetivos fixos, das hipóteses ou regras estabelecidas, “seu fazer se faz por desfazer, por uma espécie de disposição de não estar pronto” (GIORDANI; GAI; MARINS, 2015, p. 82). Diante disso, corroborando com o método cartográfico quanto à sua visão referente aos objetos da pesquisa, Creswell (2014) denomina esse caminho de projeto emergente.

Isso se deve pelo fato de se encontrarem novos rumos, sujeitos protagonistas do processo e outros elementos não preestabelecidos no objeto de pesquisa. O método cartográfico requer um posicionamento do cartógrafo de modo flexível e reflexivo frente ao que possa vir no contexto em que se situa a pesquisa em desenvolvimento, havendo a necessidade de explicitar com clareza seus objetivos e os instrumentos utilizados. Então, para ser bastante preciso, a construção de um conhecimento advindo de um processo investigativo, ou o ato de conhecer por parte do cartógrafo, refere-se ao fato de que

[...] a construção ocorre desde o momento em que ele chega ao campo. Naquele momento ele não apenas está desprovido de regras metodológicas para serem aplicadas, mas faz ativamente um trabalho preparatório. Informações, saberes e expectativas precisam ser deixados na porta de entrada, e o cartógrafo deve-se pautar-se numa atenção sensível, para que possa, enfim, encontrar o que não conhecia, embora já estivesse ali, como virtualidade (KASTRUP, 2015, p. 48-49).

Sendo assim, o cartógrafo deve se deixar guiar pelos fatos e pelas informações inesperadas que circulam em cada caso do processo e, por isso, deve estar ciente dos novos rumos não prescritos na sua pesquisa. Nesse ponto de vista, a cartografia nos permite conhecer atividades referentes a ações,

atitudes, condutas ou valores de um ou vários casos sociais sem estar presentes em documentos, manuais, mas nos dizeres ou falar dos indivíduos participantes dos processos em um meio existencial. Nessa perspectiva, a pesquisa cartográfica se interessa pelo atual, retoma o já ocorrido ou acompanha o processo ainda em curso.

Essa investigação se debruça sobre o contexto que tem como foco principal a subjetividade. Segundo Guattari, a produção da subjetividade pode realizar-se em “instâncias individuais, coletivas ou institucionais”, por isso considera a subjetividade “[...] plural, polifônica [...]” (1992, p. 11). As supracitadas afirmações configuram-se como subsídios direcionais da conceitualização da palavra “subjetividade” em um contexto social, histórico ou processual. Dessa forma, no tocante ao aspecto social, mais precisamente ao sujeito participativo de um processo e de relações estabelecidas com outros indivíduos, Guattari (1992, p. 19-20) designa a subjetividade como individual e coletiva, a saber:

[...] subjetividade se individualiza: uma pessoa, tida como responsável por si mesma, se posiciona em meio a relações de alteridades regidas por usos familiares, costumes locais, leis jurídicas... Em outras condições, a subjetividade é feita coletiva, o que não significa que ela se torne por isso exclusivamente social. Com efeito, o termo coletivo deve ser entendido aqui no sentido de uma multiplicidade que se desenvolve para além do indivíduo, junto ao *socius*, assim como alguém da pessoa, junto a intensidade pré-verbais, derivando de uma lógica dos afetos mais do que de uma lógica de conjuntos bem circunscritos.

Isto é, a subjetividade só se individualiza ou se faz coletiva quando há um processo de relação/relações entre sujeito(s) e objeto(s) do mundo, ou melhor, a subjetividade também é uma produção heterogênica. Escóssia e Tedesco (2015) denominam essa passagem de plano coletivo de forças, estabelecidas entre dois planos: a intersubjetividade e as interações de diferentes naturezas (comunicação, dispositivos maquímicos e outros). Com isso, verificam-se, no âmbito educacional, condições de produção de subjetividade que estão constantemente presentes e são inerentes a toda complexidade existente nos diferentes sistemas de ensino. A cada dia letivo depara-se com diversos movimentos, sejam eles verbais (comunicação) ou visuais, também realizados pelo tato ou pelo olfato, sendo direcionados ao compartilhamento ou à troca de saberes e, no mesmo instante, tornando-se um processo construtivo de produção de subjetividade e de novos saberes.

Nesse movimento, a presente pesquisa visou conhecer a realidade e cartografar: Os processos em que ocorreu a adesão, inserção e formação dos professores para o uso do computador interativo com lousa digital do PROINFO nas escolas da rede municipal do Município de Coruripe - AL; A recepção do Computador Interativo com Lousa Digital pelos professores de matemática; Por fim, como estão sendo realizadas as interações entre professor, aluno(s) e Computador Interativo com Lousa Digital nas aulas de Matemática;

Nesse âmbito, para cartografar os processos que norteiam o desenvolvimento desta pesquisa e a produção da subjetividade, o cartógrafo traçou as direções dos percursos sem estabelecer um caminho linear, uma vez que, segundo Kastrup (2015, p. 40), “para o cartógrafo, o importante é a localização de pistas, de signos de processualidade” – outra peculiaridade do método da cartografia. Em vista disso, o convite à participação e colaboração dos pesquisados neste estudo foi enviado, inicialmente, por meio do *WhatsApp* e do *Facebook*, à responsável pela gerência de ensino do Município de Coruripe-AL, ao coordenador/técnico das TIC da SEMED – que é o responsável pela elaboração da formação cedida para as escolas da rede municipal de Coruripe –, e, por último, aos professores de Matemática. Essa etapa também se deu no sentido de expor uma síntese do projeto e seus objetivos e articular o agendamento das entrevistas.

Ao longo do percurso, foi traçado um mapeamento dos caminhos percorridos e feito um levantamento de informações referentes aos sujeitos envolvidos no estudo. Esse levantamento constitui um processo que sucede a compreensão das narrativas por meio da transcrição, edição, correção, análise e organização da produção dos dados.

Assim, perante a esse delineamento foi possível conhecer mais profundamente o processo/objeto em estudo, sem se limitar apenas à troca de ideias ou perguntas. Ademais, houve o acesso aos documentos, os quais foram organizados a partir da vivência e experiência do professor de Matemática sobre a sua concepção a respeito do contexto tecnológico que o cerca e da utilização do computador interativo com lousa digital.

Nesse âmbito, para Alvarez e Passos (2015, p. 131), “[...] o conhecimento ou, mais especificamente, o trabalho da pesquisa se faz pelo engajamento daquele que conhece o mundo a ser conhecido”. Assim, por meio desta viagem de investigação, não se pretende somente codificar ou processar as informações, mas proceder a um compartilhamento de conhecimentos quanto à relevância das TIC, em especial o computador interativo com lousa digital, para o contexto educacional das escolas da rede municipal de Coruripe-AL, mais precisamente sua inserção ou integração nas aulas de Matemática.

1.3 Lócus da pesquisa cartográfica

Segundo Alvarez e Passos (2015, p. 131), “cartografar é habitar um território existencial”. O método da cartografia tem o intuito de realizar a produção da subjetividade dos campos de forças e relações. Nesse contexto, é a partir de um território existencial que o cartógrafo, o sujeito e o objeto da pesquisa estabelecem uma transformação qualitativa do processo, isso porque

Habitar um território existencial é sempre um processo de aprendizagem ad hoc. Não há regras predefinidas, não há receitas e nem procedimentos que se prestem à repetição. O convite é para entrar no âmbito da experiência de engajamento com e no território, envolvendo-se e deixando-se envolver pelas situações e acontecimentos, sem julgamentos ou verdades categóricas

sobre o que se passa. A questão que interessa à cartografia não é o “saber sobre” as coisas, sobre o mundo, mas “aprender-saber com” o mundo, com a experiência, com tudo aquilo/aqueles que, no momento, compõe a paisagem no território (SOUZA; FRANCISCO, 2016, p. 816, grifo do autor).

Subentende-se, com efeito, o *Lócus* a que se refere esse *corpus* como lugar ou espaço territorial (dimensão de território) e não existencial. No entanto, o *Lócus* se insere no presente estudo para melhor compressão da dimensão territorial na qual estão inseridos os protagonistas colaboradores para a coleta dos dados e orientadores dos caminhos não prescritos pelo cartógrafo, e, a partir da conjunção desses aspectos, o desenvolvimento da produção dos dados.

Nesse âmbito, o *Lócus* da pesquisa foi a rede municipal de ensino do Município de Coruripe-AL, o qual se limita entre os municípios de Teotônio Vilela e São Miguel dos Campos, ao norte; Feliz Deserto e Oceano Atlântico, ao sul; o Oceano Atlântico, ao leste, e Penedo e Teotônio Vilela, a oeste. O aludido município situa-se na Mesorregião da Mata Atlântica Alagoana e na Microrregião dos tabuleiros de São Miguel dos Campos, ou melhor, na Região Sul do Estado de Alagoas, a uma distância aproximadamente de 90 km de Maceió, a capital do Estado. Segundo dados do IBGE, Coruripe-AL tem 898,626 km² de área territorial, sendo o segundo maior município do Estado de Alagoas, e uma estimativa de 57.498 habitantes (BRASIL, 2017b).

Sua fonte de riqueza está na produção agrícola, principalmente no cultivo da cana de açúcar e do coco, na pecuária, na pesca e no artesanato. Além disso, é uma cidade turística, contando com diversas praias, como Praia do Bebedouro, Miai de Baixo, Miai de Cima, Barreiras, Poxim e, principalmente, Praia do Pontal de Coruripe e Lagoa do Pau.

No tocante ao contexto educacional, estrutura-se pelos quatro sistemas de ensino: educação pública municipal, estadual, federal e privada. Entretanto, nossa investigação limitou-se à rede municipal de ensino, administrada pela SEMED de Coruripe-AL, composta por 3 creches e 17 escolas, sendo essas as instituições em que foram distribuídos os Computadores Interativos com Lousa Digital. Entretanto, as entrevistas com os professores foram realizadas somente em 4 escolas (1 localizada na zona urbana e 3 na zona rural) por três motivos: oferta dos anos finais do ensino fundamental, o(s) professor(es) se dispuseram a participar da pesquisa e também utilizam o referido instrumento tecnológico. Todavia, o objeto de estudo não está apenas centrado no dispositivo maquínico (termo utilizado por Guattari (1992) para denominar as TIC presentes no século XIX), mas nas relações subjetivas existentes entre o computador interativo/professor/aluno, bem como as experiências promovidas em meio às interações estabelecidas quanto ao uso desse dispositivo tecnológico na sala de aula pelos professores de Matemática do aludido *Lócus* que compõe o território existencial desse processo de produção da subjetividade.

1.3.1 Descrição da rede municipal de ensino de Coruripe-AL

Todos os dados aqui descritos em relação à rede municipal do referido Lócus de investigação foram coletados a partir do censo escolar 2017 e do site do Instituto Nacional Estudos e Pesquisas (INEP), com os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A rede municipal de ensino de Coruripe-AL totaliza 13.711 alunos matriculados em diferentes segmentos de ensino, quantitativo esse distribuído em 3 creches, sendo duas localizadas na zona urbana e uma na zona rural, e totalizando 17 escolas, sendo 12 localizadas na zona rural e 5 na zona urbana. Um dos motivos de haver um maior número de escolas presentes na zona rural é o fato do município ter um território extenso e dividido em vários povoados. A Tabela 1, abaixo, representa o cenário da rede municipal de ensino.

Tabela 1: Distribuição quantitativa da rede municipal de Coruripe.

Segmento de ensino	Matrícula 2017	Creches	Escolas
Creche	1.627	3	15
Pré-escola	1.754	3	15
1º ao 5º ano	4.767	----	18
6º ao 9º ano	4.012	----	12
1ª a 4ª Série EJA	696	----	16
5ª a 8ª Série EJA	855	----	16

Fonte: Elaborado pelo cartógrafo a partir do Censo Escolar 2017.

Perante o exposto na Tabela 2, a Secretaria Municipal de Educação contém em seu quadro de professores um total de 685 profissionais, os quais são distribuídos em todos os segmentos de ensino.

Tabela 2: Segmentos de ensino e quantitativo de professores.

Segmento de ensino ou função	Quantitativo de Professores
Creche (1 ano e 6 meses até 5 anos).	164
1º ao 5º ano	171
6º ao 9º ano	181
1ª a 4ª Série EJA	17
AEE (Atendimento Educacional Especializado)	25
Libras	4
Auxiliares de ensino	97
Correção de fluxo	9
AVE (Apoio de Vida Escolar)	17

Fonte: Elaborado pelo cartógrafo a partir do Censo Escolar 2017.

Além disso, procurou-se cartografar os dados referentes ao IDEB, que, segundo o INEP:

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. Ele é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho nas avaliações do Inep, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios (BRASIL, 2015, p.1).

Nessa perspectiva, a rede municipal de ensino de Coruripe-AL apresenta-se na seguinte situação:

Tabela 3: Dados comparativos IDEB (2017).

Nível Escolar	Coruripe	Alagoas	Brasil
Anos Iniciais do Ensino Fundamental - 5º ano	8,5	5,2	5,8
Anos Finais do Ensino Fundamental - 9º ano	6,3	4,2	4,7

Fonte: Brasil (2018).

Em conformidade com a Tabela 3, a rede municipal de ensino de Coruripe-AL ultrapassou as médias alcançadas tanto pelo Estado de Alagoas quanto em nível nacional nas duas etapas da educação básica. Ainda referente a tais índices, pode-se observar, nas Tabelas 4 e 5, a evolução dos índices e relacioná-la com as metas projetadas pelo MEC para as turmas dos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Desenvolvendo uma análise comparativa entre o IDEB observado e a meta projetada, a rede municipal de ensino de Coruripe-AL atingiu, em 2017, uma média equivalente a 8,5 ultrapassando a meta para 2021.

Tabela 4: Comparação entre o IDEB observado e a meta projetada (2017) – 5º ano – Anos Iniciais.

IDEB Observado							Metas Projetadas							
2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
3,1	4,1	4,5	4,8	5,1	6,5	8,5	3,2	3,5	4,0	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4

Fonte: Brasil (2018).

Em referência aos anos finais do ensino fundamental, mais respectivamente ao 9º ano, pode-se observar que não apresenta uma evolução em anos seguidos ao comparar os índices com as turmas dos anos iniciais, porém, de 2013 a 2017, os índices só aumentaram. Comparando o último índice, nota-se um aumento significativo em relação à média inicial em 2007, ou seja, 3,2 a mais.

Tabela 5: Comparação entre o IDEB observado e a meta projetada (2017) – 9º ano – Anos Finais.

IDEB Observado						Metas Projetadas							
2007	2009	2011	2013	2015	2017	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
3,1	3,8	3,3	3,8	4,4	6,3	2,7	2,9	3,1	3,5	3,9	4,2	4,5	4,7

Fonte: Brasil (2018).

Observa-se um aumento contínuo nas duas fases do ensino fundamental nas últimas avaliações realizadas. Neste ano de 2017, Coruripe-AL destacou-se com o melhor índice do Estado nos Anos Iniciais e Finais. Além disso, vale mencionar outro destaque, nesse caso em nível nacional, uma vez que uma escola da rede municipal localizada na zona rural atingiu a maior média do Brasil, 9,9, nos anos iniciais.

1.4 Os protagonistas

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto referente à investigação deste estudo foi submetido na Plataforma Brasil, no dia 12/09/2017, resultando no número de protocolo 76361517.0.0000.5546, e recebido para análise ética no dia seguinte. Já o parecer final, conforme Anexo A, foi dado em 31/10/2017, tendo como número 2.359.211. Após aprovação, o cartógrafo percorreu o território existencial em busca de “garantir a participação dos sujeitos envolvidos na pesquisa cartográfica, de modo a fazer valer o protagonismo do objeto e a sua inclusão ativa no processo de produção de conhecimento [...]” (KASTRUP; PASSOS, 2016, p. 27). Nessa perspectiva, foram garantidas a participação ativa e as entrevistas de caráter performativo dos três técnicos da SEMED, como também dos professores de Matemática.

É preciso ressaltar que a escolha dos professores para serem protagonistas norteou-se pelos seguintes critérios: Ser professor de Matemática da rede municipal de ensino de Coruripe-AL, especificamente atuante em turmas do 6º ao 9º ano dos anos finais do ensino fundamental; Utilizar o computador interativo com lousa digital e interativa (amarelão) em suas aulas; Ter mostrado interesse e disponibilidade em participar da pesquisa, e, assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Dos 37 professores de Matemática, conseguimos contatar com um total de 10 professores via *Facebook* e *WhatsApp*, todos demonstraram interesse em participar da pesquisa. No entanto, somente 6 corresponderam aos requisitos estabelecidos, representando 16% dos docentes licenciados em Matemática e atuantes na rede municipal de Coruripe-AL.

Além disso, foram entrevistados 3 técnicos da SEMED, a Gerente Administrativa e Pedagógica (GAP), o formador e responsável pelas TIC SEMED (FTIC) e um duplicador de conhecimento (DC), este último passou a fazer parte dos protagonistas durante o percurso percorrido. Vale deixar claro que outros técnicos (gestora, coordenadora) foram citados nas narrativas, mas não especificou-se suas identificações neste tópico pelo fato de terem participado de alguns momentos rápidos de intervenções ou esclarecimentos de alguns fatos. Assim, no geral, foram 9 sujeitos/protagonistas para esta investigação, sendo representados por 7 homens e 2 mulheres.

Como foi proposto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os protagonistas estão sob total sigilo quanto ao seu nome e eventuais informações confidenciais. Desse modo, os professores participantes estão identificados como P1, P2, P3, P4, P5 e P6.

1.5 Entrevista e diário de campo como técnicas para produção de dados

A entrevista foi um dos instrumentos utilizados para a coleta, a produção e compartilhamento de conhecimento do que ocorreu ou está acontecendo a partir da adesão, da inserção e das interações dos professores de

Matemática com os computadores interativos com lousa digital. Essa escolha se dá pelo fato de ser uma fonte de informação da pesquisa qualitativa e como técnica para a produção da subjetividade, exercendo, desse modo, uma função cartográfica. Tedesco, Sade e Calimam (2016, p. 93) acrescentam uma síntese pela qual o instrumento de entrevista está inserido no método cartográfico, ou melhor, “[...] ela pode ser capaz não só de acompanhar processos, como também, por meio de seu caráter performativo, neles intervir, provocando mudanças, catalisando instantes de passagem, esses acontecimentos disruptivos que nos interessam conhecer”.

Além disso, insere-se no plano coletivo, sendo essa outra característica do método cartográfico quanto ao instrumento. O cartógrafo, a partir da entrevista, mergulha na subjetividade, na experiência vivenciada pelo pesquisado, limitando-se não somente às informações, mas de modo que ampliem e sigam além do objeto, incluindo outros aspectos, sejam eles genéticos e experienciais. Para melhor conhecer o processo de experiência, o diálogo é a peça fundamental, e as entrevistas apresentam-se como um instrumento de uma linguagem bidimensional, sendo ela verbal ou corporal. Além disso, a entrevista “assemelha-se ao conversar que é a parte natural das comunicações de todas as pessoas” (YIN, 2016, p. 221). Dominante em pesquisas qualitativas, e no método cartográfico, Tedesco, Sade e Calimam (2016) citam a entrevista como uma ferramenta eficaz na construção e no acesso ao plano de compartilhamento da experiência. Nesse sentido, com o intuito de não ter uma conversa fechada com os sujeitos e, sim, torná-los protagonistas da pesquisa, optou-se pelo viés da entrevista qualitativa semiestruturada.

A escolha da entrevista semiestruturada se deu por ser um instrumento flexível tanto para o entrevistador como para o entrevistado. Para o primeiro, dá a liberdade de inserir novas perguntas, de modo a fazer com que o entrevistado relate as informações do processo ou sua experiência vivida. Entretanto, numa visão cartográfica, “a entrevista visa não à fala sobre a experiência, e sim a experiência na fala” (TEDESCO; SADE; CALIMAM, 2016, p. 100).

Nessa perspectiva, o cartógrafo deve acompanhar não apenas as informações faladas em relação a como ocorrem os procedimentos, mas focalizar as experiências que o protagonista tem a compartilhar. Yin (2016, p. 119), em seu livro *Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim*, designa a entrevista semiestruturada como entrevistas qualitativas e, em seu âmbito conceitual, corrobora com as ideias do método cartográfico:

A relação entre o sujeito e o participante não segue um roteiro rígido, não há um questionário contendo a lista completa de perguntas a serem propostas ao participante. O pesquisador terá uma concepção mental das perguntas do estudo, mas as perguntas especificamente verbalizadas, propostas a qualquer participante, vão diferir de acordo com o contexto e o ambiente da entrevista. Um pesquisador qualitativo não tenta adotar um comportamento ou conduta uniforme para todas as entrevistas. Em vez disso, a entrevista qualitativa segue um modo conversacional, e a entrevista em si levará a uma espécie de relação individualizada para todo participante (YIN, 2016, p. 119).

Esse dispositivo tornou os pesquisadores protagonistas da investigação, dando-lhes a liberdade de se expressar e, a partir desse ato, possibilitou levantar informações, desenvolver documentos (diário de campo) e compreender a complexidade em torno das experiências. Por fim, levou ao compartilhamento das produções coletadas. Para a realização das entrevistas, primeiro contatou-se via *WhatsApp* a gerente administrativa e pedagógica da SEMED de Coruripe-AL, explicando-lhe, de forma sucinta, o projeto de pesquisa e questionando se ela estaria à disposição, juntamente com o técnico das TIC da SEMED, para contribuir na formulação e organização dos dados do processo de adesão e formação do objeto em investigação.

Posteriormente, também via as interfaces *Facebook* e *WhatsApp*, houve uma consulta prévia com 10 professores de Matemática, realizando o mesmo procedimento feito com a gerente administrativa e pedagógica. Entretanto, para atingir um dos objetivos da investigação, só poderiam participar da entrevista os professores que estavam utilizando o Computador Interativo com Lousa Digital. Sendo assim, dos 10 professores, 6 o estavam utilizando e se dispuseram a colaborar para o processo de produção e compartilhamento de conhecimentos. Depois de ter realizado essa consulta com os protagonistas e elaborado os caminhos que iria seguir para a realização das entrevistas, houve o planejamento para a elaboração das prováveis perguntas. Após a definição do roteiro das entrevistas semiestruturadas, ocorreu a segunda consulta junto aos protagonistas, pelas mesmas interfaces interativas (*Facebook* e *WhatsApp*), para agendar o dia, o local e a hora em que estariam disponíveis a realização das respectivas entrevistas.

Vale ressaltar que nesse contato deixou-se claro como poderia se proceder à entrevista, ou melhor, se pessoalmente ou por videoconferência. A maioria dos protagonistas preferiu pessoalmente, com exceção de um dos técnicos, ou melhor, o responsável e formador das TIC da SEMED de Coruripe-AL. Assim, o primeiro contato foi na SEMED de Coruripe-AL com a Gerente Administrativa e Pedagógica, denominada aqui como GAP, protagonista das informações da caracterização da rede municipal, do processo de adesão do computador interativo com lousa digital, do quantitativo aderido e de como se deu o processo de distribuição. Antes de iniciar as entrevistas, todos os protagonistas foram questionados se a preferiam gravada ou manuscrita. Para Yin (2016), na coleta de dados em uma pesquisa qualitativa, usam-se alguns dispositivos de gravação e são incluídos registros de áudio, vídeo e fotografia. Nesse sentido, a maioria dos entrevistados liberou a gravação por áudio, com exceção de três professores, que preferiram de forma manuscrita.

Quanto a isso, os trabalhos manuscritos ou escritos pelos cartógrafos são considerados como “[...] uma prática preciosa para a cartografia que é a escrita/e ou desenho de um diário de campo ou caderno de anotações” (KASTRUP; BARROS, 2015, p. 69). As autoras ainda mencionam “o diário de campo como um elemento importante para a elaboração de textos que apresentarão os resultados da pesquisa” (p. 71). Nesse âmbito, Yin (2016)

concorda com isso ao expressar uma possível prática adotada por muitos pesquisadores, a realização de anotações dos processos e fatos ocorridos, no intuito de “separar os detalhes importantes dos triviais” (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 108).

Após a consulta com a GAP, realizaria o contato no mesmo estabelecimento com o técnico da SEMED responsável pela formação, mas, a partir do diálogo final, ela informou do seu afastamento e que somente ele poderia explicar melhor como se deu o processo. Diante disso, os caminhos das entrevistas mudaram de rumo. Então, foi necessário entrar em contato por *Facebook* com o ex-técnico e formador das TIC da SEMED (designado por FTIC), explicitando o motivo do contato, apresentando de forma sucinta o projeto e seus objetivos. Dessa mesma forma, procedeu-se com os demais protagonistas da investigação, explicando o motivo do contato e a relevância da participação para o presente estudo.

Ele aceitou participar da entrevista, mas, diferentemente dos demais, preferiu via videoconferência a partir da interface interativa *WhatsApp*, deixando-o livre para o agendamento do dia e do horário. Deram-se por esse dispositivo o conhecimento do processo formativo do objeto em estudo e o surgimento de mais um protagonista para a investigação, os DC. Considera-se que, “para quem se utiliza da cartografia, qualquer informação é relevante, é singular, é digna de análise, é autêntica, é apropriada” (GIORDANI; GAI; MARINS, 2015, p. 83).

Os DC representam os técnicos das escolas responsáveis pelos laboratórios de informática e pela biblioteca. Nessa perspectiva, compareci nas escolas dos prováveis professores que seriam entrevistados, no entanto, das três escolas visitadas, apenas um DC replicou a formação aos professores da sua respectiva instituição. Em face do exposto, para Kastrup e Barros (2015, p. 73):

Abordar cartografia é acompanhar processos, procuramos apontar que a processualidade está presente em cada momento da pesquisa. A processualidade se faz presente nos avanços e nas paradas, em campo, em letras e linhas, na escrita, em nós. A cartografia parte do reconhecimento de que o tempo todo, estamos em processo, em obra.

Nesse contexto, inserir o DC como protagonista desta investigação resultou no ato de conhecer e informar a processualidade dos processos formativos nos recintos escolares, sendo essas ações uma das alternativas motivadoras para a integração do computador interativo nas aulas, em especial no ensino de Matemática. E, assim, as investigações continuaram por caminhos inesperados, possibilitando conhecer os processos precedidos e proceder ao objeto em estudo, isto é, em relação aos demais protagonistas, ou melhor, os professores. Todas as entrevistas foram de forma presencial e individual em suas respectivas escolas, local escolhido por eles, cada um apresentou suas concepções quanto alguns entendimentos sobre tecnologias e utilização do computador interativo com lousa digital, mais conhecido como amarelão.

A cada entrevista realizada, foi solicitado a todos os protagonistas que assinassem o TCLE. Após acompanhar e conhecer todo o processo do objeto em estudo por meio de diálogos advindos das entrevistas semiestruturadas, foram iniciadas as transcrições das falas, utilizando para tanto um aplicativo (*Web Speech API Demonstration*) do *Google*, em que você fala e ele transcreve o texto. No caso das entrevistas manuscritas, foram organizados os relatos no diário de campo, e, a partir desse método de registro, constituiu-se um material de análise, atendendo aos objetivos traçados e assim compreendendo a sistemática de inserção, distribuição, formação, concepções dos professores e também as relações subjetivas existentes nas aulas de Matemática com o uso do computador interativo.

O acompanhamento dos processos exige também a produção coletiva do conhecimento. Há um coletivo se fazendo com a pesquisa, há uma pesquisa se fazendo com o coletivo. A produção dos dados é processual e a processualidade se prolonga no momento da análise do material, que se faz também tempo, com o tempo, em sintonia com o coletivo (KASTRUP; BARROS, 2015, p. 73).

Nessa perspectiva, após toda a organização das vozes dos protagonistas, os documentos transcritos foram enviados para a produção do conhecimento investigado neste estudo a partir da coletividade e por meio da processualidade, confirmando suas narrativas cartográficas, que serão apresentadas no capítulo 4. Vale ressaltar que as narrativas cartográficas se inserem nesse contexto pelo fato de não se buscar conhecer aqui apenas informações ou ter acesso à experiência constituída em um tempo presente, mas relacionada a um longo ou curto prazo e suas relações com os diferentes contextos. Apesar de a narrativa ser um meio direcional da entrevista na pesquisa cartográfica, Eirado et al. (2010) apresentam, nesse âmbito, dois planos: a experiência de vida ou o vivido da experiência e a experiência pré-refletida ou ontológica. Tedesco, Sade e Calimam (2016, p. 95) nos permitem conhecer melhor esses dois planos da seguinte forma:

O primeiro plano refere-se ao que usualmente chamamos, experiência de vida, que advém da reflexão do sujeito sobre as suas vivências e inclui suas relações sobre histórias de vida, ou seja, narrado de suas emoções, motivações e tudo aquilo que o sujeito pode representar como conteúdo vivido. Já a experiência pré-refletida ou ontológica refere-se à processualidade, plano da coemergência, plano comum, coletivo de forças, do qual advém todos os conteúdos representacionais.

Até então se sabe que a pesquisa cartográfica possui compromisso com o acesso à experiência³, entretanto não há, em um plano de forças, uma dicotomia entre quantitativo e qualitativo, mas uma articulação com o plano de inseparabilidade entre formas e forças. Isso se dá pela extensiva dimensão constitutiva do real que uma investigação pode oferecer. Logo, trata-se de possibilitar o acesso do plano de forças para avaliar os efeitos das relações subjetivas, sem desprezar nenhuma informação (CÉSAR; SILVA; BICALHO, 2016). Além disso:

Optar pelo trabalho com a política extensivista, ou ainda como instrumentos que visam extrair, medir e contar, possibilitam uma ampla generalização de resultados, exige um redobrado cuidado. [...] o cuidado é este de buscar os limites, a luta de forças, que não se presta à medição interpretativa e representacional. Trata-se, então, de exercitar e sustentar uma atitude-crítica, como experiência de medição, acercar-se do ethos que produz a pesquisa a fim de dissolver a presunção positivista, para afirmar o *quantum*⁴ de forças, a multiplicidade do real (CÉSAR; SILVA; BICALHO, 2016, p. 172).

Face ao exposto, os dados quantitativos fazem parte do método cartográfico no momento em que não há uma inseparabilidade entre formas-forças. Esse processo faz parte dos efeitos da processualidade de uma investigação, permitindo ao cartógrafo e aos leitores compreender a real situação do caso entre as relações sujeito e objeto, pois a “experiência comporta tanto a subjetividade quanto a objetividade” (BARROS; BARROS, 2016, p. 176). Procurou-se, então, adentrar o coletivo de forças acerca das ações instituídas pelos professores em sua prática quanto ao uso de quadro-negro, livro didático, outras tecnologias do mundo dos átomos, bem como digital, mais precisamente o computador interativo para o ensino de Matemática.

Assim, inserem-se nesse contexto alguns documentos e a observação de elementos do plano coletivo de forças para a produção de dados, além da comparação de performances entre o falar e o fazer.

1.6 Documentos e Observações como coletivo de forças do dizer

Com o intuito de atingir um dos objetivos elaborados neste processo investigativo – identificar a assiduidade das tecnologias e as relações subjetivas entre aluno/professor/tecnologias nas aulas de matemática –, buscou-se se debruçar em documentos, como a ata de registros de reserva para uso do computador interativo e o planejamento de aula, como meio comprobatórios quanto à inserção das tecnologias no planejar do professor e, conseqüentemente, no ensino de Matemática.

Além dos documentos, como meio de se relacionar com o dizer, a produção dos dados a que se refere o aludido objetivo também aconteceu a partir da técnica de observação, por nos permitir apreciar ações, interações ou eventos, sendo esses elementos difíceis de descrevê-los apenas com o uso de instrumentos como a entrevista e os documentos. Assim, de acordo com o método cartográfico, a observação insere-se como sendo mais um dispositivo que vem estar de acordo com o coletivo de forças para as narrativas das experiências. Além disso, como fonte comprobatória do dizer, permite ao cartógrafo ter contato direto com os protagonistas, juntamente com outras circunstâncias inerentes à prática pedagógica do professor de Matemática.

Por se tratar da cartografia como um método de pesquisa-intervenção, o observador não insere-se no campo de forma passiva e distanciada das interações existentes, mas se integra aos diálogos e às atividades, implicando na

dissolução dos elementos como um todo. Nessa perspectiva, a cartografia se aproxima da pesquisa etnográfica⁵ e lança mão da observação participante. Esse tipo de abordagem emerge da interação cotidiana, envolvendo o cartógrafo nas conversas ou atividades para descobrir as interpretações dos participantes sobre as situações em que estão envolvidos. Dessa maneira, o cartógrafo integra-se não somente como observador, mas também na sua observação, ou seja, vai ao contexto social observável com os dois propósitos: participar e ver-se interagindo com os outros ao mesmo tempo, além de registrar o que é vivenciado e percebido⁶.

A observação participante exige do cartógrafo um olhar do percebido sem desprezar nenhuma movimentação ou inquietação perante as relações sociais ou entre sujeitos e objetos, exigindo atenção em todas as execuções das atividades e expressões. Relacionando ao ensino de Matemática, mais precisamente as relações ocorridas na sala de aula entre objeto e indivíduos, o observador, durante a observação, passa ter uma melhor compreensão das ações desenvolvidas diariamente pelos professores com quem convivem, com a função de construir conhecimento junto aos alunos experimentadores e também construtores dos saberes estabelecidos. Nesse contexto, o cartógrafo desta pesquisa adentrou não como um mero pesquisador ou observador passivo, mas como professor colaborador ou visitante, de modo a se integrar sem interferir na rotina diária da prática docente e nas interações existentes movidas pelos diálogos afetivos ou não, situações-problemas, definições, representações figurais, entre outras situações.

Após o término do ano de 2017, os professores protagonistas foram contatados, mais precisamente em meados de janeiro de 2018, via *WhatsApp*, explicando-lhes a real relevância dos planos de aula nesse contexto em que a processualidade se dá por meio da conjunção de fatores que contribuem significativamente na produção das forças coletivas. Dos 6 professores protagonistas, 3 alegaram não ter mais posse dos cadernos correspondentes aos manuscritos dos planejamentos das aulas. Todavia, P1, P3 e P6 disponibilizaram seus planos de aula, sendo dois digitalizados (P1 e P3) e um manuscrito (P6).

Os planos de aula representam um diálogo entre o planejar, o dizer e o fazer. Desse modo, optou-se apenas por observar as aulas dos respectivos professores que cederam os seus planos de aula. Em agosto de 2018, esses três professores foram contatados novamente via *WhatsApp*, para lhes solicitar a permissão para observar algumas aulas com o uso do computador interativo. P3 e P6 aceitaram sem objeções, com exceção de P1, pelo fato de os 3 computadores interativos da escola em que leciona estarem todos com problemas. Assim, realizou-se apenas um olhar minucioso sobre os planos de aula e a observação somente dos protagonistas P3 e P6.

Nesse sentido, antes de adentrar à observação, dialoguei com os professores protagonistas sobre os comportamentos diários dos alunos, como

eram desenvolvidas as atividades com o uso do computador interativo, a organização do espaço físico e as relações entre professor/aluno. Todo o diálogo e as impressões foram registradas no diário de campo, tornando-se este indispensável em todo o processo investigativo. Aproveitou-se o ensejo para solicitar os planos das aulas que seriam observadas, com uma semana de antecedência, para adentrar o campo observatório conhecendo os conteúdos, os objetivos, os aspectos metodológicos, as atividades e os possíveis recursos a serem utilizados perante as execuções das atividades. Apesar desse contato inicial com os planejamentos, vale destacar que o cartógrafo teve todo o cuidado para não criar uma miragem das ações e maneiras a serem desenvolvidas as atividades, pelo fato de cada professor ter seu modo de organizar cada aula a ser executada, evitando conclusões equivocadas.

As observações foram realizadas em turmas (P3 - Turma preparatória para a 2ª fase da OBMEP com alunos do 6º ao 9º e uma turma do 6º ano A; P6 - Turma do 9º ano A e B) dos anos finais do ensino fundamental de duas escolas localizadas na zona rural do município de Coruripe-AL entre os meses de agosto, setembro e outubro, com os protagonistas P3 e P6, tendo realizado 3 encontros com cada professor, correspondendo 2 aulas por dia, totalizando 12 aulas observadas. Por fim, a produção dos dados obtidos nas observações, foi traçada em **Cartografando os Resultados**, no capítulo 4, mais precisamente na “Lente 2: Planejamento das aulas e Observações”.

Vale reiterar a ausência de qualquer tipo de manejo da análise em cartografia, em razão de ela ser “[...] processual e inerente a todos os procedimentos de pesquisa” (BARROS; BARROS, 2016, p. 199), ou melhor, o método da cartografia por si só faz uso perante as narrativas, de debates e reflexões ao longo do texto, ou seja, tanto provoca discussões quanto analisa as falas.

No próximo capítulo, buscou-se apresentar, refletir e debater acerca das tecnologias na educação, em especial do quadro-negro, do giz e do computador interativo com lousa digital.





CAPÍTULO 2

**TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E O
PROINFO**

As relações subjetivas da sociedade contemporânea estão presentes nos diferentes tipos de culturas e espaços, sendo representado nesse âmbito formas de expressões e linguagens de acordo com os costumes local, regional, nacional ou até mesmo internacional. Esse sistema integrador cultural de produção da subjetividade é denominado por Castells (1999) como uma língua universal digital e se dá pela estruturação de um novo modo de relacionar-se, oriundo do desenvolvimento do informacionalismo.

Guattari (1992, p. 14) ressalta que “[...] as máquinas tecnológicas de informação e comunicação operam no núcleo da subjetividade humana, não apenas no seio das suas memórias, da sua inteligência, mas também da sua sensibilidade, dos seus afetos, dos seus fantasmas inconscientes”. Assim, essas dimensões tecnológicas provocam nos indivíduos a heterogeneidade, manifestada no meio ambiente (ou em outros recintos), no contexto familiar e também na educação. Nesse sentido, mais precisamente tratando-se da educação brasileira em termos tecnológicos ou das TIC e políticas de fomento para a inserção dessas, nas escolas públicas da educação básica, optou-se por elaborar este capítulo de modo a construir uma breve evolução histórica das tecnologias que fizeram, fazem ou estão adentrando os recintos escolares para compor relações e produções subjetivas.

No entanto, dá-se ênfase principalmente ao quadro negro, ao giz e às lousas digitais, por serem objetos de estudos da presente pesquisa quanto às experiências e vivências dos professores de Matemática, do ensinar a partir dos recursos tecnológicos e suas interações com os alunos e com toda a comunidade escolar. Também procurou-se discorrer sobre o PROINFO, por se tratar do programa responsável pela inserção de diversas tecnologias e cursos de formação continuada para o uso pedagógico de dispositivos tecnológicos nas escolas públicas brasileiras, em especial no Estado de Alagoas, mais precisamente no Município de Coruripe-AL.

Desse modo, conhecer seus fatores históricos e programas nos permitirá seguir uma direção, bem como facilitará a compreensão parcial de um dos objetivos (caracterizar os processos de adesão, inserção e formação dos professores para o uso do computador interativo na rede municipal de ensino de Coruripe-AL), traçado flexivelmente na investigação do cartógrafo quanto ao território existencial.

2.1 O ensino entre um mundo bidimensional: do quadro-negro e giz aos *bits*

O ensino das diferentes áreas do conhecimento tem como recursos adjacentes diferentes tecnologias (quadro-negro, giz, lápis, caneta, caderno, livros, apagador, projetor, computadores, smartphones etc.) que dão suporte, colaboram, facilitam, agilizam e acrescentam informações para a formação de indivíduos. Entre esses meios tecnológicos, merecem destaque o quadro-negro e o giz, inclusive por serem recursos clássicos que estão ultrapassando gerações.

O quadro-negro surgiu entre o final do século XVIII e o início do século XIX, sendo utilizado a princípio como um instrumento de ensino individual⁷; em seguida, passou a um ensino simultâneo⁸ (tomando o lugar dos livros), o que teve como intuito desenvolver a leitura e escrita dos alunos, sendo posteriormente utilizado também para o ensino mútuo⁹.

Segundo Barra (2013, p. 125), “é provável que o quadro-negro tenha sido uma criação dos Irmãos das Escolas cristãs, ordem religiosa fundada pelo padre Jean Baptiste de La Salle, que foi o responsável pela instituição do método de ensino simultâneo”. Entretanto, a forma do quadro-negro sofreu transformações ao longo dos períodos históricos, sendo oriunda de uma pedra chamada ardósia, no formato retangular. Com o uso da ardósia como material escolar, o professor poderia apagar as letras, os numerais, as palavras, as frases ou qualquer outro tipo de tarefa quantas vezes fosse necessário, surgindo nesse contexto histórico outras tecnologias (o giz e o apagador) que dariam suporte ao professor.

Além disso, a ardósia facilitou o ensino mecânico e memorativo, pelo fato de o papel e a pena de ganso, tecnologias utilizadas para escrever, desenvolverem a leitura e os cálculos, mas eram instrumentos caros. Por exemplo, o papel, depois de riscado, não poderia ser reaproveitado, dificultando o processo de reprodução de outras tarefas e, possivelmente, o ensino, principalmente dos alunos desprovidos de recursos financeiros. No entanto, as ardósias ou quadro-negro apresentavam incômodos aos professores para o desenvolvimento de alguns tipos de tarefas que exigiam uma dimensão maior do seu formato, para que pudessem expor desenhos e representar figuras, mapas ou planos cartesianos em uma maior escala. Segundo Bosc (1879, apud BARRA, 2013, p. 123):

A ardósia de uso arquitetônico era encontrada em cinco tipos de modelos inglês e cinco de modelos francês. No modelo inglês, as medidas de comprimento variavam entre o mínimo de 0,217 m e o máximo de 0,325 m; a largura, entre o mínimo de 0,160 m e o máximo de 0,222 m; a espessura ficava entre o mínimo de 2,5 mm e o máximo de 4 cm; o peso ia do mínimo de 0,258 kg ao máximo de 0,550 kg. Já o modelo francês apresentava medidas maiores: o comprimento variava entre o mínimo 0,54 m e o máximo de 0,64 m; a largura mínima era de 0,27 m e a máxima, de 0,36 m; a espessura era de 5,5-6 mm (medida igual para todas); e o peso oscilava entre 2,448 kg e 3,868 kg (BOSC, 1879, p. 146, apud BARRA, 2013, p. 123).

Diante do exposto, fica perceptível que as ardósias possuíam uma pequena dimensão, variando entre 21,7 a 64 cm de comprimento e 32,5 a 64 cm de largura, praticamente tendo formato de caderno, mas sem linhas ou margens padronizadas e rudes. Essas dimensões colaboravam para a reprodução de atividades, principalmente para o método de ensino individual, sendo considerado não muito favorável para o ensino no método simultâneo e mútuo, já que o professor iria ministrar aula para um grande número de alunos, mas o tamanho das ardósias acabava não proporcionando uma boa visibilidade dos conceitos expostos. Entretanto, em meio a essa dificuldade

quanto às dimensões das ardósias, no ano de 1800, um professor de geografia, James Pillans, e, posteriormente, um de Matemática, George Baron, tiveram a ideia de unir várias placas de ardósia para formar um grande quadro, e assim poderem ficar mais visível os mapas, as equações e as fórmulas para um público maior (DOMINGUES, 2015).

Essa engenhosidade permitiu o surgimento de diversas versões do quadro-negro (quadro de madeira ou produzidos nas paredes) em diferentes tonalidades (quadro-verde, quadro-preto, quadro-branco), o qual revolucionaria os sistemas de ensino em todo o mundo, uma vez que propiciou, na prática do professor, em especial ao de Matemática, possibilidades de demonstrar algumas resoluções de expressões, equações e entre outros conteúdos, passo a passo, uma ou diversas vezes para todos os alunos, criando um método didático em que os manuscritos não apresentavam dificultando no processo de compreensão e na aprendizagem Matemática.

No Brasil, o quadro-negro surge nas escolas brasileiras de instrução elementar, entre o final da década de 20 e o início da década de 30 no século XIX, como um material escolar absorvido pelo método do ensino mútuo (BARRA, 2013); sua disseminação em todas as escolas brasileiras deu-se somente no século XX, tornando-se uma tecnologia indispensável para os professores. Nesse âmbito,

o quadro-negro chegou e foi sendo incorporado, definitivamente, como a mais importante mídia escolar do século XX. Nenhuma outra mídia que se tenha história ocupou um lugar de destaque tão notável, por tempo tão longo e com utilização praticamente universal, como o quadro-negro e seus sinônimos (CARVALHO NETO; MELO, 2004, p. 47).

Mesmo sendo considerado um instrumento tecnológico de fácil manuseio e comunicação, o quadro-negro exige do professor disciplina, organização, boa escrita, ilustrações e desenvoltura, para que possa, ao longo das explicações, possibilitar ao aluno conhecimentos visíveis, de fácil compreensão em sua seqüência conteudista e de modo a desenvolver interação.

O monismo direcionado ao quadro-negro de material expositivo e de uso transmissivo e receptivo desenvolveria uma visão representacional no âmbito educacional contemporâneo, salvo raras exceções, de ensino tradicional. Trata-se de um marco registrado na história pelo mau uso de suas funcionalidades e pelo pensamento complexo quanto ao que vem a ser ensino para o professor nos marcos temporais da invenção do quadro-negro nos dias de hoje. E o giz? Esse instrumento tecnológico se configura como outro meio relacional intrínseco ao ensino, aos professores e aos alunos. Sua inventividade para a sala de aula deu-se a partir da criatividade de utilizar as ardósias nos recintos escolares, sendo assim preciso outro material para escrever sobre a pedra e ganhar espaços em relação às penas de ganso.

A origem etimológica da palavra —giz pode ser atribuída às substâncias calcárias de sua composição, o sulfato de cálcio (gesso), gypsos. Em inglês,

chalk, uma referência à sua matéria-prima por excelência, a cal (óxido de cálcio). O período geológico de formação do giz, o cretáceo, situa-se entre milhões a 65 milhões de anos passados. Sabe-se de seu uso desde o período paleolítico, quando era usado em desenhos ou debuxos (BARRA, 2013, p. 22).

O giz foi o primeiro lápis de pedra, também conhecido como giz de pedra, grafite de pedra e pena de lousa, sendo esses produzidos do material das ardósias, no entanto, um material mais macio (BARRA, 2013). Segundo Brouard (1911 apud BARRA, 2013, p. 132), “as professoras criticavam esse tipo de giz por tornar a escrita rígida e seca, não permitindo formar traços redondos e finos das letras, exigindo do professor e do aluno uma aplicação de peso no lápis sobre a ardósia”.

Esse incômodo proporcionaria uma evolução ou substituição da matéria-prima inicial do giz (pedra de ardósia) pelas barras de gesso, uma mistura de cal e argila, tornando-se macio, fácil de escrever e apagar e apropriado para as cores presentes no quadro-negro (preto e verde). Uma conjunção entre quadro-negro, giz e professor seria responsável pela formação mútua de muitos cidadãos em todo o mundo. Quanto a esse processo relacional entre a aludida tríade, Castells (1999, p. 45) evidencia o seguinte:

Sem dúvida, a habilidade ou inabilidade de as sociedades dominarem a tecnologia e, em especial, aquelas tecnologias que são estrategicamente decisivas em cada período histórico, traça seu destino a ponto de podermos dizer que, embora não determine a evolução histórica e a transformação social, a tecnologia (ou sua falta) incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidirem dar ao seu potencial tecnológico (CASTELLS, 1999, p. 45).

Na contemporaneidade, o quadro-negro e o giz permanecem sendo há mais de um século os recursos didáticos mais utilizados nas escolas brasileiras em seus diferentes níveis de ensino. Por intermédio do professor, a informação é reconstruída, debatida, acrescentada por concepções particulares, ou sem acréscimos e intervenções, mas são tecnologias que dão subsídios e viabilizam a formação de cidadãos. Nesse mesmo período de inserção e integração dessas tecnologias no âmbito escolar e no ensino, surge uma revolução e disseminação tecnológica que permitem derrubar quaisquer barreiras quando se fala de sociedade, relações entre objetos e indivíduos, espaço e tempo. Iniciou-se uma nova era da informação e comunicação, mais conhecida como Sociedade Informacional - “rede digital, acesso fácil e rápido à informação” (OLIVEIRA, 2017b, p. 27).

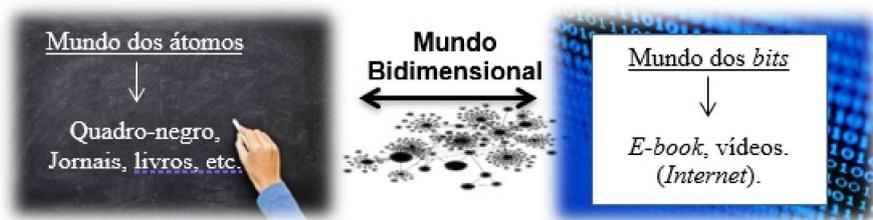
Castells (1999, p. 39) chama esse momento de uma “Nova Estrutura Social” caracterizada pelo surgimento e desenvolvimento de uma nova fonte de produtividade, as tecnologias digitais, promovendo, uma sociedade informacional ou a geração de conhecimento, de processamento da informação e de comunicação.

Sabe-se que as tecnologias evoluíram quando a sociedade percebeu a necessidade de novos meios facilitadores dos processos, da organização das empresas e dos setores econômicos, assim como dos meios comunicativos para agilizar e facilitar na troca de informações. Desse modo, compreende-se que a sociedade não evolui solitariamente, mas acompanhada pelos obstáculos do cotidiano, fazendo com que invente, inove e anseie outros instrumentos que facilitem ou obstruam esses obstáculos, e, entre esses instrumentos, há as tecnologias, resultando, enfim, em uma nova estrutura social. Por sua vez, essa sociedade traz um desafio enorme para a escola, qual seja, inserir, integrar e formar continuamente seus agentes (professores e funcionários), para assim poder acompanhar essas mudanças de paradigmas. Logo,

uma característica marcante do século XXI é a mudança na maneira das pessoas se comunicarem. A velocidade que a informação movimenta-se de um local para outro do globo é surpreendente. O modo de se portar diante do mundo na sociedade contemporânea ganha outras especificidades. Parece que o mundo está dividido em dois: o mundo concreto em que as pessoas vivem com as tecnologias e o mundo da internet em que as pessoas vivem na tecnologia. O trânsito entre esses mundos é rápido e às vezes parece que um mundo está dentro do outro, imbricado, interligado, em comunhão, dois em um, um dividido em dois (OLIVEIRA, 2017b, p. 27).

Essa disseminação de informação é gerenciada pela conjunção de minúsculos elementos, os *bits*. No momento de comunicação ou informação via meios digitais, não é a matéria que está sendo transportada, mas os *bits* em formas de representações. Contudo, há uma interligação entre a matéria e os *bits*, pois, mesmo em uma sociedade digital, os átomos continuam a existir. Todavia, encontram-se cada vez mais em minoria, em perda de olhares, espaços e novas formas de relações sociais, sendo dominados pelo mundo digital.

Figura 2: Representação do mundo bidimensional das tecnologias.



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Dessa forma, percebe-se como ocorrem os processos de informação a partir dos átomos e *bits*. Negroponte (1995), em seu livro *A vida digital*, debate sobre as diferenças e relações que há entre ambos, denominando a ilustração anterior de DNA da informação. Deleuze e Guattari (1995), em seu livro *Mil platôs - capitalismo e esquizofrenia*, fazem uso, no volume 1, de metáforas para mencionar a existência da transição entre os dois mundos, relacionando a árvore como o mundo material (mundo do átomo) e a raiz (mundo digital), mostrando que não há fronteiras nem caminhos certos, apenas as raízes fazem um percurso sem rumos, sem pontos, sem ligações fixas, contatando com outras raízes. Os autores chamam a esse processo de rizoma, cujas conexões ou

conjunções assemelham-se a linhas de tecido ou a um contexto maquínico, as redes de *internet*.

Essa ligação sem fronteiras e imperceptíveis relaciona-se aos *bits*. Para Negroponte (1995, p. 12) “um *bit* não tem cor, nem tamanho ou peso e viaja à velocidade da luz. É o elemento mais pequeno no DNA da informação”. Sua descoberta deu-se no século XX como promissora e revolucionária para as redes de computadores, pois armazenaria as informações por meio de combinações, sendo essas denominadas de dígito binário (*binary digit*). Segundo Farias e Medeiros (2013, p. 17), “um *bit* ou dígito binário é a unidade básica que os computadores e sistemas digitais utilizam para trabalhar, ele pode assumir apenas dois valores, 0 ou 1”.

Os *bits* não são visíveis ou audíveis, mas codificam e enviam informações para os computadores, permitindo uma aplicação específica de entretenimento. A junção de sons, imagens e informações se chama multimídia, resultado da combinação ou misturas de *bits* (NEGROPONTE, 1995). Essas combinações são um dos fatores que tornam as tecnologias digitais atrativas, despertam a curiosidade, armazenam e transmitem a informação com maior agilidade, permeando uma vertiginosa disseminação.

Nesse âmbito, tanto os sistemas educacionais de ensino e o mundo bidimensional quanto a sociedade e a escola como uma parte do todo estão no âmago dos dois mundos. Percebe-se, assim, a existência de uma transição gradativa nos diferentes níveis de ensino do pó de giz até os *bits*. Trata-se de um ensino heterogêneo não somente em questões étnicas ou gêneros, mas também tecnológicas. Algumas ações do MEC, por meio do programa PROINFO, buscam permear nas escolas o mundo bidimensional inerente à comunidade externa a elas. Assim, o PROINFO visa a inserir tecnologias com o intuito de desenvolver a inclusão digital nos recintos escolares e propor formações para o uso pedagógico. Dessa maneira, procurou-se discorrer, no tópico 2.2, sobre tal programa para melhor conhecer essa política pública e suas ações.

2.2 Políticas para o uso pedagógico das TIC e a formação: PROINFO

Perante o cenário evolutivo e histórico das tecnologias na sociedade, o MEC, com suas atribuições, fomenta as instituições de ensino, mais precisamente as da educação básica com TIC. Assim, procurou-se também conhecer as políticas públicas colaboradoras para os ambientes escolares serem mais digitais. Ao referir “mais digitais”, subentende-se que as tecnologias já estão inseridas nos diferentes contextos escolares, entretanto, apesar de estarmos em uma sociedade cercada de redes invisíveis (*bits, internet*), as escolas, em um espaço social, numa era digital, permanecem atreladas ao mundo estruturado e “percebido¹⁰” do século XX. Salvo raras exceções, apresentam-se, em alguns contextos ou salas de aula, como um outro planeta, em que as tecnologias digitais não fazem parte dessa dimensão.

A essa colocação, para Moran (2007, p. 4), “antes da criança chegar à escola, já passou por processos de educação importantes: pelo familiar e pela mídia eletrônica”, em suma, já nasceu em um berço da era digital, mas a escola encontra-se ligada ao quadro-negro, ao giz e livro didático (mundo dos átomos, sem rizomas), tornando-se um ambiente chato e não agradável. No presente estudo, não se despreza a relevância do quadro-negro e do giz nesse contexto social e cultural, em que, mesmo com a velocidade pela qual o mundo se transforma e as tecnologias digitais evoluem, os aludidos recursos não se tornarão obsoletos com a mesma velocidade de evolução dos *bits*, mas em outro marco histórico ou em um longo futuro.

Com essa contextualização, no Brasil, o PROINFO surgiu em 09 de abril de 1997, através da Portaria do MEC nº 522/97, com o intuito de incentivar o uso das tecnologias como ferramenta de enriquecimento pedagógico para o ensino fundamental e médio. Em 2007, mediante o Decreto nº 6.300/07, passou por processos de estruturação, apresentando como objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (BRASIL, 2017c). O PROINFO, além de fomentar a inserção de tecnologias, propõe formação continuada, denominando-se como

um programa de formação voltado para o uso didático-pedagógico das TIC no cotidiano escolar, articulado à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos por diversos programas do MEC, como a TV Escola e o Domínio Público, bem como à distribuição de equipamentos tecnológicos (BRASIL, 2012, p. 1).

O programa visa para as escolas públicas da educação básica, laboratório de informática, *laptops*, *notebook*, impressoras, *tablet* educacional, equipamentos para tecnologias assistiva e o computador interativo com lousa digital (Projeto PROINFO). Quanto aos processos formativos, oferecidos aos professores, gestores, agentes e técnicos das escolas os cursos no Quadro 1.

O MEC, em parceria com os estados, municípios e Distrito Federal, dá apoio tecnológico às escolas, ficando a incumbência e a responsabilidade desses órgãos no sentido de estruturar adequadamente para receber os laboratórios e possibilitar a formação aos professores para uso das máquinas e das tecnologias (BRASIL, 2016). Nesse âmbito, procurou-se conhecer como ocorreu a adesão ao Programa PROINFO no Estado de Alagoas e no Município de Coruripe-AL, bem como algumas políticas públicas que são inerentes ao programa.

2.2.1 PROINFO no Estado de Alagoas e no Município de Coruripe-AL

No Estado de Alagoas, o PROINFO se deu a partir do convênio entre o MEC e a Secretaria de Estado da Educação de Alagoas, em 30 de junho de 1998, com o objetivo de formalizar as escolas no mundo informático e formar os professores para atuarem em laboratórios de informática, uma das políticas públicas fomentada pelo MEC por meio do PROINFO.

Quadro 1: Cursos de formação continuada ofertados pelo PROINFO.

CURSOS	OBJETIVO (S)
Introdução à Educação Digital (60h)	- Este curso tem o objetivo de contribuir para a inclusão digital de profissionais da educação, preparando-os para utilizarem os recursos e serviços dos computadores com sistema operacional <i>Linux</i> Educacional, dos <i>softwares</i> livres e da <i>Internet</i> . Outro objetivo do PROINFO Integrado trazer uma reflexão sobre o impacto das tecnologias digitais nos diversos aspectos da vida e, principalmente, no ensino.
Tecnologias na Educação (60h)	- Visa oferecer subsídios teórico-metodológicos práticos para que os professores e gestores escolares possam: - compreender o potencial pedagógico de recursos das TIC no ensino e na aprendizagem em suas escolas.
Elaboração de Projetos (40h)	- Visa capacitar professores e gestores escolares para que eles possam: - Identificar as contribuições das TIC para o desenvolvimento de projetos em salas de aula; - Compreender a história e o valor do trabalho com projetos e aprender formas de integrar as tecnologias no seu desenvolvimento; - Analisar o currículo na perspectiva da integração com as TIC; - Planejar e desenvolver o Projeto Integrado de Tecnologia no Currículo (PITEC); - Utilizar os Mapas Conceituais ao trabalho com projetos e tecnologias, como uma estratégia para facilitar a aprendizagem.
Redes de Aprendizagem (40h)	- O curso tem o objetivo de preparar os professores para compreenderem o papel da escola frente à cultura digital, dando-lhes condições de utilizarem as novas mídias sociais no ensino.
Projeto UCA (Um Computador por Aluno)	- Ministrado pelas Instituições de Ensino Superior e Secretarias de Educação, procura preparar os participantes para o uso dos programas do laptop educacional e propor atividades que proporcionem um melhor entendimento de suas potencialidades.

Fonte: Elaborado pelo cartógrafo com base em dados do MEC (BRASIL, 2016).

A implementação do PROINFO deu-se a partir de três iniciativas: Adesão ao PROINFO, implantação de dois Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), sendo um na capital do estado, em Maceió, e outro no interior, no Município de Arapiraca, e oferta de um curso de especialização realizado na UFAL destinado à preparação de professores, de maneira a atuarem como multiplicadores dos conhecimentos tecnológicos para as escolas estaduais e municipais (AZEVEDO, 2009). O curso de Especialização Formação de Formadores em Informática, organizado pela UFAL, do tipo instrumental, focalizando na linguagem de programação *Logo*¹¹, havendo uma grande resistência por parte dos futuros formadores (AZEVEDO, 2009). Após essa rejeição, os professores encaminharam uma solicitação à Coordenação Estadual de Tecnologia Educacional (CETE) para modificar o curso de formação proposto pela UFAL, já que ele não tinha objetivo de formar professores para o uso pedagógico das TIC. Desse modo, a CETE ofertou outros cursos de formação continuada para os 24 professores multiplicadores dos NTE. Segundo Azevedo (2009, p. 3), os cursos ofertados foram:

Curso de informática instrumental (1999), curso de concepções teóricas da informática educativa (1999), pedagogia de projetos (1999), internet aplicada à educação (2000), Curso Básico de 4 (2000/2001), uso pedagógico dos recursos do Office (2001) e integração TV Escola/PROINFO (2000/2001).

Entretanto, ao longo desse período, poucas escolas estaduais e municipais eram beneficiadas com os supracitados cursos. Somente a retomada do PROINFO em 2007, possibilitou a adesão de outros municípios alagoanos e também a criação da Coordenação Estadual no âmbito da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), para atendimento aos municípios. Essa nova fase do PROINFO possibilitou para às escolas públicas da educação básica do Estado de Alagoas a distribuição de novos laboratórios, a criação do Programa Banda Larga nas Escolas e a elaboração conjunta do PROINFO, permitindo assim a inclusão de um número maior de professores nos cursos de formação, que compreende a três cursos: Introdução à Educação Digital - 40h; Ensinando e Aprendendo com as TIC - 100h, e Elaboração de Projetos - 40h (AZEVEDO, 2009).

Nesse contexto, insere-se o Município de Coruripe-AL. Sua integração ao PROINFO deu-se somente no ano de 2009, com a implantação dos laboratórios de informática e as formações aos professores. O Dinamizador do PROINFO de Coruripe, Araújo (2009, p.1) ressalta que:

A Informática na Educação que o MEC-PROINFO tem adotado enfatiza o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alterar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam a referida máquina. No entanto, as atividades de uso do computador podem ser feitas tanto para continuar transmitindo a informação para o aluno e, portanto, para reforçar o processo instrucionista, quanto para criar condições do aluno construir seu conhecimento.

Antes desse processo de instalação dos laboratórios de informática e de formações para os professores, um aluno da rede municipal foi contemplado com uma bolsa do Programa Aluno Integrado, que faz parte do PROINFO (ARAÚJO, 2009). O programa tinha como objetivo propor aos alunos da rede pública, do 9º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, um curso de 180h (em um período de cinco meses) para uso das TIC (BRASIL, 2010a). No ano de 2010, a rede municipal de Coruripe-AL é surpreendida com o Projeto UCA. A instituição contemplada foi a Escola Municipal São Rafael, localizada no povoado Bonsucesso. No mesmo ano, foram premiados 10 alunos de toda a rede de ensino, sendo esses escolhidos para cursar quatro cursos: Manutenção de Computadores, Rede de Computadores, Tecnologia e Informação, Educação à Distância (ARAÚJO, 2010).

Araújo (2010), em seu blog, destaca que os alunos selecionados para participar dos cursos foram das escolas portadoras de laboratórios de informática. Todos passaram em uma seleção, por meio de prova teórica objetiva de conhecimentos básicos em informática e uma prova dissertativa (redação). Ao longo desse período, o autor iniciava com a formação continuada para os professores, com o curso Introdução à Educação Digital - 40h, o qual era oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Coruripe em parceria com UNDIME/UFAL/MEC. Ao longo desse respectivo ano e nos posteriores, a SEMED de Coruripe-AL, em parceria com a UNDIME e por intermédio do

PROINFO, proporcionou formação para todos os professores e técnicos de todas as escolas da rede de ensino. Já aos professores de instituições não contempladas com os laboratórios, por sua vez, a SEMED oferecia transporte para a realização dos cursos em outras escolas de localidade mais próxima.

Essas ações de formação continuada permearam até o final do ano de 2011. O retorno do município ao PROINFO deu-se em 2016, com a adesão, formação e distribuição do Projetor PROINFO ou Computador Interativo com Lousa Digital. O que se tem a dizer quanto a esse processo, seu quantitativo e como estão sendo desenvolvidas as relações entre professores e alunos no ensino de Matemática encontra-se no capítulo 4 - **Cartografando os resultados** -, por meio de narrativas cartográficas. No entanto, insere-se no corpus deste capítulo, e evoluções do Projetor PROINFO ou Computador Interativo com Lousa Digital.

2.2.2 *Computador interativo com lousa digital*

A visão de mutação do quadro-negro aos bits já estava sendo prevista pelos processos transformativos nos quais essa tecnologia vinha transitando nas últimas décadas, por exemplo, do quadro verde, branco ou de vidro para as Lousas Digitais Interativas (LDI). Contudo, as LDI somente inseriram-se nos sistemas educacionais do ensino brasileiro no início do século XXI.

Segundo Bastos (2005, p. 3), a edição da Revista Época, do dia 08 de julho de 2002, anunciava a lousa digital, e a reportagem trazia “O sucessor do quadro-negro, em que mostra sua substituição por uma plataforma sensível ao toque, denominada lousa digital interativa [...]”. Seria esse o sinal de uma transformação do percebido da sala de aula do século XXI, mas com permanência organizacional do século XX? Após dezesseis anos de sua incorporação nos espaços escolares brasileiros e passados já quase dezoito anos do século XXI, ainda é imprevisível concordar com a respectiva reportagem. Entretanto, as tecnologias têm evoluído vertiginosamente nas últimas décadas, podendo originar outros formatos sinônimos ao quadro-negro, ou, o mais tardar, uma transformação por completo da sala de aula, do mundo dos átomos aos bits. Essa afirmação deve-se à gradativa mudança ou à diversidade de recursos tecnológicos na escola contemporânea.

Mas o que vem a ser a LDI? De acordo com Silva (2016, p. 38), trata-se de “um recurso tecnológico contemporâneo que nos permite inovar durante as aulas, através de suas variadas ferramentas e com o acesso à *internet* em sua própria tela. Para funcionar, deve ser integrada a um computador, bem como a um projetor de imagem”. Corroborando com isso, Esteves, Fiscarelli e Souza expõem o seguinte:

A lousa digital interativa compreende um conjunto de equipamentos tecnológicos organizados de forma a cumprir uma tarefa específica. Esses equipamentos são: um sistema de interação motora com os usuários; um projetor, para projetar as informações do computador; o computador, que comanda todas às interações, e, o software da lousa digital, que oferece

diversas ferramentas possibilitando que seus usuários preparem atividades, apresentações e ações, conjuntamente aos demais aplicativos do computador (2013, p. 188).

Conforme os conceitos nas aludidas citações, esses se referem ao modelo inicial de LDI. Fica subentendido que, assim como o *e-book*, o livro digital de combinações binárias está onipresente nas escolas, inserindo-se no contexto escolar em uma complementação ao quadro-negro, à LDI, sendo, assim, um aparelho para inovar a prática, diversificar o ensino, possibilitar a aprendizagem a partir de uma nova interface e de dispositivos que se conectam com o mundo.

Levy (1998, p. 108) designa interface como sendo “um dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação”. É nesse âmbito que se inserem as LDI, uma interface sensível ao toque e conectada com outros rizomas. Vasconcelos (2017, p. 86) expressa que configura uma interface “quando duas ou mais fontes de informação se encontram face a face, mesmo que seja da face de uma pessoa com a face de uma tela. Um usuário humano conecta-se com o sistema e o computador se torna interativo”. Nessa perspectiva, Deleuze e Guattari (1995) nos permitem inferir, nesse contexto, a LDI como uma grande árvore representativa de uma interface interativa, uma tecnologia e suas interações com o ser humano. O rizoma (raízes) da árvore conectam-se a outros mundos, permitindo que obtenha nutrientes e sua interface dê frutos. Por sua vez, os frutos representam o conhecimento, o processamento das informações após conectar-se com outros meios, e o indivíduo, sabendo compreender, dissemina e reconstrói esse saber.

Nesse sentido, a LDI em questão refere-se à Figura 6, a qual se configurava em conformidade com as definições citadas por Silva (2016), Esteves, Fiscarelli e Souza (2013) e com a analogia de Deleuze e Guattari (1995) com o meio natural. Esse tipo de lousa digital ainda se encontra em diferentes modelos e tamanhos, em espaços para eventos, reuniões, empresas e escolas. Quanto ao último recinto, Santos e Vasconcelos (2018) apontam, em seu trabalho, a presença de dois modelos de LDI nas escolas públicas brasileiras, entre eles, o computador interativo com lousa digital.

O aparato tecnológico que concerne ao presente estudo é o Projetor/Computador Interativo, mas também denominado por Projetor PROINFO. Sua inventividade surgiu de uma parceria entre o MEC e duas Universidades públicas brasileiras - Universidade Federal de Santa Catarina e a Universidade Federal de Pernambuco -, com o intuito de desenvolver um só aparelho com Projetor, computador, televisão, aparelho de som, microfone e DVD, com o preço unitário de R\$ 1.400,00 (um mil e quatrocentos reais) (BRASIL, 2010b).

Essa engenhosidade de acoplar todos os equipamentos citados anteriormente corresponde à imagem 1 da linha do tempo, representada na

Figura 6. Seu formato aparenta o tradicional e atual projetor, o qual necessita de outras tecnologias para projetar imagens, vídeos, sons e informações de uma interface menor do computador para uma interface maior em um quadro, tecido ou parede branca. O Projetor PROINFO ou computador interativo já apresenta todas essas funcionalidades, sendo esse o seu diferencial, inclusive proporcionando às aulas de Matemática uma maior interação e participação, diferentemente do quadro-negro.

Transcrever é reconstruir conhecimento? A falta de ação não dá respaldo a um ensino estático? Essas e outras inquietações dão subsídios à criação e modernização do Projetor Interativo, assim como a outras tecnologias que promovem diversas situações de diálogos, questionamentos, resolução de problemas e trocas de ideias. Em busca dessa intervenção, o MEC mobilizou, de início, a criação de 20 mil equipamentos, com 20 pesquisadores e 300 escolas públicas para testarem e contribuir com sugestões para possíveis mudanças (BRASIL, 2010b). Essa validação permitiu uma transformação e evolução para o Projetor PROINFO, ilustrado pela imagem 2 da linha do tempo representada pela Figura 6. Mudou seu formato e o local onde estavam acoplados o teclado, o *mouse*, o som, o porta CD/DVD e a entrada USB. Permaneceu sua tonalidade preta, e foram acrescentadas, em suas laterais, duas alças, para que os professores pudessem levá-lo para a sala de aula com maior comodidade.

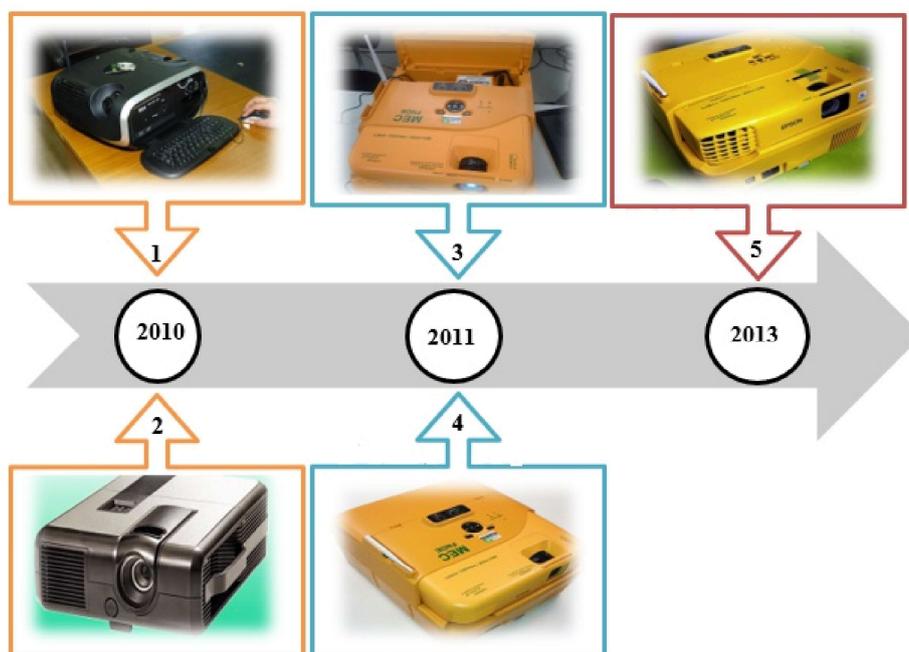
A vigência do pregão correspondente a esse Projetor deu-se até 25/11/2011, dando abertura a um novo edital, modelo, função e nomenclatura ao Projetor PROINFO. Assim, foram apresentadas, no pregão de número 72/2011, duas atas de preços e uma novidade. A primeira correspondia ao Computador Interativo, na nova versão com outra tonalidade e outras funções e no valor de R\$ 1.825,00 (um mil e oitocentos e vinte e cinco reais) (BRASIL, 2011).

Na segunda, apresentava-se a solução de lousa digital, no valor unitário de R\$ 428,70 (quatrocentos e vinte reais e oito e setenta centavos). Desse modo, o Projetor PROINFO passou a ser denominado por Computador Interativo, mas, além de ter acoplado computador, projetor, *mouse*, teclado, *Wireless*, entre outros dispositivos tecnológicos, possibilitava também o uso da LDI (BRASIL, 2011). Denominada de Computador Interativo e lousa digital, o edital solicitou a produção de 100.000 unidades. Com sua incorporação nas escolas públicas brasileiras, esse computador portátil também ficou popularmente conhecido como “laranjão” ou “amarelão”, devido à sua tonalidade (ver imagem 3 e 4 da linha do tempo na Figura 6). A vigência desse pregão deu-se em 24/07/2011.

Retornando somente em 2013, o MEC, juntamente com o FNDE, a partir do PROINFO, deu início a um novo pregão de número 71/2013, disponibilizando 250.000 (duzentos e cinquenta mil) computadores interativos com lousa digital, no valor de R\$ 2.520,00 (dois mil, quinhentos e vinte reais). Além das funcionalidades anteriormente citadas, o computador interativo permite apresentar conteúdos digitais armazenados no servidor da escola, além

de ter como sistema operacional o Linux (Um sistema operacional com código-fonte aberto) (BRASIL, 2013).

Figura 3: Linha do tempo da evolução do Computador Interativo



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Os municípios, estados e o Distrito Federal realizaram a adesão ao programa PROINFO para a compra dos computadores interativos com lousa digital de forma online, sendo, atualmente a partir do Sistema de Gerenciamento de Atas e Registros de Preço (SIGARP) (BRASIL, 2017c). Compreende, por meio da Tabela 6, um quantitativo de 450.000 (quatrocentos e cinquenta mil) unidades ofertadas pelo FNDE/MEC às escolas públicas brasileiras. Nessa perspectiva, as tecnologias desse tipo tendem a se expandir “exponencialmente em razão de sua capacidade de criar uma interface entre campos tecnológicos mediante uma linguagem digital comum na qual a informação é gerada, armazenada, recuperada, processada e transmitida” (CASTELLS, 1999, p. 68).

Tabela 6: Quantitativos de Computador Interativo com Lousa Digital no Brasil

Pregão/Ano	Unidades
Pregão eletrônico nº. 42/2010	100.000
Pregão eletrônico nº. 72/2011	100.000
Pregão eletrônico nº. 71/2013	250.000
Total	450.000

Fonte: Atas de registro de preço FNDE/MEC (2010b, 2011, 2013).

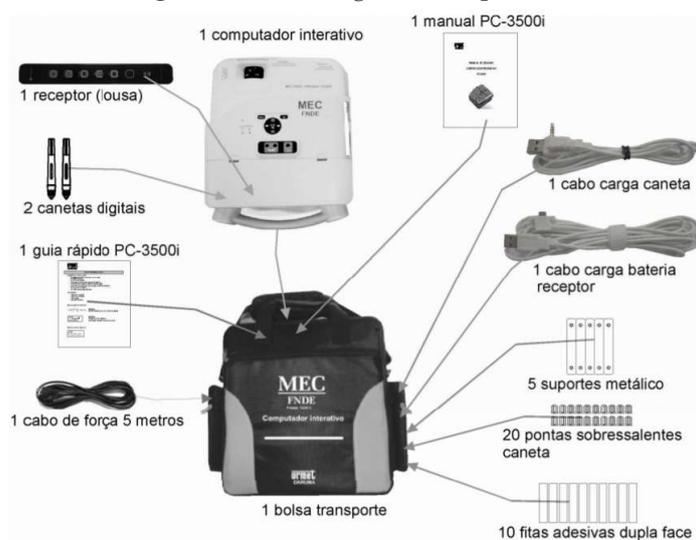
Face a esse quantitativo geral, nota-se que as escolas públicas estão recebendo as LDI em seus âmbitos, porém é preciso criar condições para os professores utilizá-las em sala de aula e buscar não somente inseri-las, mas também integrá-las ao ensino. Fala-se, nesse contexto, em integrar, uma vez que somente há integração da tecnologia quando realmente o professor vivencia o processo e utiliza a tecnologia como um recurso facilitador da aprendizagem.

Assim, usa-se integração para distinguir de inserção.

Essa última para nós significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho à prática pedagógica, usado em situações incomuns, extra classe, que não serão avaliadas. Defendemos que o computador deve ser usado e avaliado como um instrumento, como qualquer outro, seja o giz, um material concreto ou outro. E esse uso deve fazer parte das atividades “normais” de aula (BITTAR et al., 2008, p.86).

Desse modo, para facilitar a inserção do computador interativo na sala de aula, esse dispositivo tecnológico vem dentro de uma bolsa transporte com alças de mão e alça de ombro com altura ajustável, compartimentos fechados com zíper para guardar o equipamento e outros acessórios (2 canetas, 1 cabo carga caneta, receptor lousa, manual, guia rápido e cabo de alimentação) para facilitar na mobilidade, e, de modo a integrá-lo ao ensino, contém uma diversidade de conteúdos, recursos multimídias e digitais, conforme Figura 7.

Figura 4: Itens integrantes ao produto.



Fonte: Manual do usuário Computador Interativo (DARUMA, 2016).

O computador interativo de modelo PC - 3500I, fabricado pela empresa Urmet Daruma Telecomunicação e Informática S.A, é uma tecnologia fácil de instalar e manusear. Apresenta características de: microcomputador, amplificador de áudio, projetor, lousa digital interativa, com unidade de desempenho suficiente para reproduzir vídeos e áudios em tela cheia, sem que haja distorções, travamentos ou retardos nas reproduções dos vídeos ou áudios. A Figura 8 mostra as funcionalidades externas desse modelo.

Trata-se de uma tecnologia digital potente, e, como mostra a Figura 8, sua parte superior e as laterais apresentam os botões e as entradas de conexão com outros dispositivos numa tonalidade preta para facilitar a visualização, o manuseio e os ajustes. Ainda contém uma tampa superior do gabinete, na qual estão acoplados o teclado, o *mouse*, a caneta eletrônica e o receptor da lousa.

Figura 5: Funções externas do computador interativo.



Fonte: Manual do usuário Computador Interativo (DARUMA, 2016).

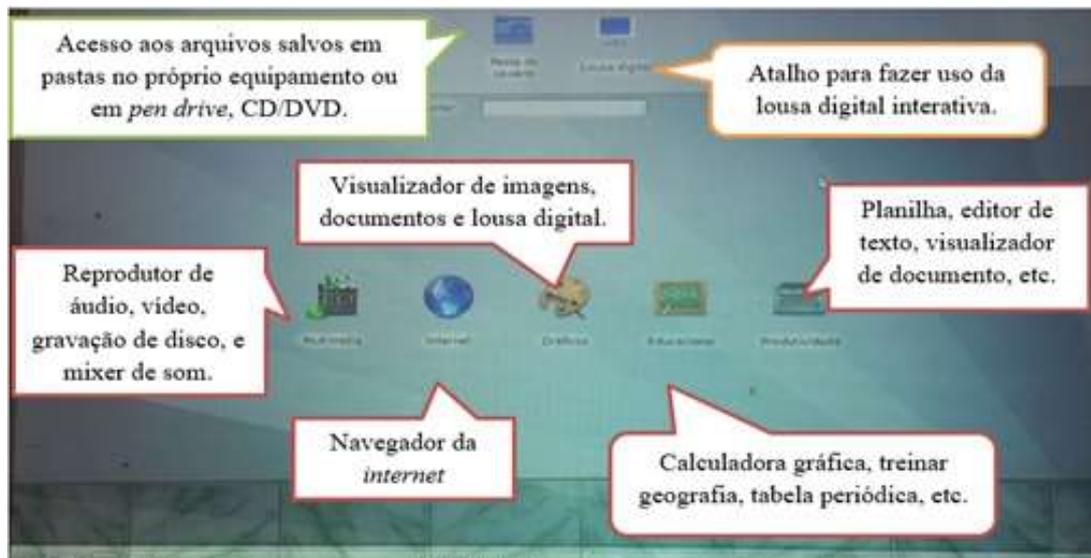
A conjunção de todos esses elementos em um único equipamento colabora para o professor desenvolver a aula planejada sem um quantitativo de instrumentos tecnológicos que, em algumas situações, precisam de ajustes, como conectar caixinhas de som, extensões para centralizar o instrumento no centro da sala ou em uma distância que amplie a projeção, entre outros fatores, tomando um bom tempo da aula. Contrariamente a essa realidade, ao utilizar um projetor normal, o computador interativo tem um porte diferenciado, tornando-se um instrumento prático e ágil para o desenvolvimento das atividades, sem ter muito com o que se preocupar. Assim,

estas tecnologias podem otimizar o trabalho de sala de aula e mobilizar a socialização de saberes e a construção de sentidos no processo de ensino e de aprendizagem, reforçando a rápida e eficiente transmissão de informações, criando condições para uma maior interação entre os sujeitos envolvidos num espaço fluido e dinâmico que permite a ação, a participação, a livre problematização, bem como a liberdade de expressão (OLIVEIRA, 2017a, p. 7).

Nota-se que o computador interativo tem grande potencialidade. Permite a projeção de documentos e a execução de pesquisas em tempo real, possibilitando ao aluno informações, e, a partir delas, gerar discussões sobre um vasto número de conteúdos disponíveis na *internet*. Algumas dessas funcionalidades encontram-se imediatamente na tela inicial ao ligá-lo. A Figura

9 permite visualizar os atalhos que direcionam os professores aos diferentes conteúdos disponíveis e instalados, assim como a lousa digital interativa.

Figura 6: Tela inicial da projeção do computador interativo.



Fonte: Cartógrafa (2018).

Outro diferencial do computador interativo é propor aos professores a lousa digital. Sua aplicação é responsável pela interatividade, a qual pressupõe delimitar na ação dialógica entre homem e os objetos tecnológicos (LEMOS, 2010). Nesse contexto:

A interatividade pressupõe a troca, o diálogo, o fazer junto. Enquanto isso, ainda estamos acostumados com uma educação centrada na transmissão de informações e conhecimento pelo professor. O aluno é receptor passivo, que, no máximo, responde a questões propostas pelo professor. A pedagogia tradicional ainda permanece presente na maioria das escolas (VASCONCELOS, 2017, p. 79).

O referido autor ainda acrescenta que a interatividade não se limita apenas à interação digital, visto que as tecnologias e as telemáticas ampliam as possibilidades de troca, intercâmbio e intervenções nos diferentes recursos, ou a interação com algum indivíduo a qualquer distância.

A LDI, principalmente a interface da Figura 10, desperta no aluno o interesse de tocar, movimentar os objetivos, e, a depender da situação, estabelece relações subjetivas perante a interatividade desenvolvida. Na contemporaneidade, há jogos digitais propulsores de interatividade e interação. Há o contato entre homem e máquina integrada às relações subjetivas numa distância não determinada. Esse é o reflexo do mercado tecnológico e também da sociedade digital. Segundo Vicentin (2017, p. 26), a LDI também oferece ações desse tipo, sendo esse seu grande diferencial, uma vez que a sua "utilização como instrumento de interação, que através do toque com a caneta digital diretamente no quadro possibilita interatividade entre pessoas e máquina. Portanto, esse recurso tecnológico possibilita a inserção da interatividade e interação no espaço escolar", utilizando softwares pedagógicos ou recursos didáticos *online*.

A sala de aula passará a não se restringir à oralidade e à escrita, mas dará espaço ou ampliará a multiplicidade de comunicação e informação existente na sociedade contemporânea, como pela linguagem digital ou audiovisual, sem desprezar as primeiras formas de relações sociais comunicativas e informativas, contudo inseridas em um novo espaço e um novo tempo e sem obstáculos.

Figura 7: Uso da lousa interativa em sala.



Fonte: Melo (2016).

Dessa forma, em conformidade com o exposto neste capítulo, mais precisamente o mundo bidimensional das tecnologias presentes nas escolas públicas brasileiras, o MEC, a partir do PROINFO, configura-se como, do mesmo modo que a sociedade, uma árvore-raiz que promove a inserção de tecnologias nos âmbitos escolares. No entanto, inserir não é conectar-se ou tornar a escola um mundo de átomos e bits, uma vez que é necessário que haja outras árvores-raízes, para que assim ocorram efetivamente as conexões, as conjunções e as transições entre os dois mundos. Uma das alternativas para efetivar tais aspectos é a formação continuada. Sendo assim, buscou-se apresentar, no próximo capítulo, debates e reflexões acerca dos processos formativos para uso das tecnologias pelos professores que ensinam Matemática.

No caso da LDI na sala de aula, esse aspecto decorre instantânea e pessoalmente entre os pares (aluno(s) e professor). O conteúdo e os diálogos direcionam os processos subjetivos para a construção do conhecimento e, conseqüentemente, da aprendizagem. Assim, um aliado importante para quebra de distâncias, pesquisas e acessos a uma diversidade de recursos disponíveis para a prática pedagógica do professor é a *internet*, e o computador interativo permite realizar conexão à rede sem fio. Esse recurso rizomático aumenta as “possibilidades de i

nteração, mais ainda o conhecimento quando se quer pesquisar, articulando as diversas dimensões no mundo atual, tornando o ambiente mais prazeroso e significativo dentro deste cenário atual” (MELO, 2016, p. 27). Perante a ótica desenvolvida acerca do objeto desta pesquisa, é impressionante o seu potencial. Para Oliveira (2017a, p. 8),

com a inserção das inovações tecnológicas no contexto escolar, a escola é desafiada a observar, a repensar as práticas educativas, a sinalizar e construir novos modos de se relacionar com tais recursos e contribuir para com a consolidação de uma nova cultura de ensino e de aprendizagem, já que na sociedade atual a comunicação é cada vez mais audiovisual e interativa, e nela, a imagem, som e movimento se complementam na constituição da mensagem.

Todavia, cada TIC tem sua peculiaridade, sendo necessário oferecer formações continuamente ao professor para inserir em sala de aula por completo todos os recursos disponíveis em determinadas tecnologias digitais e assim integrá-las, de modo a realizar uma quebra de paradigmas no ensinar e na construção dos conhecimentos, contribuindo, desse modo, para a aprendizagem dos alunos em um contexto bidimensional e de linguagem digital.

Dessa forma, em conformidade com o exposto neste capítulo, mais precisamente o mundo bidimensional das tecnologias presentes nas escolas públicas brasileiras, o MEC, a partir do PROINFO, configura-se como, do mesmo modo que a sociedade, uma árvore-raiz que promove a inserção de tecnologias nos âmbitos escolares. No entanto, inserir não é conectar-se ou tornar a escola um mundo de átomos e bits, uma vez que é necessário que haja outras árvores-raízes, para que assim ocorram efetivamente as conexões, as conjunções e as transições entre os dois mundos. Uma das alternativas para efetivar tais aspectos é a formação continuada. Sendo assim, buscou-se apresentar, no próximo capítulo, debates e reflexões acerca dos processos formativos para uso das tecnologias pelos professores que ensinam Matemática.





CAPÍTULO 3

**AS LOUSAS DIGITAIS E INTERATIVAS: O
ENSINO DE MATEMÁTICA NUMA
LINGUAGEM DIGITAL**

A presença de aplicativos e redes sociais está revolucionando um novo meio de comunicação, interação e relações subjetivas, em que a comunicação oral e escrita encontra-se como fios rizomáticos interligados e formados por milhões de bits.

Segundo Deleuze e Guattari (1995, p. 12), “a lógica binária é a realidade espiritual da árvore-raiz. Até uma disciplina avançada como a Linguística retém como imagem de base esta árvore-raiz, que a liga à reflexão clássica”. Nesse sentido, o rizoma está onipresente não somente nas ligações entre outros espaços, mas também na linguagem habitual, a qual está cada vez mais perdendo espaço para uma nova linguagem, a digital. Oliveira (2011, p. 18) caracteriza esse tipo de linguagem como “diferenciada e complexa por ser baseada em códigos binários. Podemos encontrar nesta modalidade, aspectos da oralidade e da escrita e se difunde através das TIC”. Para os dias de hoje e do futuro:

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologias na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 74).

Face ao exposto, não há dúvidas quanto à importância do professor, dos processos formativos e dos diferentes segmentos educacionais (gestão, coordenação, outros) para a utilização de tecnologias na educação, pois são esses os propulsores para um ensino vivo e integrado aos anseios da globalização. Contudo, o grande desafio dos sistemas educacionais é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã (D’AMBRÓSIO, 2012). Assim, esse autor busca demonstrar o elo existente entre o passado e o futuro, os quais são responsáveis pelo presente.

Em relação às tecnologias, elas fazem parte do elo estabelecido e refletido na sociedade contemporânea de forma vertiginosa. Entre todas as tecnologias inventadas pelo homem, merecem destaque as que se apresentam como instrumentos comunicativos e interativos, a exemplo de smartphones, notebooks, tablets e lousas digitais. Essa última promove ao ensino das diferentes áreas do conhecimento uma interface que desperta o manusear, o tocar, o experimentar e o resolver situações-problema individualmente, mas também de forma coletiva, por meio da mediação do professor em tempo real, sendo uma Interface cada vez mais onipresente nos espaços escolares e também no ensino de Matemática.

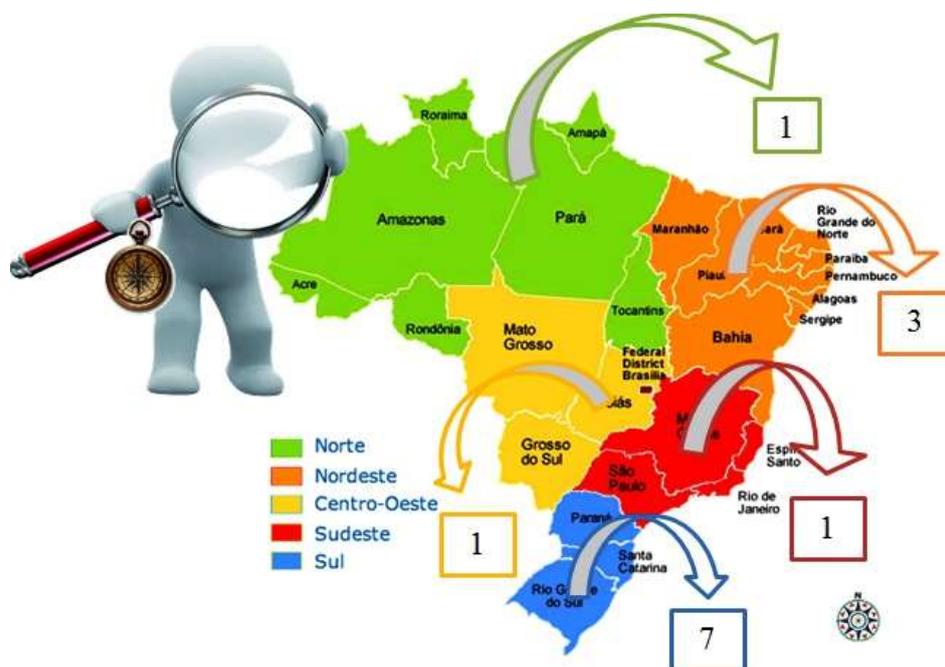
Referente a esse pressuposto, “a interface é o lugar da visualização e da manipulação direta de entidades abstratas que permitem ver comportamentos reveladores de suas propriedades” (ALMOULOU, 2007, p. 6). Esses aspectos destacados pelo autor fazem menção ao processo de (re)construção do pensamento geométrico. No entanto, além da visualização, Oliveira (2011)

inclui na processualidade desse processo a imaginação e a percepção como habilidades fundamentais. Além disso, considera “necessário, portanto, que tais habilidades sejam exploradas e desenvolvidas em sala de aula por meio das construções geométricas, a partir de diferentes recursos didáticos (como os instrumentos geométricos ou outras ferramentas – uso de softwares, por exemplo)” (OLIVEIRA, 2011, p. 33).

Esse fato requer um processo formativo docente para saber manusear e trabalhar com os diferentes recursos pedagógicos matemáticos, como citados na dissertação de Divieso (2017), além de outros softwares e jogos digitais que surgem diariamente nas redes de *internet*. Assim, formar professores para o uso das lousas digitais exige que perpassem as exposições de conteúdo, permitindo conhecimento técnico e pedagógicos quanto ao seu uso. Entretanto, percebe-se que a formação continuada quanto a esse tipo de tecnologia está focada nos conhecimentos básicos de montar, ligar e desligar. Destarte, há ausência de um processo formativo que proporcione aos professores um conhecimento integral, ou seja, parte técnica e pedagógica unidas.

Em um levantamento realizado por Santos e Vasconcelos (2018) acerca das Lousas Digitais no ensino de Matemática, nos repositórios da BDTD e da CAPES em um recorte temporal de 2002-2017, com os descritores “Lousa Digital e Matemática” ou somente “Lousa Digital”, mas que evidenciasse estar inserida no ensino de Matemática, foi possível reunir quatorze trabalhos, sendo eles distribuídos nas cinco regiões brasileiras. A Figura 12 mostra esse cenário de investigações realizadas ao longo período citado anteriormente, sendo concentrado um maior número de pesquisas na Região Sul.

Figura 8: Lousas Digitais no Ensino de Matemática no Brasil.



Fonte: Reelaborado pelo cartógrafo (2018) a partir dos dados de Santos e Vasconcelos (2018, p. 84).

Apesar de as lousas digitais terem sido inseridas na educação brasileira no ano de 2002, a primeira produção sobre essa tecnologia no ensino de Matemática foi defendida somente em 2013, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco, pelo pesquisador Pablo Charles de Oliveira Melo, tendo como título “A lousa digital no ensino de razão e proporção: uma análise das interações”.

Por meio de um olhar caleidoscópico na aludida dissertação, foi observado o destaque dado pelo pesquisador acerca do elevado nível de interações durante a execução da aula, em termos de apresentação conceitual e procedimental (88,9%) e exercícios e objetivos estabelecidos (90,9%). Além disso, não houve interatividade do aluno com a lousa digital, somente o professor realizou o contato (MELO, 2013). Essa última consideração é uma falha em referência à interação e interatividade entre professor/aluno/tecnologia, sendo esse contato um diferencial proposto pelo instrumento desse tipo, diferentemente do que é oferecido pelo quadro-negro. Para Santos e Vasconcelos (2018, p. 80):

[...] a escola e em especial a sala de aula é um espaço no qual a tecnologia e os sujeitos podem reconstruir o conhecimento matemático pela interação, interatividade, em um coletivo ou individualismo por meio de uma interface tecnológica que faz envolver, atrelar a atenção e despertar para o interesse de resolver problemas matemáticos visto que o quadro negro, a folha e o lápis não propõem.

Os autores ainda destacam que a

[...] relação entre sujeitos e máquinas está cada vez mais precoce; inserir LDI em sala de aula é propor aos alunos uma tela maior em que possam interagir e resolver diferentes situações-problema de contextos aproximados a sua realidade, é mais interessante, dinâmico e havendo desse modo a interatividade, característica essencial em nossa sociedade vigente, ou sociedade informacional (SANTOS; VASCONCELOS, 2018, p. 81).

Perante o exposto, essa falta de contato com a LDI possibilita somente uma mudança de interface tecnológica de átomos (quadro-negro) para uma digital (lousa digital), interferindo no despertar para tocar, na curiosidade em tentar resolver o problema em prol do contato com a lousa, e, diante desse processo, resultar em ações debatidas ao longo desse trabalho, a partir de uma linguagem digital.

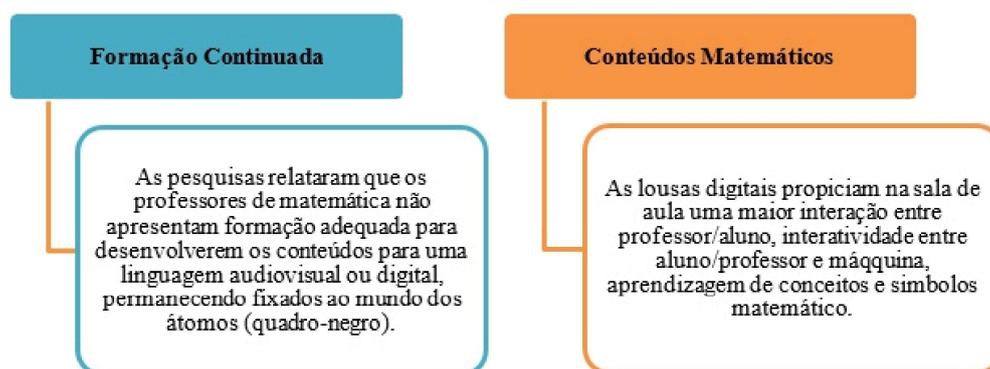
Aos tipos de linguagem interligados com as tecnologias, pesquisadores, a exemplo de Coll e Monereo (2010, p. 17), ressaltam que “todas as TIC repousam sobre o mesmo princípio: a possibilidade de utilizar sistemas de signos – linguagem oral, linguagem escrita, imagens estáticas, imagens em movimento, símbolos matemáticos, notações musicais, etc.” Esse fato é inegável, sendo papel do professor possibilitar interatividade entre aluno e lousa digital, já que o tocar desperta o fixar dos olhos para as ações a serem desenvolvidas. A atenção dada a esse tipo de tecnologia é resultante da linguagem audiovisual,

uma vez que, diferentemente do quadro negro, que é estático, a lousa digital permite uma dinâmica entre sons e imagens. Essa é uma realidade presente precocemente na vida das crianças e adolescentes da contemporaneidade.

Essa cultura estabelece aos conteúdos matemáticos uma nova forma de compreender seus conceitos, realizar correspondências, ampliar/reduzir figuras planas e não planas, facilitando a identificação de seus elementos. Pode, assim, ser inserida em qualquer conteúdo matemático, como mostram as demais dissertações/teses do levantamento sobre lousas digitais, ou melhor, identificou-se que os pesquisadores realizaram as intervenções pedagógicas a partir de formações, observações e aplicações de atividades com os seguintes conteúdos: equações, função afim, equação do segundo grau, geometria espacial e plana, produtos notáveis, etc.

De modo geral, das quatorze dissertações, 80% estão relacionadas à formação continuada, sendo 71% para experimentação ou aplicabilidade dos objetos de conhecimentos mencionados anteriormente.

Figura 9: Síntese dos resultados das pesquisas em dois segmentos: formação continuada e conteúdos.



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Face ao exposto, as investigações sobre as lousas digitais no ensino de Matemática articulam-se, sendo em alguns casos limita-se ao segmento 1 ou 2, e, em sua maioria, em ambos os casos, pelo fato de a formação ser indispensável para o conhecimento técnico e pedagógico do professor de Matemática.

Entretanto, procurou-se, nesta pesquisa, a partir dessas viagens do cartógrafo no tocante aos documentos dos repositórios brasileiros de teses e dissertações, perpassar os dois segmentos apresentados e conhecer os fatores antecedentes à inserção, à distribuição, à formação continuada e, por fim, aos relatos de experiências, documentais acerca do uso da LDI, mais precisamente o computador interativo, na rede municipal de Coruripe-AL.

Apoiando-se nessas considerações, o próximo capítulo traça uma lente cartográfica dos processos formativos dos professores de Matemática com ênfase nas tecnologias, em que são evidenciados, nos registros das dissertações e teses dos últimos cinco anos, as relações rizomáticas, os desdobramentos e as interações subjetivas.

Diante de tudo o que foi exposto até o momento, tendo em referência os percursos flexivelmente traçados, inesperados e percorridos pelo cartógrafo, posteriormente apresenta-se no capítulo 4 e, nela, a produção dos resultados obtidos e organizados para debates e reflexões acerca da processualidade do objeto desta pesquisa.



CAPÍTULO 4

CARTOGRAFANDO OS RESULTADOS

Este capítulo estabelece um laço com os caminhos das entrevistas e observações realizadas para o processo de produção de dados, levando em conta o diário de campo, as vozes e os manuscritos dos protagonistas, a fim de desenvolver narrativas cartográficas e dialogadas por debates, reflexões e teóricos que corroboram com os processos de inserção e integração das tecnologias no âmbito educacional, em especial da sala de aula do professor de Matemática da rede municipal de Coruripe-AL.

O método da cartografia respalda que “conhecer não é tão somente representar o objeto ou processar informações acerca de um mundo supostamente já constituído, mas pressupõe implicar-se com o mundo, comprometer-se com a sua reprodução” (ALVAREZ; PASSOS, 2016, p. 131). Nesse sentido, procurou-se, neste capítulo, expor o trabalho da investigação pelos caminhos percorridos e conhecidos pelo cartógrafo, e, assim, poder compartilhar a sua produção voltada a um olhar caleidoscópico.

4.1 Narrativas cartográficas

Narrativa é considerada, pelos pesquisadores matemáticos Scheffer, Bressan e Corrêa (2010, p. 51), “como sequência que expressa, descreve e comunica pensamentos, entendimentos e vivências de experiências na atribuição de significados de forma oral ou escrita”. Enfaticamente, narrar as falas dos sujeitos permite uma dimensão de representações da realidade, repletas de valores, relações e atitudes interpretáveis e reinterpretáveis a cada visão direcionada aos fatos vividos.

Quem expõe algo narra o que presenciou, vivenciou ou escutou (I. SILVA, 2016). Quando uma pessoa relata as experiências vividas, recorre ao passado reconstruindo uma trajetória e observando minuciosamente todos os detalhes, enfatizando os fatos marcantes e mesmo aqueles considerados desprezíveis. Entretanto, a narrativa é como um rizoma, por menor que seja o valor da passagem do fato, esse faz parte do relato, permite dar significados e se associar a outros momentos da história. A junção de detalhes e situações do decorrer da vida não considera a narrativa como a verdade literal dos fatos, mas é, antes, a representação que deles faz o sujeito e, dessa forma, pode ser transformadora da própria realidade (CUNHA, 1997). Deste modo, narrar a própria experiência não dá somente uma representação narrativa, mas permite ao sujeito refletir as ações vividas e assim poder construir uma nova realidade.

Face aos pressupostos, I. Silva (2016, p. 78) as complementa, mencionando:

Quem narra expressa um fato, um pensamento, uma ideia, um entendimento, uma história, um conto, uma estória ou algo de sua própria experiência. É durante o processo comunicativo com seus pares que o narrador relata o que sente, o que aprendeu, o que entendeu, bem como algo relacionado a alguma coisa ou pessoas. São muitos os dispositivos narrativos que usam a palavra falada ou a sua derivada, a escrita para produzir narrativas. São exemplos de dispositivos narrativos: o ‘causo’, um discurso, um conto, uma palestra, um mito, um depoimento, uma entrevista [...].

Em relação à política de narratividade cartográfica, os dispositivos da produção dos dados corroboram com os citados por I. Silva (2016). Além desses, inserem-se os questionários, os grupos focais e a observação participante, que indicam as maneiras de narrar dos protagonistas e cartógrafos, apresentando suas concepções, reflexões e conclusões no tocante às relações entre sujeito/sujeito ou sujeito/objeto.

A escolha desta posição narrativa não se desarticula das políticas coexistentes na sociedade: políticas educacionais, políticas cognitivas, políticas de pesquisa, políticas da subjetividade (PASSOS; BARROS, 2015). Toda narrativa se dá a partir de uma política social. Assim, a política da narratividade desenvolvida nesta investigação justifica-se pelo fato de a cartografia ser um método que busca acompanhar processos, representar objetos, mas não se restringe a isso, pois, ao romper as linhas rizomáticas entre objetos e sujeitos, não há representações e nem narrativas, logo o objeto nunca deixará de ser um único objeto, estranho e sem conexões.

Para Passos e Barros (2015), toda experiência cartográfica intervém na realidade, monta dispositivos, dissolve pontos de vista dos observadores e expressa processos de mudança de si e do mundo. Essa multiplicidade de dispositivos inserida na cartografia designa os elementos moventes e heterogêneos (DELEUZE; GUATTARI, 1995), os quais permitem existir a processualidade e não uma imagem estática dos fatos ou das experiências vividas pelos protagonistas.

Nesse sentido, em referência ao presente estudo, este se fixou nas entrevistas para observar, por um olhar caleidoscópico, o que os relatos de técnicos e professores da SEMED de Coruripe-AL, mediante a força simbólica comunicativa e escrita, têm a manifestar acerca do computador interativo com lousa digital em seu território existencial. Um único caso? Não, pois a cartografia sempre parte de um caso, e, em meio aos caminhos percorridos, outras políticas são conectadas, portanto, outros casos em dimensões menores ou maiores também são debatidos.

O universo a que está atrelado o caso desta pesquisa é composto por diversos contextos que proporcionam diferentes tipos de narrativas, mas se buscou dar ênfase principalmente aos procedimentos narrativos de redundância e desmontagem. O primeiro refere-se ao procedimento de organizar o que, no caso, é abundância do sentido que reforça a clareza do caso, sua unidade e identidade (PASSOS; BARROS, 2015), ou seja, é a narrativa tida como individual. O segundo, por sua vez, propõe um caso narrado que é colocado para vibrar, agitar. Partindo de um caso individual, o procedimento de desmontagem abre passagem para “mil casos ou intralutas que revelam a espessura política da realidade do caso” (PASSOS; BARROS, 2015, p. 161-162).

Nessa perspectiva, perante as narrativas cartográficas, esta produção propõe debates, reflexões e olhares caleidoscópicos dos relatos, além de um plano de fundo individual, mas correlacionado com os demais planos dos protagonistas, direcionando a uma multiplicidade ou a um plano coletivo de narrativa interligado com outros casos.

4.2 Diário de campo: as incertezas dos caminhos

Construir uma cartografia sobre um determinado objeto intrínseco à prática dos professores ou do espaço escolar é complexo. Desse modo, o cartógrafo está incumbido em mostrar todos os desdobramentos realizados na pesquisa, seus passos, precisando ter em mente “que o meio, na cartografia, é o que explica os caminhos escolhidos durante o processo de produção de conhecimento” (AGUIAR, 2010, p. 10). Dessa forma, expressam-se as observações e intervenções manuscritas pelo cartógrafo perante os caminhos percorridos.

4.2.1 Observações e intervenções do cartógrafo: um breve relato¹²

Vale reiterar que o interesse por esta investigação foi procedido por um momento de transição, ou melhor, pela chegada dos computadores interativos, pela aprovação no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e, conseqüentemente, pelo meu afastamento de uma escola da rede municipal de Coruripe-AL. Inicialmente, ao escolher o computador interativo com lousa digital como objeto de pesquisa, só tinha conhecimento de que se tratava de um projetor. Esse fato foi presenciado na sala da direção, um dia após ter sido entregue pelo secretário da SEMED.

Nesse dia, fui à sala da direção para a entrega de alguns documentos solicitados pela coordenadora. Ao entrar, pude presenciar o contentamento da direção e dos técnicos de apoio da escola pelo recebimento do aludido instrumento tecnológico. Após um breve diálogo com a coordenadora, tive conhecimento do motivo desse aprazimento naquele momento. A gestora falou, em tonalidade alta, que havia recebido das mãos do secretário três projetores e que seria dado maior suporte aos professores em termos de tecnologias digitais, mas só poderia disponibilizar após a formação. Esse momento foi bastante significativo, em razão de a escola ter carência de recursos tecnológicos, uma vez que, até então, só possuía um projetor, e seu laboratório de informática encontrava-se desativado, por estar sendo utilizado como sala de aula devido à falta de reparos nos computadores e ao aumento do número de matrícula.

O ano de 2016 se encerrou, os projetores não foram disponibilizados para uso em sala e nem foi passada a formação sobre os conhecimentos técnicos e pedagógicos. Nesse mesmo tempo, a aprovação no mestrado veio e, com ela, o conhecimento de que não se tratava de um projetor qualquer, mas de um computador com LDI. Logo, ele se tornaria o objeto de pesquisa para a produção desta dissertação. Após elaboração do projeto de pesquisa e aprovação pelo comitê de ética (ANEXO A), iniciou-se a organização do

presente diário de campo, ou seja, a realização da escrita dos fatos presenciados, vividos e percorridos perante as conjunturas para desenvolver o estudo e compartilhá-lo.

Com alguns caminhos traçados flexivelmente, adentrei o campo ciente de que poderia seguir por outras direções, bem como por percursos incertos, e, ao longo do trajeto outros protagonistas entraram em cena para somar com a produção dos dados; esses aspectos são subjacentes ao método da cartografia. Vale ressaltar que os caminhos percorridos até os protagonistas colaboradores para a produção dos dados já foram mencionados no capítulo 1.

Para a realização da primeira entrevista com um professor de Matemática, antes de me direcionar à escola, entrei em contato com ele para confirmar sua disponibilidade e assim poder colher seus relatos experienciais. Nesse intervalo de tempo, o professor ressaltou que até o momento não havia utilizado o computador interativo com lousa digital, e isso em razão da ausência de processos formativos para manuseá-lo. Sua fala se deu pelo fato de ter tentado fazer uso, mas apresentou dificuldades.

Imediatamente, foi realizado um contato via *WhatsApp* com a coordenadora da escola, para ter conhecimento dos fatos mencionados pelo professor. Após o diálogo, a coordenadora contactou pessoalmente os técnicos da SEMED para agendamento da formação. Todavia, eles, ao chegarem à escola, analisaram dois equipamentos, detectando em ambos um mal funcionamento, sendo, dessa forma, levados para conserto. Esse foi o motivo propulsor do insucesso quanto ao uso do computador interativo nas aulas de Matemática, relatado por um dos professores que se disponibilizOU a contribuir com esta pesquisa. Outro fato curioso aconteceu após o término de uma entrevista em uma escola da zona rural. P3 só tinha conhecimento do computador interativo como projetor. Ele não tinha conhecimento da LDI, então:

De antemão, não tinha conhecimento do laranjão propor a função de lousa digital interativa. Fico um pouco limitado, pelo fato da escola não ter uma lousa branca sensível ao toque. Apenas utilizo o laser da caneta e o projetor (P3).

Desse modo, o sujeito mencionado anteriormente deixou claro que utiliza o computador interativo de forma limitada, incompleta, somente fazendo uso de duas funções das três propostas pelo referido instrumento, ou melhor, somente o computador e projetor. Inserem-se nesse contexto a caneta, instrumento para realizar os movimentos dos objetos na tela da lousa digital, e laser. Como não faz uso da interface interativa, inferiu-se que utiliza somente o laser da caneta.

No exato momento dos agradecimentos pela colaboração na produção dos dados, apareceu a coordenadora. Aproveitando o ensejo, foi questionada acerca do motivo de a lousa interativa não estar sendo utilizada pelos

professores. Ela deixou claro: “a escola não comportava salas adequadas para instalar a lousa interativa, sendo decidido pela gestão somente fazer uso da projeção”. Em meio à conversa, foi sugerido deixar a lousa em um espaço fixo e acessível a todos, mencionando-se, nesse caso, a biblioteca, pelo fato de ser ampla e considerada como um ambiente construtivo de saberes. Contudo, quando se contactou novamente o professor para saber se a escola havia acatado as sugestões propostas no dia da entrevista, a resposta foi negativa. Ele acrescentou o seguinte: “chegamos a debater essa possibilidade em uma reunião pedagógica, mas até o momento nada foi concretizado” (P3).

Nessa perspectiva, uma alternativa para virar a página desse cenário é entender o descompasso entre o mundo dos jovens (conectado, interativo e multimídia) e a realidade encontrada na escola (analógica, uniformizante e ancorada num modelo de ensino do século XIX) (ALLAN, 2015). Uma contradição quanto a essas situações foi observada na realização de duas entrevistas com os professores P1 e P2, ambos da mesma escola localizada na zona urbana. Ao longo da conversa desenvolvida com o professor P2, observei a imensa procura por professores de diferentes áreas do conhecimento para fazer uso do computador interativo em suas aulas.

Em um certo momento, desviei a conversa para o seguinte questionamento: Estou conhecendo o potencial do computador interativo para as aulas de Matemática, principalmente com vocês, colaboradores desta pesquisa, mas em sua escola há um diferencial, observo uma grande procura dos professores para fazer uso dessa interface tecnológica, houve ações desenvolvidas pela administração da escola? Em resposta a esse questionamento, P2 falou com todo entusiasmo que:

Após a entrega do laranjão na escola, a gestão e coordenação no dia seguinte realizou uma reunião para apresentar os projetores e o cronograma das formações para os professores. Desde o início que incentivam, sendo seu marco principal propor formação por área de conhecimento, possibilitando o conhecimento pedagógico e instrumental.

A fala do professor remete à relevância da gestão/coordenação escolar para a inserção ou integração das tecnologias digitais, especificamente na sala de aula. A função de um gestor perpassa em grande medida à capacidade de engajar a comunidade escolar em torno de melhorar os índices de educação e, nesse contexto, também inseri tal comunidade no mundo digital (ALLAN, 2015). Trabalhar de forma colaborativa é uma das alternativas para transformar ações obsoletas que atravessam séculos. Entretanto, o quadro-negro, por ser um instrumento do século XVIII, seu uso, na sala de aula contemporânea, é marcante no ensino de Matemática, devido às demonstrações, resoluções de problemas e outras ações. No entanto, não oferece atratividade e perceptividade a toda representação matemática, diferentemente das atividades envolvendo ou empregando as TIC.

Esses três fatos mencionados e registrados no diário de campo representam alguns pontos positivos e negativos, os quais me deparei ao longo dos caminhos percorridos. Nas próximas narrativas, compreendem-se melhor toda a processualidade do objeto de estudo e as relações subjetivas no ensino de Matemática.

4.3 Processo de adesão e inserção dos computadores interativos com lousa digital

A narrativa apresentada conta aspectos importantes da sistemática de inserção do computador interativo com lousa digital na rede municipal de Coruripe-AL, por meio do programa PROINFO. Conhecer um processo e sua processualidade é reviver os fatos de onde tudo começou, direcionando, assim, aos caminhos ou territórios existenciais construtores de novas histórias, relações e ações. As informações expressas neste tópico foram expressas pela GAP. Ao chegar à SEMED, recebi a notícia de que ela estava visitando as escolas da zona rural do Povoado Pindorama. Por volta das 12h, mesmo aparentando estar exausta, cumprimentou-me, e, no mesmo instante, iniciou-se um diálogo acerca do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática; após isso, falou sobre o desenvolvimento de algumas ações que estavam acontecendo nas escolas. Nesse meio-tempo, expus novamente o objetivo da investigação, e foi iniciado o processo de entrevista.

Sobre como a SEMED, e especificamente a GAP, recebeu as informações do Projetor PROINFO, ela mencionou que diariamente recebe mensagens por e-mail sobre projetos, ações e iniciativas para melhoria da educação propostas pelo MEC. Entre esses e-mails, estava uma propaganda do FNDE sobre o computador interativo com lousa digital, ou melhor, dizia-se que iria haver um pregão para a adesão desse equipamento. Citou:

Os laboratórios de informática das escolas da rede municipal de ensino de Coruripe foram doados pelo MEC. Esses estavam passando por sérios problemas de manutenção e consertos, como ficou um período sem esse processo de arrumação e trocas de peças, os computadores foram ficando impossibilitados de usar. Então nos veio a indagação: Como trabalhar com tecnologias se nós não tínhamos laboratórios de informática, uma ferramenta importantíssima para a escola? A partir dessa questão, e por meio da propaganda do FNDE em relação ao pregão, nos veio a ideia em aderir ao programa (GAP).

Esse foi o marco crucial para a adesão. Quanto a esse processo, a GAP mencionou a existência de um contato inicial com os professores, diretores e outros segmentos das unidades escolares para poder participar do programa. O único contato realizado foi com o secretário de educação, que se encarregou de solicitar à Prefeitura Municipal de Coruripe a participação no pregão referente à compra do computador interativo com lousa digital. Assim,

a prefeitura concedeu a compra de 55 unidades, sendo distribuídas para as escolas da seguinte maneira: as escolas de grande porte receberam 3 unidades, a de médio porte receberam 2 unidades, e a de menor porte

recebeu 1. Vale ressaltar que a adesão desse processo se dar de modo online, no portal do FNDE (GAP).

A ausência de inter-relações acerca das inovações a serem inseridas nas escolas sem um estudo crítico-reflexivo das possibilidades e impossibilidades resulta em algumas situações e em alguns argumentos de professores ou gestores, no sentido de que as TIC não são utilizadas por falta de condições adequadas das salas, além de que outros dizeres apontam a ausência de espaços físicos e a falta de preparo do professor. Em meio a esse contexto, a GAP relatou a receptividade do computador interativo pelos gestores, professores e coordenadores:

Por parte dos gestores e professores em relação à lousa digital, na verdade era um sonho possuir uma ferramenta dessa, apesar de alguns professores apresentarem receios quanto ao uso dessa tecnologia em sala de aula. Entretanto, alguns professores a utilizam, especificamente os professores de língua portuguesa e matemática, para a realização de simulados ou avaliações online propostas pela SEMED. Essas atividades fazem parte do projeto IDEB nós podemos ir além, somados com outros recursos de multimídia e educacional. Vale ressaltar, quanto às avaliações e simulados online, que todas as escolas possuem *internet*, sendo liberada a senha ao professor somente no momento de manuseio da ferramenta (GAP).

Os olhares são direcionados mais precisamente para Língua Portuguesa e Matemática; infere-se, nesse contexto, que essa TIC tem principalmente como intuito colaborar para a preparação dos alunos para a Prova Brasil. No entanto, propor ao professor um instrumento desse tipo exige a construção de um novo perfil quanto aos conhecimentos básicos, além de uma formação contínua sobre os conceitos pedagógicos e instrumentais (MISKULIN et al., 2006). Na visão destes autores:

O professor deve estar preparado e integrado para entender a abordagem de ensino adotada em sua comunidade escolar e estar adaptado ao perfil do novo aluno, que possui uma postura ativa na utilização das TIC. Este novo perfil supõe a preparação do professor para entender que construir conhecimento na era digital requer constante atualização, e que ele só se torna eficaz se tomar parte em um processo coletivo e consciente no interior de uma comunidade escolar (MISKULIN et al., 2006, p. 6-7).

Segundo a GAP: “antes da distribuição do computador interativo com lousa digital, a todas as unidades escolares foi proposto uma reunião com a equipe de Tecnologia da Informação (TI-SEMED) para elaboração de um curso preparatório”. Ao final da entrevista, ela deixa claro quanto a isso que:

O computador interativo com lousa digital é uma ferramenta completa de informações e fácil de utilizar, mas procuramos dar a formação um representante de cada escola, no qual seriam os funcionários responsáveis pelos laboratórios de informática.

Nesse sentido, percebe-se desde já um dos impasses da sistemática de inserção dessa tecnologia nos ambientes escolares. Essas questões serão aprofundadas nos próximos tópicos deste capítulo.

4.4 Formação continuada e seus impasses

O caminho percorrido para a produção dos dados em relação à formação contínua repassada para o uso didático do Projetor PROINFO foi um dos mais complexos, quando comparado a outros, pelo fato de o responsável pela formação se encontrar em outra função profissional. O contato inicial foi realizado via Facebook e, posteriormente, por *WhatsApp*, sendo essa última a interface utilizada para realizar o diálogo por chamada de vídeo acerca dos processos formativos.

FTIC, antes de entrar na equipe de TI da SEMED, passou por algumas formações do PROINFO, na Associação dos Municípios Alagoanos (AMA), em Maceió. Ele citou que esse programa não só incentiva, como também regulariza, a parte de inclusão digital e interatividade nas escolas, seja para a parte administrativa e/ou pedagógica. Nesse aspecto, passou a conhecer tudo relacionado ao PROINFO, tornando-se adiante um dinamizador. FTIC expressou que:

A função de professor Dinamizador de Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação vincula-se, diretamente, à equipe pedagógica da escola da qual é um colaborador, tornando-se professor responsável pelo desenvolvimento das atividades peculiares à função.

Desse modo, para FTIC ser um dinamizador dos cursos formativos oferecidos pelo PROINFO, foi necessário passar por vários encontros preparatórios, com o intuito de norteá-lo em relação às ações a serem desenvolvidas em cada curso. Referente às formações para o uso técnico e pedagógico do computador interativo, ele mencionou que ocorreu no ano de 2016, mais precisamente no final de abril, no auditório da SEMED de Coruripe-AL. Antes desse momento de compartilhamento de saberes, inquietações e aprendizagens, FTIC organizou uma apostila para orientar os passos instrumentais de funcionamento, instalação, manuseio, assim como a relação dos aplicativos já instalados e que são atualizados automaticamente com acesso à *internet*. Ele disse que:

Todas as unidades escolares receberam ofícios com o convite e agendamento da formação, tendo como principal público-alvo os responsáveis dos laboratórios de informática. Todavia, o ofício deixava claro que estava aberto para outros segmentos. Esperávamos nesse encontro uns 25 representantes, no entanto, compareceram apenas 18, sendo representado por esse quantitativo os responsáveis pelos laboratórios de informática e alguns coordenadores. Contudo, não tivemos uma ideia de mensurar quais escolas deixaram de mandar seus representantes à formação, por não ter realizado nenhum levantamento quanto a isso, mas, pelo número de participantes, ficaram ausentes 2 ou 3 duplicadores de conhecimento (FTIC).

Os participantes da formação foram designados de DC, nomenclatura dada por FTIC por terem como incumbência repassarem os conhecimentos obtidos do computador interativo com lousa digital para os demais segmentos da escola (professores/administradores/coordenadores/gestores). Optar por

duplicadores ou multiplicadores torna-se um meio fácil e rápido de disseminar o conhecimento. Padilha e Bittar (2011, p. 2) caracterizam essa forma adotada pelo sistema educacional ou algumas SEMED como sendo “[...] um determinado grupo de professores participantes de um curso de capacitação e ao retornarem às suas escolas têm a função de capacitar os demais professores”. Contudo, a maior parte das formações desse tipo é direcionada para os conhecimentos de informática, deixando de lado o contexto social de cada escola, bem como as dificuldades de inserir, integrar e desenvolver atividades específicas para cada área de ensino. Portanto,

a introdução pura e simples desses recursos na escola, porém, em nada modifica o ensino. É necessário planejar o seu uso dentro de uma nova metodologia que potencialize as suas qualidades, e que possam ser utilizadas para analisar, interpretar, antecipar situações, relacionar informações, criar estratégias, escrever de forma fluente, clara, objetiva e coerente, no processo de construção do conhecimento. Estas tecnologias devem ser adequadas aos objetivos que se quer alcançar com o seu uso (OLIVEIRA, 2017a, p. 5).

Nesse caso, ainda que se pense em inserir e formar duplicadores ou multiplicadores de conhecimento sem um saber prévio instrumental tecnológico e em disciplinar acerca das diferentes áreas das ciências ou de uma única área, torna-se difícil compartilhar os saberes de modo a intervir na prática dos professores e na integração, fazendo uso de todo o potencial de uma tecnologia.

Sabe-se que toda formação requer diálogo. O conhecer e a aprendizagem não surgem do nada, mas em meio aos questionamentos e à curiosidade de saber além do que já se sabe, por isso as interações são indispensáveis nesse processo formativo. Em relação a esse contexto, o formador foi questionado sobre como ocorrem as relações subjetivas e intersubjetivas oriundas dos momentos estabelecidos para apresentação do computador interativo. Segundo FTIC:

De início, houve uma dinâmica de socialização entre os participantes e técnicos da equipe de Tecnologia da Informação (TI-SEMED). Deixamos claro a valia da interação estabelecida pela dinâmica, tendo como objetivo minimizar a timidez ou deixá-los mais à vontade.

Admite-se que nesse instante “aprender é apropriar-se de formas intersubjetivas e subjetivas de se relacionar com os outros e consigo mesmo [...]” (SOUZA, 2009, p. 33). Nesse sentido, a aprendizagem é oriunda dos diferentes tipos de relações realizáveis numa sociedade. No contexto educacional, o formador e o professor exercem funções de suma importância no processo construtivo do saber. No entanto, o marco diferencial dessa processualidade concentra-se na atividade, no diálogo proposto, em dinâmicas e reações referentes a fatos ocorridos, como também entre outros elementos propulsores.

FTIC menciona em sua fala que o processo formativo foi dividido em 3 momentos: instrumentalização, conhecimento pedagógico e interações entre os duplicadores e o computador interativo com lousa digital. Antes de iniciar a apresentação do mencionado instrumento tecnológico, ele expressou em seu relato que os duplicadores tiveram um impacto, na primeira impressão, pensando que era somente um projetor amarelo, grande e com caixa de som. Nesse momento de especulações, a equipe de TI chamou todos para abrir o equipamento e assim mostrar como era fácil montar, já que veio todo embalado e com um estojo repleto de ferramentas. Logo,

mostramos como conectar os fios, ligar, instalar o sensor *bluetooth*, colar as plaquinhas e configurar, ou melhor, era bem prático e fácil, mostrando tudo de forma bem detalhada para quebrar o gelo dos formandos quanto ao medo de não querer mexer para não danificar, ou por achar que era um bicho de sete cabeças, sendo o tomate uma simples tecnologia (FTIC).

O contato e o conhecimento instrumental permitiram construir saberes necessários para usar tecnicamente em qualquer espaço escolar. Bittar (2010, p. 159) deixa claro quanto a isso que “inserir um novo instrumento na prática pedagógica, significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula”. Desse modo, a tecnologia é utilizada como suporte escolar e não para o ensino.

Nesse sentido, entra no jogo a segunda parte desenvolvida na formação, os conhecimentos pedagógicos, mais precisamente os programas e *softwares* contidos no projetor “tomate” (FTIC). O formador citou que o sistema operacional dessa tecnologia era o *Linux*. O referido sistema operativo não é apenas incentivado pelo Governo Federal, como também é criado mensalmente um banco de dados ou de conteúdos em que todo mês alguma universidade pública adiciona algum conteúdo automaticamente, basta o equipamento estar conectado à *internet* para uma atualização automática. Além disso, destacou que existem diversos recursos para as diferentes áreas, inclusive para a Matemática.

Como a lousa dá essa liberdade de manusear os itens, você tem como desenhar um plano cartesiano, mexer em figuras geométricas, como fazer cálculos, riscando na parede ou com pequenos gestos com a caneta o sensor detecta e reproduz na tela. Também recorta, cola, pinta, faz vídeo de animação, salva e entre outras funções podem ser proporcionadas ao professor, ou melhor, é um equipamento portátil bem completo rico para sala de aula, todavia a gente sabe que a sociedade está totalmente ligada à *internet*, e esse equipamento pode conectar com maior facilidade, possibilitando fazer pesquisa presencialmente na sala e repassar para os alunos, bem como apresentar jogos de raciocínio e até mesmo trabalhar as quatro operações de forma rápida e interativa, configurando o tempo. Também permite misturar vídeo, áudio e fotos, tudo no mesmo ambiente (FTIC).

Esse instante de explanação das funções do “projetor tomate” foi um dos momentos mais interessantes, pelo fato de a curiosidade despertar

questionamentos acerca da presença de outras funcionalidades a serem propostas aos professores. O formador expressa a existência de diversas atividades oferecidas pelo computador interativo, sendo debatidas suas possibilidades, aplicabilidades e formas de integração por parte do professor. Além disso, pode executar os programas utilizando simultaneamente o computador, projetor e a lousa interativa. Entretanto, ele direciona a sua fala nesse contexto principalmente ao professor, por se tratar de conhecimentos pedagógicos da Matemática, bem como de outras funcionalidades que podem ser desenvolvidas em outras áreas das ciências.

Nessa perspectiva, Bittar (2010) cita que a integração de um instrumento pedagógico à prática do professor significa fazer parte do arsenal dos dispositivos utilizados para atingir os objetivos. Essa preocupação em utilizar, em certas situações, contribui para o professor ousar em suas aulas e conhecer melhor o instrumento, de forma favorável ao processo de aprendizagem do aluno, permitindo, com isso, compreender, ter acesso e explorar diferentes aspectos do saber em cena. Contudo, surgem algumas inquietações. Como os professores irão ter conhecimento dessas funcionalidades? Os DC irão repassar de forma instrumental ou pedagógica? Não teria sido mais viável propor essa formação diretamente em cada escola para todos os professores e técnicos administrativos? Perante essas questões, surgem as dúvidas quanto ao sucesso e insucesso da utilização do computador interativo na sala de aula, caso a formação não seja repassada para os professores. As incertezas também fazem parte da multiplicidade e complexidade das conjunturas presentes no âmbito educacional. Face ao exposto, FTIC destacou que:

A escolha do pessoal responsável pelo laboratório de informática se dá pelo fato da maioria dos equipamentos ficarem sob sua responsabilidade. Deste modo, ficarão incumbidos de montar e dinamizar duplicando conhecimentos. Também vale destacar que o ofício foi enviado solicitando a presença desses funcionários, porém, com a abertura para outros segmentos da escola, no entanto, cada diretor respondeu o ofício da maneira que achou melhor, mandando o seu responsável pelo laboratório em alguns casos. Em outros momentos, a equipe técnica compareceu em algumas escolas, por solicitação de professores e gestores, para tirarmos as dúvidas e, em algumas situações, apresentar como funciona todo o equipamento.

O formador expressa um fator relevante para a aprendizagem, a curiosidade, “essa move qualquer pessoa, então se é um equipamento de informática e você é curioso, logo vai descobrindo novas coisas, se surpreendendo e impulsionando a não parar” (FTIC). A SEMED, juntamente com a equipe de TI, sempre está nas escolas para propor formações e apoio a outras políticas públicas existentes, como o próprio PROINFO e UCA. Além dessa, há a mais nova política pública de inclusão digital, o “projetor tomate”. Na terceira parte, o último momento, o formador apresentou aos participantes os aplicativos e as demais funcionalidades. FTIC percebeu na face dos duplicadores o desejo de tocar na tela e mexer nas funcionalidades apresentadas. Assim, ao final, os duplicadores foram convidados para também manusear e interagir com a lousa digital. Nessa ocasião de interatividade e

interação entre sujeito e objeto, perceberam a facilidade, a agilidade e o potencial do equipamento. Quanto a esse último elemento, o FTIC expressou resumidamente:

O projetor tomate tem uma vantagem inicial, além de fazer interação com o professor, ele interage com o aluno. Segundo ponto, ele não fica atrasado em relação a outros tipos de tecnologias, em razão do sistema ser atualizado diariamente e automaticamente, basta o equipamento estar conectado na *internet*. Possibilidades, a interatividade, despertar a atenção do aluno, novos conteúdos, além de se integrar com outro dispositivo, por exemplo, um computador. É um equipamento rico de programas e *softwares* apropriados para as diferentes fases da educação básica. Tudo que vier para melhorar, diversificar esse processo de ensino e aprendizagem é um benefício absurdo para o aluno. O professor também ganha com isso, tornando as aulas atrativas e dinâmicas, tendo atenção dos alunos e quebrando um gelo que as vezes fica entre professor e aluno.

Ao final, segundo FTIC, “os duplicadores de conhecimento falaram que não imaginavam a existência de tanto conteúdo em um único recurso”. Diante dessa visão, o computador interativo com lousa digital trata-se de um instrumento com grande potencial para o ensino. Além disso, é notável, a partir das palavras de FTIC, que o professor é indispensável para todo o seu desenvolvimento interativo, bem como para a aprendizagem do aluno. Tal fato possibilita relações subjetivas entre pares (aluno/professor ou aluno/aluno) ou múltiplos (alunos/professor).

Tendo em vista tal perspectiva, buscou-se conhecer, no próximo tópico, por meio de entrevistas semiestruturadas, aspectos da prática docente quanto à inserção de tecnologias nas aulas de Matemática, em especial o computador interativo com lousa digital. Diante desse contexto, o olhar fixou-se nas falas dos professores protagonistas, adotando, perante suas experiências, uma postura reflexiva.

4.5 Lente 01: Cartografando as vozes dos professores de Matemática

As relações existentes nos diferentes contextos sociais da sociedade contemporânea tendem a ter uma maior dimensão ao longo do aumento de afazeres dos seres humanos para sobreviverem e agilizarem alguns processos que se inserem no cotidiano. Configura-se nesse cenário “a constituição de complexos de subjetivação: indivíduo-grupo-máquina-trocas múltiplas [...]” (GUATTARI, 1992, p. 17). Nessa perspectiva, os professores deparam-se continuamente com propostas ou orientações metodológicas que ressingularizam o seu ensinar, modificam a processualidade repetitiva, salvo raras exceções, e são observadas pelos alunos somente com a inserção de um simples objeto, esse fora da rotina direcionada diariamente pelo professor.

Desse modo, buscar reviver as práticas de ensino possibilita ao professor refletir sobre sua formação, suas ações e relações subjetivas que interferem ou contribuem para um ambiente propício de aprendizagem, troca de ideias e conhecimento; além disso, promove saberes experienciais que transformam o pensar e o fazer. É rever o passado em um presente e assim se permitir intervir

no futuro. Entretanto, não se trata simplesmente de mudar por coerção, mas de acompanhar as transformações, imergir nas manifestações culturais presentes na contemporaneidade e relacioná-las aos diferentes objetos do conhecimento, os quais também estão inerentes a sociedade.

A Matemática é também um domínio específico de saberes, estruturada, com seus objetos e relações métodos específicos e suas linguagens, incluindo linguagens simbólicas que permitem cálculos. Como produto da atividade humana, é construída por e para nossas interações com o espaço físico (sistema de representação, geometria, instrumentação com o espaço terra, da natureza, das ciências em geral); por e para nossas interações com nossos pares (linguagens, argumentação, método lógico-dedutivo); por e para nossas reflexões e manipulações dos próprios objetos e estruturas da Matemática (Geometria não-euclidianas, estruturas algébricas) (BELLEMAIN et al., 2010, p. 243 - 244).

Assim, a Matemática apresenta-se imersa numa dimensão rizomática de interações, sejam elas por seus objetos, abstrações ou representações. Contudo, faz parte do território existencial em que se inserem os professores, alunos e demais segmentos que compõem os espaços escolares, assim como a sociedade de modo geral. Ao longo da caminhada, buscou-se também compreender a concepção pedagógica do professor de Matemática centrada na dimensão tecnológica, em especial no que se refere ao uso do computador interativo com lousa digital. A palavra concepção é um termo difícil de conceituar, mas, neste estudo, refere-se ao “[...] que a pessoa pensa sobre determinada coisa, que entendimento tem dessa coisa, qual é a forma como ela a vê ou encara” (GUIMARÃES, 2010, p. 83). O autor ainda acrescenta que:

À noção de concepção, associa-se ao sentido de construção ou criação de algo, num ato onde concorrem elementos interiores (da pessoa) e elementos exteriores (da coisa). Este ato de conceber, cujo culminar pode ser visto como uma espécie de ‘dar à luz’, é, no entanto, sempre interior, significando este ‘dar à luz’ que a concepção ficou disponível para os ‘olhos’ (do pensamento) da pessoa (GUIMARÃES, 2010, p. 84).

Assim, os professores protagonistas e produtores das concepções presentes neste tópico são 6, sendo todos formados em Licenciatura em Matemática, 5 do gênero masculino e 1 feminino. Estão numa faixa etária entre 26 e 47 anos, e, profissionalmente, em sala de aula, entre 7 e 17 anos. Quanto ao último panorama, infere-se, desde já, que o presente trabalho desenvolverá ligações de visões dos docentes que acompanharam uma evolução significativa da inserção de diferentes tecnologias nos ambientes escolares ao longo do tempo, assim como daqueles ditos filhos da era digital, ou melhor, adentraram no ensino de Matemática em um período de grandes invenções e propagações tecnológicas.

As tecnologias são compreendidas como “dispositivos/aparelhos que são capazes de transmitir informações de forma rápida e detalhada, de modo a atingir um número maior de pessoas em menos tempo” (P6). Podendo ser dito a partir dessa perspectiva, que as tecnologias digitais estão difundidas no meio

social, sendo compreendidas como mais uma técnica utilizada para obter informações, conhecimentos e também comunicação. Diante dessa vertente, o professor P5 destaca que a tecnologia veio para um melhor desenvolvimento do sistema educacional como um todo:

Na escola, facilita o professor e ajuda no desempenho do aluno. Ao longo dos meus 17 anos de profissão, lecionei em diferentes áreas das ciências, e agora, graduado em Matemática e atuante em sala como professor de Matemática, acompanhei um processo de evolução das tecnologias em sala de aula. A tecnologia no início da minha prática docente era o quadro, giz e o livro didático. Logo após surgiu o *datashow* e o computador, onde o quadro e giz continuaram fazendo parte dos meus recursos, mas ao mesmo tempo os considero ultrapassados, comparando com as tecnologias atuais. Agora surge o amarelão, ele também vem deixando o *datashow* sem utilização, já que no próprio amarelão tem projeção, além de outras funções (P5).

Desse modo, o protagonista P5 expressa situações de transições históricas presenciadas ao longo da sua trajetória profissional. Esse marco refere-se a um processo que ocorre atualmente em diversas regiões do Brasil, a saber, professores lecionando em áreas não correlatas à sua formação. Outro fato interessante são suas considerações em relação à visão tecnológica (quadro, giz, livro didático – mundo dos átomos) e ao surgimento de meios digitais (*Datashow* e amarelão) em seu contexto; a designação dada a essa última TIC é um apelido dado o computador interativo com lousa digital. Alguns professores expressaram suas compreensões diretamente ligadas à sua prática de ensino, mencionando a tecnologia não somente como técnica, mas enquanto uma área modal e inerente à sociedade contemporânea, mencionando que se deve deixar de “mão um pouco o quadro e giz e acompanhar os alunos que estão nesse mesmo rumo, então os professores devem se adaptarem para essa evolução (P2). O professor P4 complementa:

Nos dias atuais, faz-se necessário e indispensável o uso das tecnologias em sala de aula, visto que é uma ferramenta que há pouco tempo era inimiga no âmbito escolar, hoje tronou-se uma grande aliada e não foi fácil implementar alguns recursos tecnológicos na escola, principalmente o celular.

É perceptível e já notada pelos professores a transição existente na contemporaneidade do deslocamento do mundo dos átomos para os *bits*. De modo geral, os professores reconhecem a existência de um mundo bidimensional tecnológico presente nos âmbitos escolares, o qual redimensiona a sala de aula com uma diversidade de recursos, por exemplo: “Uso do celular, amarelão, o quadro, giz, livro didático, e outros, até mesmo uma cerâmica para desenvolver o estudo de perímetro, áreas e outras possibilidades para o ensino de matemática” (P3).

Também foi possível identificar, nas vozes desses protagonistas, reflexões acerca das tecnologias convencionais para a escola, na sala de aula (quadro-negro, giz e livro didático), assim como das tecnologias onipresentes na

sociedade contemporânea. Esse reconhecimento é um dos primeiros passos propulsores de uma transformação da prática docente. É possível comparar com as ideias de P1:

Tenho uma visão ampla de tecnologias, por possuir vários cursos na área, mas voltado para a educação, vejo o quadro e giz como tecnologias, no entanto prefiro utilizar o celular para agilizar a aula, já que 99% dos alunos possuem. Esse instrumento facilita e muda a aula expositiva do quadro, a partir de um pdf transferido via *bluetooth* ou outro meio de envio, fazendo economizar tempo, promover incentivo à leitura e também abrir um leque de debates, conforme o objeto de conhecimento proposto. No entanto, é preciso ter um controle por causa das redes sociais, pedindo para desligar os dados móveis. Além disso, não permito o uso do celular para a realização de cálculos com a calculadora, pela seguinte razão: os alunos esquecem da tabuada por estar viciado à calculadora do celular, sendo um ponto negativo.

Conforme sua fala, P1 se encontra permanentemente em processo de formação e se infere, em meio ao dizer, que adentrou o ensino já em um mundo bidimensional, de átomos e *bits*, além disso, menciona ter um contato enorme com as tecnologias digitais, ao expressar diferentes alternativas que contribuem para uma vertiginosa disseminação do conhecimento e também das relações subjetivas existentes.

As ações desse professor correspondem a um universo TIC e do cotidiano do aluno. Outra conjuntura mencionada é o uso da calculadora do celular. Segundo ele, é um ponto negativo para o desenvolvimento do cálculo mental do aluno, pois ela o deixa acomodado. Para Oliveira (2018), em uma sociedade informacional os professores necessitam sistematizar sua prática pedagógica, utilizando, para tanto, recursos tecnológicos que proporcionem temas contextualizados e acompanhados de sons, imagens e vídeos. Diversificar a linguagem de ensino e tecnológica oportuniza dinamismo, maior interação e compartilhamento de saberes. O protagonismo do conhecimento não fica centrado somente no professor, mas surgem ligações rizomáticas entre professor e alunos que dão sinais recíprocos e significativos aos conhecimentos debatidos. Assim,

comungando com essas ideias, a ética da responsabilidade pessoal dentro do contexto escolar conduz os professores e os alunos a desenvolverem as diretrizes curriculares com tranquilidade, permitindo diversidades de uso de dispositivos/recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem, desde que estes venham melhorar a eficácia do processo (OLIVEIRA, 2018, p. 32-33)

Logo, com todas expressões, argumentações, reflexões e também representações, essas tecnologias, mais precisamente as TIC, destacam-se, no ensino de Matemática da rede municipal de ensino de Coruripe-AL, na exposição de objetos de conhecimento, *quiz*¹³ *online*, simulados, construções de gráficos e uso de *softwares*. Todos esses aspectos metodológicos encontram-se presentes nas atividades planejadas e, segundo os professores, executadas, proporcionadas e fomentando os conhecimentos matemáticos de forma mais

prática, prazerosa, assim como aguçando a curiosidade e a disputa entre alunos.

Como a escola tem *internet* , utilizo o celular para a resolução de *quiz*, sendo essa atividade desenvolvida de forma individual e relacionadas com a Prova Brasil, pois no mesmo já dá a porcentagem de acertos e erros; ao final, desenvolvo debates e convites para a resolução das questões na lousa. Também solicito aos alunos a realização de pesquisas de textos relacionados a um contexto matemático. Já o amarelão, trabalho com a mesma metodologia, sendo de modo grupal, já que também dispõe de acesso à *internet* (P2).

As ações quanto ao uso das tecnologias por parte de alguns professores, a exemplo de P2, vão ao encontro de um preparatório para a Prova Brasil. Além deste professor, P3 faz uso do computador interativo com a mesma finalidade:

Para a matemática, o amarelão desperta a atenção diferente do giz, mesmo que utilize giz coloridos, o amarelão amplia as imagens e as cores, possibilita acesso à *internet* para resolver os simulados e *quiz* do blog do professor Warles, chegando a utilizar oito vezes mensal. Nas demais aulas, me limito em apostilas, quadro, giz e alguns espaços da escola, como quadra, para ensinar geometria, áreas e perímetro.

Desse modo, utilizam-se, para resolução de problemas, os *quizzes* disponíveis na *internet* . Conforme Bittar (2010), a *internet* é uma rede que oferece subsídios aos professores e alunos, possibilitando ter o mundo em sala de aula. Segundo Kalinke e Almouloud (2013, p. 202), “a *internet* , em particular, tem se constituído em uma dessas novas tecnologias cuja presença nas salas de aula, nas atividades pedagógicas e nos processos educacionais cresce a passos largos”; contudo, ainda se encontra pouco direcionada para fins construtivos do saber, de forma coletiva, na sala de aula.

Alguns professores mencionam que fazem uso da *internet* e de outros meios tecnológicos “para diversificar o ensino e sair um pouco do quadro, livro, giz e apostilas impostas para seguir uma sequência de conteúdos a cada bimestre” (P3), ou, se seguem os módulos propostos, é a partir do uso de meios digitais e outras formas organizacionais de resolução de problemas, como disputas entre grupos.

Nesse contexto, insere-se o uso do computador interativo, “[...] ou também o chamo por amarelão; trouxe resultados positivos, pois desperta o interesse dos alunos e possibilita uma maior participação nas aulas” (P6). O computador interativo atrai os alunos por estar associado aos recursos de multimídia, permitindo ampliar as ações do professor e, conseqüentemente, o universo do aluno. Além disso, o protagonista ainda acrescenta que recursos desse tipo podem unir pessoas em torno de um tema comum, uma multiplicidade de ideias e trocas de experiências. Esse tipo de atividade promove o envolvimento de todos os alunos. As relações aumentam a partir do uso da LDI, permitindo ao aluno visualizar, questionar, debater, resolver os problemas mentalmente e tocando na tela. Fazem parte desse conjunto que

utilizam a lousa interativa mais 2 professores. Vale destacar que:

A LDI como uma tecnologia que tem, seus recursos a interatividade, possibilita aos alunos e professores ler, ouvir, construir e reconstruir texto, ver, salvar, abrir links e pastas concomitantemente, abrir e enviar mensagens. Contudo, o uso da interatividade na LDI em sala de aula depende das disposições dos conteúdos programáticos, embasados nas abordagens pedagógicas que subsidia a prática pedagógica do professor (OLIVEIRA, 2018, p. 54).

Todavia, somente projetar promove um ensino centrado nas interações a partir de atividades *offline* ou *online*; no caso da projeção e da lousa digital, amplia-se para a interação e interatividade. Quanto ao último aspecto, passa a ter combinações de ações, como visuais, auditivas e também o táteis, despertando a curiosidade, o interesse, o fazer e o aprender. Para o professor P1:

É um recurso com um potencial enorme, bem proveitosa, ampliando a possibilidade do aluno aprender não restringindo ao giz, pois o aluno olha pro quadro e não enxerga as figuras de forma adequada, tanto com relação à sua forma como seus elementos permitindo que o aluno aprenda errado. Além disso, o laranjão vem com os programas de matemática, podendo aproveitá-lo bastante e entre outras ferramentas que contribuí para a educação.

O ensino pelo tato dá a liberdade do aluno fazer as suas próprias escolhas e mexer nas atividades que desperta curiosidade. Segundo Oliveira (2018, p. 55) “na modalidade tátil, o uso da LDI possibilita o aluno tocar na tela e nela interagir através da *touchscreen*¹⁴”, o que desperta a atenção e o pensar. No caso do professor, a autora destaca que, “ao utilizar as modalidades de aprendizagem visual, auditiva e tátil, possibilita o enriquecimento das atividades pedagógicas em sala de aula, além de subsidiar o processo de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo do aluno”. Contudo, nem todos os professores ofereceram aos seus alunos essa experiência de tocar na tela e movimentar os objetos matemáticos. Dos professores protagonistas, 3 entrevistados mencionaram não ter conhecimento dessa funcionalidade do computador interativo com lousa digital. O maior impasse foi a ausência da formação continuada para conhecer realmente o verdadeiro potencial desse instrumento tecnológico.

Entretanto, de acordo com tais professores, somente um funcionário da escola (responsável pela biblioteca) participou da formação ofertada pela SEMED, sendo esse impasse um reflexo observado nas falas e, conseqüentemente, relacionado ao uso limitado das funcionalidades do computador interativo com lousa digital no ensino de Matemática, bem como nas outras áreas do conhecimento. Em meio a essa circunstância, aproveitaram para desabafar sobre a necessidade de haver formação, mostrando especificamente os *softwares* e programas voltados ao ensino de Matemática, pois muitas das ações desenvolvidas pelo professor são reflexo construtivo e formativo de uma organização escolar ou institucional, ou no sentido contrário.

Contudo, alguns professores se movimentaram de outra forma para utilizar o computador interativo com lousa digital. P5, por exemplo, disse: “Aprendi a manusear por curiosidade, assistindo um vídeo tutorial no youtube de como utilizar nas aulas de Matemática”. Além disso, P3 menciona que:

Não passamos por formação, aprendi utilizá-lo como meio facilitador da minha prática pedagógica. Após o planejamento e a organização dos materiais, passo tudo para o *pen drive*, e na sala simplesmente é só ligar e inseri-lo; enfim infelizmente não tive essa oportunidade de ter uma formação para conhecer mais aprofundado seus recursos.

As discussões e vivências expressadas pelos professores permitem contrastes com ambientes escolares na mesma rede municipal de ensino, no que tange ao uso das TIC, em especial o computador interativo com lousa digital. Esse fato é perceptível nas falas dos protagonistas P4 e P2, respectivamente, a seguir:

Nós passamos por uma formação no intuito de estarmos aptos a fazer uso do amarelão. A princípio, não simpatizei, porque o novo na maioria das vezes assusta, mas foi apenas questão de prática e conhecer, hoje estou bastante familiarizado e, sem sombra de dúvidas, o amarelão veio para ficar. É uma ferramenta de grande utilidade para atrair os alunos, principalmente quando utilizo a lousa digital interativa (P4).

A escola propôs um professor específico na área de informática para dar formação e apresentar a ferramenta, havendo uma preocupação por parte da gestão e coordenação para termos conhecimentos necessários de utilizarmos diferentes recursos no qual nele está incluso. Também permite aproximar ao contexto dos nossos alunos, ou melhor, ao mundo tecnológico (P2).

Em meio a essa vertente, tais professores foram questionados sobre como ocorreu esse processo formativo. No mesmo instante, P2 citou que foi realizado por área de conhecimento, com o intuito de proporcionar uma formação mais pedagógica e específica, norteador o professor para conhecer as diferentes funcionalidades da ferramenta. Nesse momento, o professor se levantou e falou que iria chamar o técnico formador e participante da formação ofertada pela SEMED. Alguns minutos depois, eles chegam, P2 e o DC. E, dentro desse contexto formativo, o referido protagonista expressou o seguinte:

A lousa digital do PROINFO foi um equipamento que chegou na escola e os professores não sabiam utilizar, assim a Secretaria Municipal de Educação ofereceu uma formação junto com a equipe técnica de informática repassando toda as informações sobre o projetor para um membro de cada escola. Após essa formação na secretaria de educação a gestora se preocupou que os seus professores tivessem acesso à interação dessa lousa digital. Então programamos uma formação específica para todos os professores, dividindo em três momentos, o primeiro com os professores das turmas de 1º aos 3º anos dos anos iniciais do ensino fundamental, posteriormente com os professores dos 4º e 5º anos e, por último, foi dado para os professores que lecionam nos anos finais do ensino fundamental, no entanto, dividido os encontros de acordo com a disponibilidade dos professores, assim, como cada professor de disciplina tem o horário de departamento, utilizamos esses dias para dar as formações (DC).

Deste modo, foi planejado uma formação para cada fase do ensino fundamental. Ele acrescentou que os professores de Matemática têm horário de departamento no mesmo dia, facilitando uma sequência de formação para todos os professores da referida área. Nesse contexto,

especificamente para os professores de Matemática foi dada a formação, mostrando como ligar a lousa, as ferramentas que tinha, os aplicativos relacionados para a Matemática, como: plano cartesiano, figuras geométricas, sólidos geométricos, calculadora, fórmulas etc.; além disso, depois fiz questão com que o professor interagisse, fazendo manuseá-la, mexendo nos aplicativos, em tudo aquilo que englobava a área de Matemática, fazendo uso da caneta e do acesso à *internet*, dando ao professor liberdade de pesquisar qualquer conteúdo disponível no portal da educação ou qualquer outro site que possa desenvolver interação com os alunos (DC).

Ainda nesse contexto, destacou que esse contato coletivo com uma única área do conhecimento permitiu enriquecer a formação. Houve discussões sobre os conteúdos e as atividades desenvolvidas. Ele ainda deixou claro que apenas uma formação só não seria o suficiente para o profissional aprender todo o potencial da ferramenta, então a gestora o deixou como DC disponível para tirar qualquer dúvida. Momentos promovido nessa escola, como os já citados, ressignificam o ensino tradicional, pois as ideias fluem para a incorporação de recursos audiovisuais como caminho para a aprendizagem Matemática. No tocante ao processo formativo necessário para o uso das TIC,

não podemos criar condições para que o professor domine o computador, o software e as tecnologias, é fundamental criar uma formação em que o professor possa vivenciar práticas inovadoras com o uso das TD apoiados pelo coletivo docente, num processo de reflexão coletiva de como as TIC podem ser integradas ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos (DIVIESO, 2017, p. 50).

Diante do diálogo com os protagonistas, foi observado que há uma inserção do computador interativo na sala de aula. Entretanto, alguns pesquisadores concordam que informatizar um ambiente escolar não é um percurso simples: requer uma rede de apoio, como também a implementação de políticas de formação do professor e de suporte tecnológico às salas de informática, ou que as tecnologias portáteis e leves possam ser levadas pelos professores para a sala de aula (DULLIUS; HAETINGER; QUARTIERI, 2010).

Ainda no contexto formativo e escolar, esses autores argumentam a necessidade de um trabalho colaborativo. A relação entre cada participante facilita na partilha de êxitos e de dificuldades das ações e dos projetos desenvolvidos, fazendo com que cada um aprenda a partir dos saberes experienciais mencionados, contribuindo, dessa forma, para as mudanças na prática dos outros colegas. Nessa perspectiva, há uma interligação de ideias, uma heterogeneidade de pensamentos, logo um coletivo de forças.

Ainda são acrescentadas a esses aspectos as múltiplas relações subjetivas existentes no complexo contexto social escolar perante as transformações vigentes. Isso porque, em um grupo colaborativo, “[...] aparecem os valores de solidariedade, cooperação, partilha, confiança mútua, responsabilidade interdependente” (DULLIUS; HAETINGER; QUARTIERI, 2010, p. 149). Em algumas ocasiões, observou-se nas falas que outros meios tecnológicos colaboraram para os professores aprenderem a manusear e aplicar o computador interativo com lousa digital em suas aulas. P1 e P5 corroboram com isso expressando o seguinte: “Não participei de formação, mas aprendi a manusear por curiosidade, assistindo vídeo tutorial no youtube para conhecer melhor essa tecnologia e de como utilizar nas aulas de Matemática”.

Nesse contexto do ensino de Matemática, destacaram-se alguns eixos matemáticos e *softwares* que foram trabalhados em sala de aula, a exemplo da geometria:

Geometria é o conteúdo, pois permite mostrar os desenhos geométricos, o ponto médio de um segmento de reta, mudar as cores das retas e deixando mais nítido para o aluno, por isso vejo a geometria como o principal conteúdo a ser trabalhado com esse recurso, principalmente utilizando o geogebra (P1).

Esse professor deixa claro que o computador interativo permite melhor compreensão dos conceitos geométricos, pelo fato de transpor mais visivelmente seus elementos. Isso se deve pelo fato de a comunicação oral e escrita dificultar a compreensão do conteúdo por ser abstrato, resultando na incompreensão do conteúdo. P1 ainda acrescenta que o quadro-negro não propõe visibilidade por completo de um sólido geométrico. P3 concorda com P1, mencionando fazer uso para o

ensino de geometria plana e espacial, além de probabilidade, que é um conteúdo um pouco complexo pra eles; irei buscar expor no amarelão como forma de demonstrar as imagens e os exemplos se tornarem mais atrativos, por dar mais possibilidades de expor os elementos de cada conteúdo, assim como diversificar as atividades propostas com mais dinamismo

Ainda em sua fala,

o algo novo atrai e comparando o uso do quadro e do amarelão, observo que os alunos ficam um pouco dispersos, e com o amarelão não, eles ficam curiosos e participam mais. Enfim, o amarelão veio para facilitar meu trabalho, dar oportunidades aos alunos de conhecerem os conhecimentos por meio de outros horizontes.

Assim, a tecnologia surgiu para colaborar nesse sentido e em outros aspectos da Matemática. Contudo, numa visão geral, os protagonistas utilizam o computador interativo principalmente a unidade temática da geometria. Esta é citada pelos 6 protagonistas, sendo acompanhada pelo eixo da álgebra e da probabilidade e estatística.

Tabela 12: Panorama geral dos eixos temáticos mais trabalhados segundo os protagonistas.

EIXO TEMÁTICO	PROTAGONISTAS
Geometria	6
Probabilidade e Estatística	3
Álgebra	3
Números	2
Grandezas e Medidas	2

Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Desse modo, infere-se, a partir das falas dos protagonistas, e reiterando a ressalva anteriormente citada por P1, que tanto a unidade geométrica quanto a de probabilidade e estatística, e álgebra exigem uma comunicação visual e representacional enorme em seu contexto. Portanto, o uso do instrumento

[...] facilita bastante, onde o amarelão vem com um programa que permite a construção de figuras planas e espaciais tornando mais visível alguns conceitos e traços em comparação com o quadro-negro; além disso, expõe os gráficos de modo geral numa tela, a qual deixa os números visíveis e torna a aula mais dinâmica, atrativa e gera debates acerca das situações propostas (P2).

Oliveira (2011, p. 19) menciona que as tecnologias

[...] tem desempenhado um importante papel na promoção do ensino e da aprendizagem nas aulas de Matemática. A Matemática concebida como área do conhecimento que mais reprova e complicada para muitos alunos, vem sendo motivo de estudo para muitos pesquisadores e curiosos que procuram compreender como é possível mudar essa situação. Desse modo, é necessária uma relação viável entre o computador e a Matemática para que se possa destacar o quanto é importante perceber o valor de interação entre alunos e professores como integrantes de uma rede de produção de conhecimento.

Assim como outras áreas do conhecimento, a Matemática apresenta uma diversidade de representações, sendo necessário todo cuidado por parte do professor no momento de transpor ou ilustrar essa linguagem em uma tecnologia digital. Isso porque, segundo Kalinke e Almouloud (2013, p. 221):

Diferentemente da assimilação dos computadores e suas tecnologias pelos sujeitos, a integração da escrita na mídia computador com a linguagem web parece lhes trazer dificuldades. Confirma-se a ideia de que a escrita na tela do computador tem características próprias, assim como a escrita matemática, e que o uso conjunto das duas ainda não está assimilado pelos sujeitos da pesquisa. Fica clara a necessidade de evolução e de um domínio maior dos sujeitos sobre os recursos e as formas de escrita na mídia computador.

Uma alternativa para evitar a má visualização ou a não compreensão da linguagem Matemática é o professor pesquisar e testar os programas/*softwares* que realmente favoreçam o desvelar da abstração e contribuam para o aprendizado, sem criar mais dúvidas e incertezas. Outro fator possível é buscar fazer uma combinação entre o mundo dos átomos e o dos *bits*. Já em relação ao mundo bidimensional coexistente na sala de aula, “o tradicional e o

moderno se complementam nesse processo gratificante que é o processo de aprendizagem” (P4). Para Souza (2009, p. 33):

O sentido dado a essas figuras do aprender¹⁵, tanto por parte do professor, como por parte do aluno, revela a complexidade e subjetividade do processo ensino-aprendizagem presente no dia a dia de uma sala de aula. O professor, no desempenho da sua função de ensinar, precisa apropriar-se dessas figuras, dando sentidos aos atos de estudar e aprender. Não se ensina o que não se sabe. No exercício docente, o professor contribui para o aluno também se apropriar das figuras do aprender, evitando que seu aluno entre na situação de fracasso escolar.

Essa assertiva nos permite inserir na representação figural da aprendizagem os objetos tecnológicos, sejam eles do mundo dos átomos ou dos *bits*, estabelecendo um elo com as relações subjetivas e intersubjetivas da processualidade do ensino e, conseqüentemente, com a aprendizagem. Além disso, sabe-se que a presença (inserção) de tecnologias digitais na maioria das escolas públicas já é um sonho concretizado, no entanto, a integração das TIC ao ensino de Matemática ainda está centrando sua responsabilidade somente no professor. Todavia, percebe-se uma maior preocupação dos professores no que diz respeito a aprender e assim fazer algo diferente. Eles expressam, em suas falas, a relevância de inserir as tecnologias no ensino de Matemática. Em relação ao computador interativo com lousa digital,

já tem o geogebra, o plano cartesiano e algumas figuras geométricas, possibilitando ao professor aprendizagem, assim como para os seus alunos. Ao professor pesquisar, dar aula com esse instrumento desenvolve outros saberes, e na sala aprende mais ainda a partir das discussões. De modo geral, a educação não se move sem tecnologia. As tecnologias digitais devem ser inseridas para aproximar o contexto escolar com a cultura do aluno, que é viver conectado diretamente com *smartphone*, no qual, prevejo essa como uma futura política pública fomentada pelo governo (P1).

Esse protagonista do estudo ainda acrescenta que utiliza o *pen drive* com segurança, em razão do

sistema operacional ser o *Linux*, evitando a contaminação de vírus e possíveis gastos com manutenção. Enfim, a contribuição maior do laranjão para minha prática pedagógica é o aumento do aprendizado do aluno, pois facilita na ilustração e visualização de elementos que o giz impossibilita. A precisão em um gráfico mostrada nesse instrumento é bem maior, assim como ver as retas paralelas, o perpendicularismo a partir de exemplos ilustrativos, bem ampliados e entre outras mil possibilidades no estudo da geometria.

Sendo assim, as falas dos professores de Matemática e as reflexões desenvolvidas em seu em torno revelam fatos da memória, das experiências e das vivências cotidianas com os gestores, coordenadores, formadores e, mais ainda, com seus alunos. Para estes, propor diferentes alternativas metodológicas, principalmente aquelas semelhantes ao seu contexto social, permite ações didáticas concretas e relações subjetivas que contribuem para a aprendizagem do aluno e para o crescimento profissional do professor.

4.6 Lente 02: Planejamento das aulas e Observações

O planejamento e as observações das aulas como coletivo de forças referem-se a uma dimensão interligada às narrativas cartográficas apresentadas anteriormente e como fatores comparativos, reflexivos do falar e das experiências subjetivas no ensino de Matemática, a partir do mundo bidimensional (átomos e *bits*). Então, procurou-se adentrar no coletivo de forças acerca das ações instituídas na prática docente de Matemática quanto ao uso do quadro-negro, livro didático, mas, em especial, do computador interativo.

Os dados foram extraídos dos planos e de algumas observações das aulas dos professores de Matemática. Contudo, dos 6, somente 3 professores protagonistas desta investigação cederam seus planos, dos quais apenas 2 permitiram desenvolver também um olhar caleidoscópico em suas aulas, neste caso, algumas observações, e, de acordo com o método cartográfico, destaca-se a observação participante. Os planos e as observações permitiram mergulhar no mundo das múltiplas relações entre sujeitos (relações subjetivas), recursos tecnológicos e ensino de Matemática (objeto de conhecimento). Logo,

o professor do século XXI deve ser um estimulador, motivador no desenvolvimento de habilidades e competências, mas para isso, ele deve quebrar os velhos paradigmas da escola tradicional, deixando de ser apenas um transmissor de informações. Tais concepções de inovação no âmbito educacional propõem uma compreensão alargada do conceito, desse modo, para além da ideia de inovação atrelada às novidades tecnológicas, contemporaneamente, ser educador exige muito mais do que ter somente conhecimento sobre sua área específica. É preciso ser um estimulador do prazer em construir o conhecimento (MELO, 2016, p. 83).

Nessa perspectiva, ensinar requer do professor mais do que saberes disciplinares. É preciso ser engenhoso, criativo e inovador. É necessário buscar metodologias ou recursos que promovam o diferencial no ensinar e, conseqüentemente, colaborem para a aprendizagem. É neste contexto que se inserem as TIC, uma das alternativas para o ensinar no século XXI. Planejar e observar fazem parte do território existencial. O planejar é um dos elementos mais importantes da rotina diária em questão de reuniões pedagógicas, de pais e alunos, administrativa e, principalmente, para o ensinar.

O planejamento deve ser o instrumento mais importante para o professor e o aluno, mais precisamente para os alunos, pois a organização dos conteúdos está voltada para a aprendizagem, esse é o objetivo. Em segundo lugar, visa aos anseios da escola e aos setores pedagógico-administrativos. O planejar é, pois, um ato de pensar, pesquisar e refletir sobre o que é possível e viável fazer (MENEGOLLA; SANTA'ANNA, 2002). Pelo fato de sua relevância e diante da quantidade de informações contidas em um único documento, procurou-se somar as forças coletivas desta investigação, a partir do planejar dos professores de Matemática, com as observações de suas aulas.

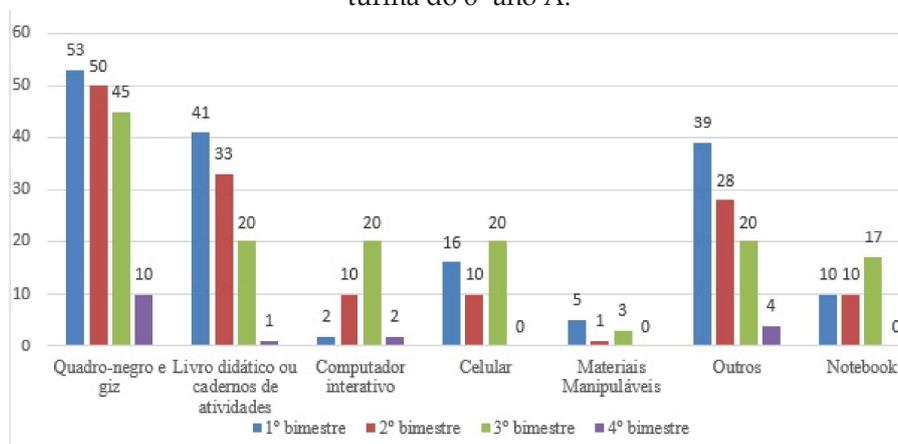
Três protagonistas (P1, P3 e P6) repassaram seus planos, sendo um manuscrito no caderno e dois digitalizados no *Word*. Mas esse número reduziu-se para dois no momento em que foi solicitada a permissão para observar algumas aulas, sendo concedida por P3 e P6. Segundo P1, os computadores da escola de que faz parte atualmente estavam com problemas, sendo esse o motivo da impossibilidade de observar suas aulas. Assim, limitou-se a realizar um olhar caleidoscópico dos planos e das observações apenas de P3 e P6, com a intenção de desenvolver um diálogo maior entre o planejar, o fazer e o dizer dos professores protagonistas.

No planejar para ensinar a turma do 6º ano A¹⁶, do turno matutino, as tecnologias utilizadas para a construção dos objetos de conhecimentos matemáticos são destacadas principalmente pelo professor P3 no item “Recursos”. Outros elementos são apresentados, como: os conteúdos, os objetivos, as metodologias, a avaliação e as referências. Das 200 aulas previstas para o ano de 2018, os olhares voltarem-se para 162 delas, ou melhor, como o ano ainda não encerrou suas atividades, foram analisados os planos do 1º, 2º, 3º e também alguns do 4º bimestre. Seu panorama acerca da assiduidade das tecnologias, em especial do computador interativo, mostra, no Gráfico 2, o uso de diversos materiais concretos e também digitais, diversificando, assim, o ensino e tornando o espaço de ensinar um mundo bidimensional. Concordando com esse cenário, Divieso (2017, p. 51) menciona:

De forma geral espera-se que quando os computadores e as tecnologias são utilizados no contexto educacional, elas promovam interatividade, permitindo que outras tecnologias ou ferramentas (giz, lousa, televisão, jornal, etc.) possam ser incorporados no cotidiano escolar e ao computador.

Nesse ponto, observa-se a utilização do quadro-negro praticamente em todas as aulas do professor P3. Em meio a seu uso, ou não, aparecem livro didático, materiais manipuláveis, outros (régua, atividades impressas, cola, tesoura, folhas A4, fita adesiva, malha quadriculada, pilotos, cartolinas, etc.), celular, *notebook* e computador interativo com lousa digital.

Gráfico 1: Registros de assiduidade dos recursos tecnológicos nos planos de aula do P3 da turma do 6º ano A.



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Como exposto, o computador interativo aparece mais frequente nas aulas no 2º e 3º bimestre. Nota-se também o uso frequente do *notebook* e do celular. Segundo P3, estes são utilizados, principalmente, “para a realização de pesquisas, edição e compartilhamento de vídeos para os alunos prestigiarem algumas aulas do *youtube*”. Além disso, outro aspecto colocado por esse protagonista e exposto no Quadro 4 é conhecer o computador interativo como sendo um projetor, conceção essa compartilhada por todos os professores protagonistas desta pesquisa.

Quadro 4: Plano de aula P3.

Escola Municipal de Educação Básica		
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Professor: P3	Gestora: X	Coordenadora: X
Conteúdos: Sólidos geométricos e áreas de figuras planas.		
Objetivos: Reconhecer as figuras planas e os sólidos geométricos formados por elas; identificar o número de vértices, faces e arestas; associar as planificações com os sólidos; resolver problemas de áreas de figuras planas.		
Estratégias: Ilustrações de figuras; apresentação de vídeos; conversas dirigidas; construção de sólidos geométricos a partir de suas planificações; resolução de problemas de áreas e perímetros.		
Recursos: Quadro; giz; livro didático; Projetor.		
Avaliação: Participação dos alunos e trabalho individual.		
Referencias: https://www.youtube.com/watch?v=l2bbSC778Wc https://www.todamateria.com.br/areas-de-figuras-planas/		

Fonte: Protagonista P3.

A ata de reserva dos instrumentos tecnológicos da escola mostra uma procura com grande frequência por todos os professores, exclusivamente por 2 dos 3 de Matemática da escola em que leciona P3. Quanto a esse protagonista, nessa ata consta um agendamento fixo de um dos computadores interativos portados pela escola, ou seja, toda semana, mas precisamente na quinta-feira, da 2ª até a 5ª aula, do mês de julho até meados de setembro, para o referido professor. Em contato, ele destacou o seguinte: “Neste dia, as aulas estão voltadas para resolução de problemas da OBMEP; na verdade, é um preparatório para a segunda fase da olimpíada, uma turma mista, com alunos do 6º ao 9º ano”. Assim, foram realizadas justamente no aludido dia da semana e nas respectivas aulas duas de três observações nessa turma.

A escola está localizada na zona rural do município de Coruripe-AL; ao chegar lá, P3 me aguardava¹⁷. Nesse segundo contato pessoal, o professor falou inicialmente sobre os espaços físicos, mencionando que “nossa escola tem a carência de um espaço específico para as aulas de Matemática”. Nessa ocasião, questionei sobre a possibilidade de implantar um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), sendo que o protagonista respondeu:

É possível, mas no momento sem condições. Há a necessidade de mais salas de aulas. Atualmente, temos aproximadamente 700 alunos, e todos os espaços já estão sendo utilizados, até a biblioteca tornou-se duas salas de aulas, e o auditório transformou-se numa biblioteca. Estamos precisando de mais salas, e entre elas um LEM (P3).

Tal discurso apresenta uma realidade de muitas escolas localizadas na zona rural. A ausência desse espaço limita os professores, principalmente “na utilização de todos os recursos presentes no laranjão” (P3). Contatos como esse permitem ao professor falar sua realidade, seus posicionamentos e seus incômodos. Nesse tempo curto de conversa, o sinal tocou, e nos direcionamos até a sala de aula. Lá já se encontrava instalado e ligado o computador interativo, voltado para uma das paredes de cor branca da sala de aula. Neste instante, voltando-se às palavras iniciais de P3, questionei como estavam fazendo para aquilo acontecer, pelo fato de não ter salas disponíveis. Em seu dizer, realizam um manejo; somente nesse dia fizeram a junção das duas turmas de 6º ano, possibilitando uma sala vaga para realizar as aulas.

No centro da sala, P3 me apresentou para a turma como professor colaborador, o que permitiu integrar-me facilmente nas aulas e nos questionamentos dos alunos. Em seguida, continuaram a resolução da prova do ano de 2009 da 2ª fase da OBMEP. Além do computador interativo, faziam parte dos recursos utilizados neste primeiro dia de observação o quadro-negro, o giz e uma apostila com questões da OBMEP. Quanto a esta, somente era utilizada para resolver os problemas ou realizar as anotações. Os olhares estavam voltados principalmente para a projeção de provas e videosaulas de questões da OBMEP, estas acessadas no próprio site. Como o computador interativo possibilita conectar o usuário a uma rede wi-fi, isso facilitou a reprodução dos vídeos e o acesso a outros materiais da Olimpíada.

Com a utilização das TIC, os professores tendem a se apropriar das noções de compartilhamento tão difundidos nos conceitos tecnológicos atuais na web 2.0. E desta maneira, uma rede de trocas de informações e conhecimentos pode ser formada, na qual, os saberes e práticas pedagógicas podem ser compartilhadas, discutidas, analisadas e reconstruídas coletivamente (DIVIESO, 2017, p. 51).

Com esses recursos, foram desenvolvidas todas as aulas do P3. Independentemente de ser do nível 1 ou 2, todos os alunos opinavam, questionavam e destacavam suas ideias para os demais. Nessas primeiras aulas, os problemas propostos integravam o eixo geométrico, os polígonos convexos e os ângulos. O professor, em princípio, apresentou algumas considerações iniciais acerca do que seriam os polígonos convexos, sendo uma aula expositiva e dialogada. Ao longo das explicações, alguns alunos o questionaram acerca da nomenclatura dos polígonos com sete, oito, nove, dez e doze lados. P3 aproveitou o ensejo e mostrou no quadro-negro a fórmula geral para calcular a soma dos ângulos internos de qualquer polígono. Uma das questões já apresentava a fórmula, ao lado, como lembrete. E, após toda a explanação,

iniciaram-se as resoluções. Outro aspecto a ser considerado foi que P3 sempre chamava a atenção dos alunos para observarem os exemplos dados pelos problemas, pois dariam subsídios às resoluções dos posteriores, constituindo dicas cruciais para a prova. Nesse ponto, insere-se a importância da visualização e da atenção no ensino de Matemática, mais especificamente, quando os conteúdos são de geometria.

Ao longo das aulas, questionamentos surgiram entre os pares, por exemplo: Quais ângulos são percebidos na figura? Quais ângulos internos são formados? A soma dos ângulos¹⁸ internos de um triângulo é 180° ? Logo, um ângulo de um triângulo equilátero será 60° ? Essas questões foram propulsoras dos modos de subjetivação, “esta são todos os processos e as práticas heterogêneas por meio dos quais os seres humanos vêm a se relacionar consigo mesmo e com os outros como sujeitos” (FOUCAULT, 1995, apud SANTOS, 2016, p.3). Desse modo, as ações, como colaboração entre os pares para resoluções dos problemas a partir de diálogo, representações figurais, construções de imagens no quadro-negro pelo professor e demonstrações de outras figuras por meio do computador interativo, geraram ações subjetivas. Os alunos representaram alguns polígonos na apostila, sendo realizada em um dos momentos a sua troca para notarem as diferentes construções de poligonais com triângulos equiláteros e quadrados.

Em diálogo com P3, notamos, nas construções dos alunos do 6º ano, mais criatividade e complexidade na formação dos polígonos em comparação com os demais alunos. A ausência da lousa digital interativa exigia em algumas situações o toque na parede para fazer o aluno perceber melhor como poderiam estabelecer relações dos exemplos já contidos na prova com os que deveriam construir. Dessa forma, enquanto P3 mostrava na projeção, os alunos desenvolviam nas apostilas as imagens reconstruídas a partir das colocações dele. Em um outro momento e dia, a álgebra entrou nesse contexto, mais precisamente os conhecimentos básicos da soma de expressões algébricas e produtos notáveis. Apesar de ser conteúdo do 8º ano, os alunos do 6º e 7º ano apresentaram curiosidade em saber como se resolviam tais problemas. Assim, foram demonstrados exemplos simples no quadro-negro, os quais deram subsídios para alguns conseguirem resolver os problemas de nível 2.

Enquanto tentavam, fui observar as resoluções dos alunos do 8º e 9º anos, notando, juntamente com P3, o esquecimento por alunos do elevado ao quadrado dos termos iniciais e finais, direcionando ao erro. Então, foi necessário intervir e lembrar a regra dos produtos notáveis, solicitando que cada aluno resolvesse um exemplo no quadro-negro e, depois disso, voltasse às situações-problemas da OBMEP. Após esse último encontro e também depois da semana de aplicação da prova da 2ª fase da OBMEP, a curiosidade surgiu, no sentido de como e em qual turma seria a próxima aula. Ao entrar na escola e em direção à sala dos professores, P3 já aguardava com 8 *notebooks*, o computador interativo e um roteador. Ele expressou:

Hoje faremos um teste de como funciona a Olimpíada *Matific*¹⁹, com duas turmas do 6º ano. É uma competição para escolas públicas e particulares do 1º ao 6º ano do ensino fundamental. Se trata de um *game* com diversas atividades, desafios e situações-problemas do cotidiano do aluno. Vamos expor e permitir cada aluno jogar. Hoje faremos com um dos sextos anos.

Na sala, organizaram-se as bancas e carteiras para que os alunos visualizassem melhor como funcionava o *game Matific*. P3 apresentou como funcionava a olimpíada, além das categorias referentes às premiações (top 10 - escola, aluno e turma). De início, apresentou-se um vídeo disponível no *youtube* por meio do computador interativo. Em seguida, entrou na conta de um dos alunos e demonstrou como se jogava. Ter um computador móvel propõe essa facilidade no ensino e fazer uso

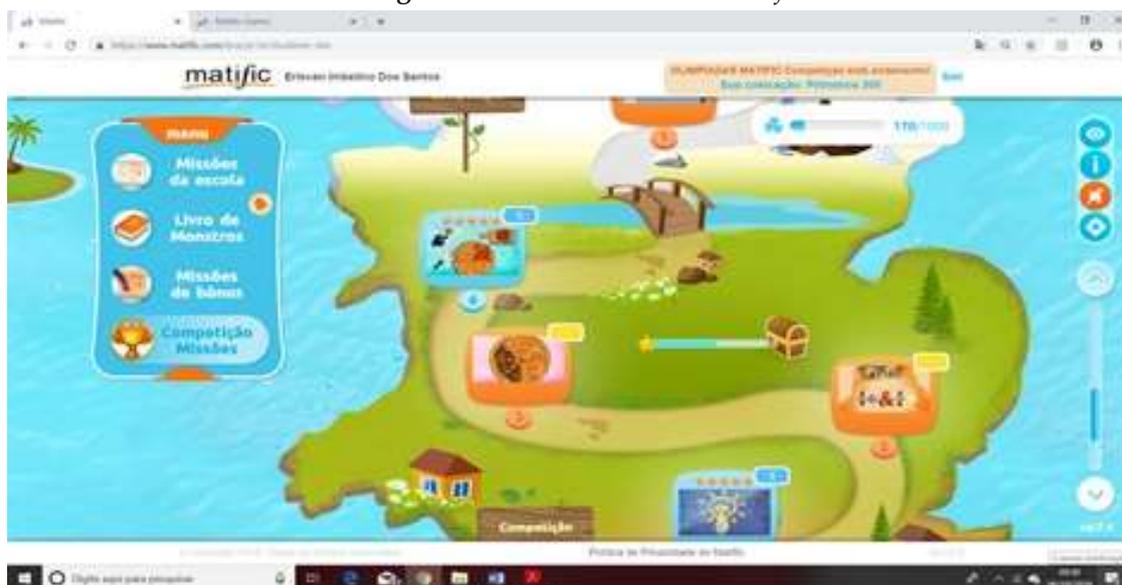
se situa nesse contexto como um potencializador de novas interações, pois graças às novas tecnologias e ao seu uso crescente, a educação pode ser considerada uma das principais áreas de aplicação, no sentido de propor melhorias nas práticas pedagógicas. Destaca-se, portanto, a aprendizagem com mobilidade como uma das formas de se adquirir conhecimento e habilidades (HOFFMANN; BARBOSA; MARTINS, 2016, p. 3).

Associar o computador interativo, os *smartphones* e *notebook* s, ou melhor, às tecnologias móveis e aos jogos digitais no âmbito escolar, apresenta-se como combinações significativas para o ensino, além de ser considerado recurso de um contexto e uma cultura contemporânea, possibilitando a aprendizagem. Para Mattar (2010 apud HOFFMANN; BARBOSA; MARTINS, 2016), uma característica central do jogo é a interatividade, esta compreendida pelo autor como sendo a relação do ser humano com as tecnologias digitais, distinta da interação social. O uso de *games* do tipo *Matific* pode ajudar os alunos no desenvolvimento de habilidades cognitivas, cálculo mental, raciocínio lógico e conceitual e outras possibilidades, de acordo com a sua devida finalidade, uma vez que:

Os jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem buscam despertar o interesse, a partir de uma metodologia envolvente, lúdica e desafiadora. Além disso, procura-se abordar o conteúdo de maneira diferente, favorecendo a tomada de decisões, o raciocínio lógico, a análise de resultados, a revisita aos conceitos e objetivos e reformulação dos procedimentos praticados durante o jogo (HOFFMANN; BARBOSA; MARTINS, 2016, p. 5).

Em relação ao *game Matific* – Figura 16 –, cada atividade poderia ser realizada até 5 vezes e assim pontuar. Caso o jogador ultrapasse esse número de jogadas, não acumularia pontos, apenas jogaria para testar os conhecimentos ou praticar algum objeto de conhecimento matemático. Esse *game* traz uma diversidade de situações-problema, de forma interativa, dinâmica, com sons, imagens e preenchimento de um álbum de monstros para cada conjunto de atividades concluídas.

Figura 10: Interface do Game *Matific*.



Fonte: Print realizado pelo cartógrafo a partir da conta de um aluno (2018).

O *game* foi apresentado por P3, com a turma dividida em dois grupos. Cada aluno iria ter a oportunidade de resolver uma atividade e representar um dos grupos. Nesse momento, não houve o toque na tela, o que deixaria a aula ainda mais dinâmica e atrativa. Com a ausência da lousa digital interativa, sabe-se que “a transformação das aulas dependerá da disposição e criatividade dos professores de Matemática e da equipe em tornar suas metodologias de ensino mais dinâmicas, com o objetivo de aumentar o interesse e a concentração dos alunos” (DIVIESO, 2017, p. 57).

Dessa forma, a estratégia do professor foi chamar um aluno de cada grupo para realizar uma atividade do *game*. Mesmo não sendo possível tocar na tela, os alunos manuseavam o *mouse* e o teclado do computador interativo. Uma projeção enorme da interface do *game* era acompanhada dos sons emitidos a cada etapa ou atividade concluída. Notou-se a presença de todos os conteúdos para uma turma do sexto ano. Uns de forma bem mecânica, outros com problemas do cotidiano, envolvendo comprar objetos, informar o número de cubos, cones, cilindros, esferas e pirâmides e transformar uma pizza em uma fração dada, ou o contrário. Os alunos não queriam parar de jogar e saíam com gosto de jogar mais.

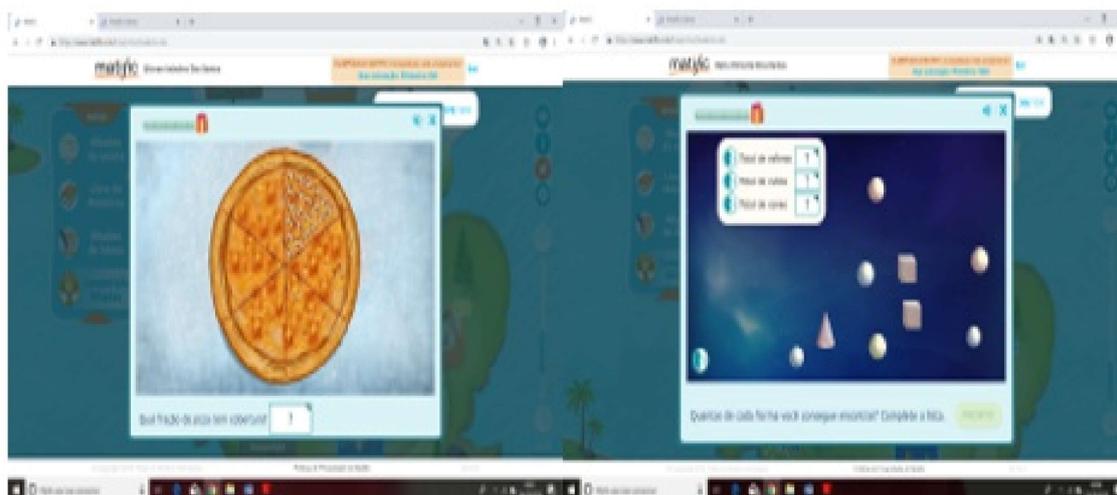
A todo momento, o professor dava suporte aos alunos, principalmente no manuseio do *mouse*. Notou-se um domínio maior na tela do *smartphone*. Esta tecnologia também foi utilizada nesse dia, pois poderia jogar por meio de um aplicativo disponível no *Play Store*. Após demonstrar a todos como funcionava, distribuimos o login e a senha para acesso. Maior parte dos alunos testou o *game* utilizando o *smartphone*, já aqueles não portadores de uma tecnologia móvel foram distribuídos nos 8 *notebook* s disponibilizados pela escola e pelos professores. Os alunos teriam uma semana para testar o jogo, para posteriormente a competição iniciar nacionalmente, para valer.

Nesse momento de improvisação de um laboratório de informática, P3 mencionou:

A cada ano surgem novas olimpíadas de Matemática, sendo estas desenvolvidas *online* por meio de um *notebook* ou *smartphone*, exigindo a escola estar preparada para eventos deste porte. Para corte de gastos, creio que em breve até a 1ª fase da OBMEP será *online*. A cada dia fica mais difícil fugir desse meio digital em que a escola ainda se vê resistente ao quadro-negro, apostilas e livros didáticos.

Apesar das dificuldades, a aplicação de teste para preparação da Olimpíadas *Matific* estava dando certo. O entusiasmo, o diálogo, os questionamentos acerca de representações fracionárias, sequência numérica e outras dúvidas ao longo das jogadas estabeleceram o elo entre a interatividade e a interação. O professor, em um mundo tecnológico, mas exercendo uma função essencial para o desenvolvimento dos seus alunos, os orienta e os desafia.

Figura 11: Atividades disponíveis no game *Matific*.



Fonte: Prints realizados pelo cartógrafo a partir da conta de um aluno (2018).

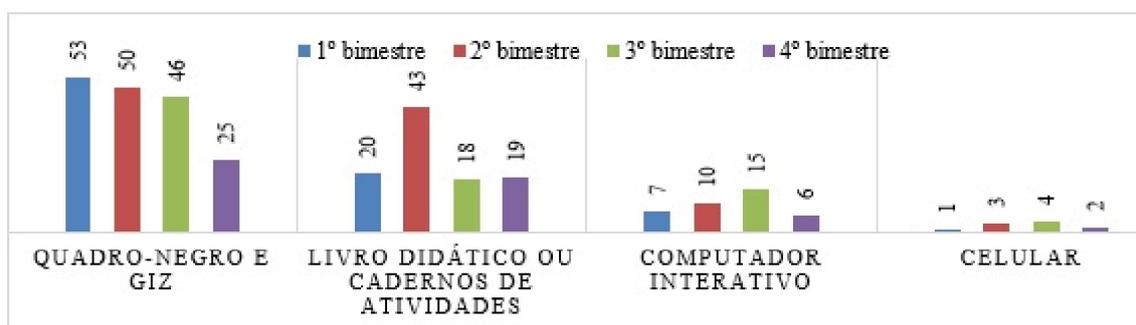
Os alunos ficavam concentrados em cada atividade, a todo momento sendo auxiliados pelos professores. Sem dúvida, atividades desse tipo contribuem significativamente para a prática dos objetos de conhecimentos matemáticos, assim como para a aprendizagem. Além de ser possível jogar em qualquer lugar, bastando estar conectado a uma rede de *internet*. Em relação ao professor P6, observa-se que expõe de forma organizada todos os elementos do plano de aula (cabeçalho: escola, professor, coordenador, disciplina, datas e quantitativo de aulas de cada dia; corpo do plano: conteúdos, objetivos, deverá ser visto, materiais e avaliação) e mais algumas atividades que foram desenvolvidas, umas de forma escrita e outras xerocadas. Esses eram organizados semanalmente.

Por um olhar caleidoscópico, compreendem-se as ações desenvolvidas em sala de aula com duas turmas do 9º ano, principalmente a partir de tecnologias como: quadro-negro, giz, livro didático, projetor PROINFO e celular. Em seu

material entregue, analisou-se apenas os planos do 1º até início do 4º bimestre, visto que o ano letivo de 2018 ainda está em andamento.

Desse modo, os registros contidos nas observações aqui pautadas referem-se por completo somente aos três primeiros bimestres e ao último, com um quantitativo de 25 aulas. Apesar desse desfalque de registros, os demais bimestres demonstram uma noção panorâmica das ações do P6. Em conformidade com o Gráfico 2, o quadro-negro configura-se como sendo a tecnologia mais utilizada em sala de aula. Sabe-se que o total de aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental correspondem a 200, sendo prevista para cada bimestre 50 aulas.

Gráfico 2: Registros de assiduidade dos recursos tecnológicos nos planos de aula do P6 das turmas do 9º A e B.



Fonte: Elaborado pelo cartógrafo (2018).

Assim, observa-se que, mesmo com a inserção de outros meios tecnológicos, P6 ou seus alunos sempre se direcionaram em todas as aulas ao quadro-negro para expor atividades, solução e/ou representações. Essa tecnologia se destaca até hoje pelo fato de ter modificado,

[...] os processos de ensinar e aprender, fazendo com que a transmissão do conhecimento não se desse apenas de forma oral, agregando a ela a exploração das linguagens escrita e visual. Com seu uso, o professor pôde fazer anotações, destacando pontos importantes do conteúdo, e o aluno teve a oportunidade de copiá-las, organizando um registro das informações mais relevantes para utilizá-las posteriormente. Ela possibilitou, também, a exploração da linguagem visual, presente em gráficos, esquemas ou ilustrações, por exemplo, que trazem novos estímulos à atividade cognitiva (KALINKE; DINIZ, 2017, p. 854-855).

O livro didático é outra tecnologia que se destaca desde a sua invenção e exerce grande influência para o ensino-aprendizagem da Matemática. Tal fato é observado no gráfico 3, no qual se nota que, no segundo bimestre, o livro didático foi praticamente utilizado na mesma proporção do quadro-negro, tendo uma queda no terceiro bimestre para dar espaço a outras duas tecnologias, sendo elas digitais, ou melhor, o computador interativo e o celular.

Ambas as tecnologias foram mais utilizadas para o desenvolvimento de debates entre professor/aluno, simulados *online*, *quiz* e, em algumas situações, exposições dos conteúdos. Em relação ao Projetor PROINFO, P6 designa essa

tecnologia em alguns planos de *datashow* e em outras de lousa digital. Esse registro corrobora com a fala do P6, durante o diálogo em relação ao computador interativo nas aulas de Matemática, assim como outras tecnologias. Ele mencionou: “faço uso do amarelão, como é conhecido aqui na escola, para mostrar gráficos, fórmulas e figuras geométricas. Também utilizo o celular, mais para a realização de pesquisa, *quiz* e testes *online* ”.

Apesar de o computador interativo exercer uma função semelhante ao *datashow*, sabe-se, perante as falas expressadas por todos os protagonistas deste estudo, que suas funcionalidades vão além da projeção. No que tange à subjetividade, os planos observados, demonstram algumas das interações esperadas, a partir das atividades desenvolvidas e da inserção de alguns objetos colaboradores no ensino e na aprendizagem da Matemática.

No tocante às relações subjetivas, estas são entendidas como um processo “[...] de acordo com a configuração sócio histórica na qual se situa, ou seja, as práticas de constituição de subjetividade nunca serão fixas” (SANTOS, 2016, p. 4). Assim, considerando até então apenas os planos de aulas de P6, as anotações presentes no Quadro 5 e nos demais manuscritos mostram que as relações subjetivas são oriundas das resoluções de exercícios *online*, escritos, das exposições dos conteúdos, simulados, explicações do professor, resultando, com efeito, em diálogos entre os pares, questionamentos e debates.

Quadro 5: Plano de aula do P6.

Escola Municipal de Educação Básica		
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Professor: P3	Gestora: X	Coordenadora: X
Conteúdos: Equação do segundo grau, quadros, tabelas e gráficos (setor, barra e coluna).		
Objetivos: Ler, interpretar e expressar a equação correspondente ao texto dado; resolver equações através de jogos em dupla; resolver situações-problema com quadros e tabelas; propor desafios com quiz online; ler e interpretar os gráficos com situações do nosso cotidiano.		
Estratégias: Exercícios no quadro; debates; desafios; resolução de problemas no quadro e propostos pelo quiz.		
Recursos: Quadro, giz, tesoura, cartolina, livro didático, caderno do saber e datashow.		
Avaliação: Trabalho em dupla e simulado.		
Referencias: Blog do professor Warles (https://profwarles.blogspot.com/2013/05/questoes-por-descritor.html).		

Fonte: Protagonista P6 (2018).

Em sua fala, destaca que o uso limitado das tecnologias se dá pelo fato de não ser dessa geração, ou seja, não ter nascido na era digital. Segundo P6, “ainda estou adentrando o mundo digital nesses últimos anos, em razão da sociedade está inerente a esse infinito movimento de inovação e criação de tecnologias para todos os afazeres do ser humano”. E, nesse contexto, também

se inserem a escola e o ensino de Matemática. Acrescenta que:

É difícil acompanhar essas mudanças, pois vivemos sobrecarregados com diversas tarefas. Outro fator implicante é inserir a tecnologia e não propor formação aos professores. Quando procurei saber da formação para o uso do amarelão, a coordenação comunicou que houve, mas somente para a responsável da biblioteca (P6).

Diante dessa fala, percebe-se que o professor está em constante formação, é pesquisador e reflexivo em relação às suas práticas. Entretanto, não é o único agente propulsor das tecnologias no ensino. É preciso um trabalho colaborativo entre os pares, e essa ausência resulta, na maioria das situações, na realização de um trabalho ou de um projeto incompleto. Esse fato é notado nas falas e nos planos de aula. O exemplo a ser dado é o uso do computador interativo e da sua projeção, sendo deixado de lado a lousa digital interativa por falta de formação e de apoio da gestão. Assim, as interações somente foram desenvolvidas com duas funções das 3 oferecidas.

As observações também confirmaram esse fato. P6 leciona em uma escola da Zona Rural que funciona os 3 turnos e oferece anos iniciais e finais do ensino fundamental a aproximadamente 2 mil alunos. As observações foram realizadas em duas turmas do 9º ano, no horário matutino. As aulas inicialmente foram desenvolvidas na biblioteca da escola, pelo fato de o sinal de *wi-fi* não chegar à sala do 9º ano A, e, nesse caso, P6 iria desenvolver as atividades contidas no blog do professor Warles, no qual, são publicados simulados, *quizzes*, banco de questões para a Prova Brasil e o ENEM, entre outros fins educacionais.

O *quiz game* facilita na revisão e a fixação de conhecimentos. São jogos de perguntas e respostas, com questões de múltipla escolha, em que o número de acertos e erros é dado em tempo real, por isso o aluno deve pensar muito antes de escolher o item a ser marcado. É, pois, “[...] uma atividade que está diretamente ligada à realidade dos alunos atuais, pois estes estão inseridos em um universo de recursos tecnológicos” (MARTINS, 2016, p. 7). Esse recurso dinâmico foi utilizado por P6 no primeiro dia de aula. A turma ficou em formato de círculo para todos serem melhor visualizados e atendidos para possíveis esclarecimentos das dúvidas que iriam surgir. Então, conectou-se o computador interativo ao *wi-fi*, e, em seguida, deu-se sequência aos passos expostos na Figura 19 para acessar aos *quizzes* disponíveis no blog. Segundo P6, “atualmente são disponibilizados 20 *quizzes* com 12 questões cada um, então utilizamos 5 por bimestre”.

Nesse dia, foram aplicados os *Quizzes* 12 e 13. Antes da aula, foi combinado tornar os alunos protagonistas das soluções e explicações, permitindo com que eles se atrevessem a responder, questionar e debater com os colegas as questões propostas. A projeção ficou bem legível para todos, e, antes de iniciar a atividade, P6 me apresentou à turma como professor colaborador, por isso estive marcando presença em algumas aulas para ajudar e

dar maior suporte às atividades que seriam desenvolvidas. Quando a professora foi acessar o site do Professor Warles, alguns alunos já imaginavam do que se tratava. *Quiz* ou calculadora matemática, eles mencionaram. Que tipo de calculadora era esse? Fiquei curioso para saber. Mas a aula iniciou, e deixei para questionar depois acerca do que se tratava.

Figura 12: Acesso aos *quizzes* no *blog* do Professor Warles.



Fonte: *Blog* do prof. Warles (2018).

O *quiz* foi iniciado, cada situação-problema apresentava 4 alternativas (A, B, C e D). A Figura 20 mostra uma das situações propostas no *game*. O aluno deveria marcar uma das frações equivalentes a $5/10$, fração representada pelo espaço percorrido por um macaco na corda. Notou-se que, ao escolher a alternativa, automaticamente o item marcado ficava verde, o que era sinal de resposta correta. Abaixo das alternativas fica disponível uma legenda da solução. A cada questão, o professor dava um determinado tempo e dialogava com cada aluno para conhecer o resultado. Ao final, um dos alunos levantava, explicava o porquê de tal alternativa ser a correta e direcionava ao computador interativo para marcar o item escolhido por todos ou pela maioria.

Os acertos eram acompanhados por grande agitação, assim como os erros, pois se questionavam em quê e como haviam errado. A todo instante um aluno, P6 ou o professor colaborador explicava a questão ou escrevia no quadro-negro exemplos complementares. Por exemplo, a falta de atenção levou ao erro a maioria dos alunos na questão 11, ver Figura 21. Nesse momento, o *quiz* mostrou que escolheram o item errado, representado com cor vermelha, ao mesmo tempo que mostrou qual seria a alternativa correta. Abaixo, ainda complementa como deveriam ter resolvido tal problema. P6 aproveitava esse momento de erro para expor outros exemplos semelhantes e assim sanar as dúvidas dos alunos. A Figura 21, além de mostrar a definição de perímetro, apresenta a resolução do problema.

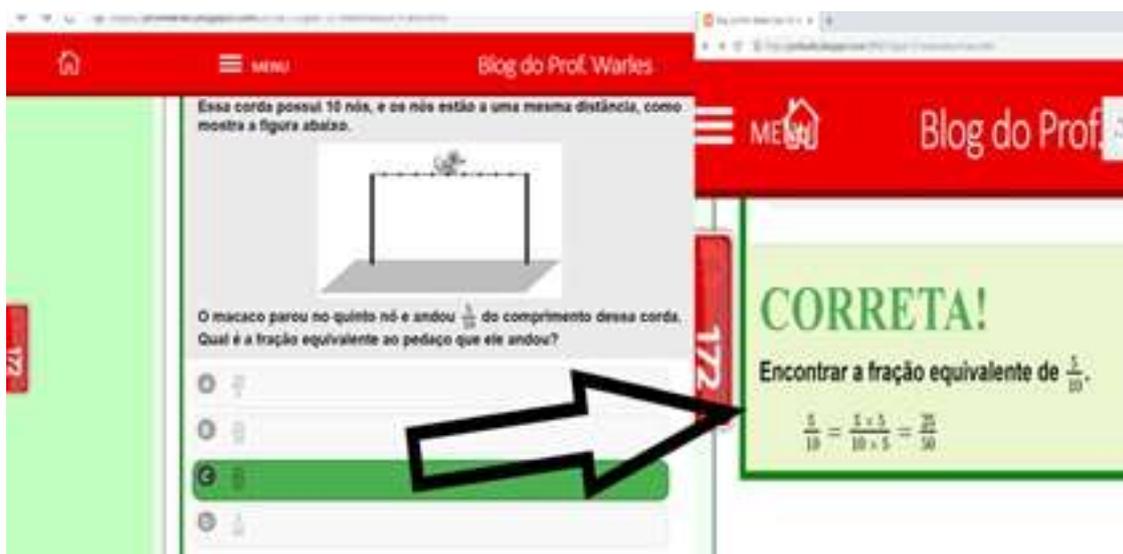
Figura 13: Situação-problema do Quiz 12.



Fonte: Blog do prof. Warles (2018).

As duas aulas seguiram essa estratégia de ensino. A voz do aluno foi priorizada em todos os momentos.

Figura 14: Atividade 11 do Quiz 13.



Fonte: Blog do prof. Warles (2018).

Ao final, questioneei P6: O que seria preciso para as tecnologias serem mais integradas ao ensino de Matemática? O que é a calculadora matemática? A resposta foi esta:

Hoje vejo as tecnologias têm dado uma grande contribuição para a educação. O impacto dos avanços tecnológicos tem provocado uma certa mudança, tornando um ensino mais dinâmico e atrativo, essa seria a maior vantagem para a integração das tecnologias no ensino de matemática. Todavia, as escolas não apresentam porte para os avanços que vêm disseminando em outros espaços. Precisamos de mais apoio, uma sala com algum técnico para suporte e com *internet* acessível para a escola toda,

assim não precisaríamos nos deslocar da sala de aula para executar a atividade que realizamos hoje (P6).

No que se refere à segunda pergunta, P6 respondeu que mostraria na próxima aula a ser observada. Assim, serviria até para a minha prática pedagógica. Mas se tratava realmente de uma calculadora disponível no *blog* do professor Warles. Uma calculadora diferente, apropriada para resolver diferentes tipos de problemas dos mais diversos objetos de conhecimentos matemáticos. Na semana seguinte, a aula novamente foi realizada na biblioteca. Desta vez, o computador interativo seria utilizado para projetar a Calculadora Matemática exposta na Figura 22. A princípio, P6 escolheu trabalhar com geometria espacial, mais precisamente o volume do paralelepípedo.

Figura 15: Calculadora Matemática.



Fonte: Blog do prof. Warles (2018).

Esse tipo de calculadora desenvolve a resolução de problemas de forma mecânica e repetitiva, mudando somente os valores das dimensões das figuras. Assim, P6 falava as medidas das dimensões do paralelepípedo, e os alunos tentavam resolver o problema. Havia troca de ideias entre si. Analisavam se as respostas realmente coincidiam. Após alguns minutos, P6 chamava um aluno para digitar na calculadora as medidas e explicar o resultado dado. Esta metodologia voltada para fazer o aluno explicar “desenvolve a sua compreensão tanto conceitual como resolutive dos problemas. Também colaboram para a aprendizagem dos colegas, pois as vezes compreendem melhor na linguagem deles do que na minha” (P6).

Evidentemente,

cada aluno participa da aula e se envolve no processo de aprendizagem de modo distinto e isso depende, entre outras questões, do que ele ouve, estabelece relação com seu conhecimento prévio e entende, de sua competência e concentração naquele instante, de seu estado de espírito, do modo como se sentiu motivado” (MOLINA; ALMEIDA; FERNANDES JUNIOR, 2016, p. 1).

Além disso, “acreditamos que quando professores e alunos trabalham juntos, ocorre encadeamento de saberes, resultando em benefícios não apenas à comunidade escolar local, mas, toda a sociedade na qual estão inseridos e podem ser agentes de mudanças” (OLIVEIRA, 2018, p. 56). Trata-se de colocar os alunos frente a situações que contribuam para o desenvolvimento deles, assim como do grupo social do qual fazem parte. Neste sentido, motivá-los também faz parte do ensinar. A exemplo, alguns alunos se sentiam tímidos em ir à frente explicar, mas os demais, juntamente com os professores, incentivavam, fazendo a maioria participar do ciclo resolutivo. Assim,

as propostas de colaboração e de cooperação tem um sentido de “fazer em conjunto”, trabalhar em interação, não havendo necessidade de haver hierarquização no grupo, ou seja, não há alguém que saiba mais e outro que saiba menos. Se os objetivos forem comuns e estiverem alinhados não haverá uma simples troca de informações, mas sim um processo dinâmico de interações que permitem constante integração entre o sujeito e a sociedade, otimizando o ensinar e o aprender (MOLINA; ALMEIDA; FERNANDES JUNIOR, 2016, p. 2, grifos dos autores).

Esse era o grande diferencial interativo entre os pares. Cada problema era repetido 3 vezes. Somente se realizava mais quando a maior parte dos alunos apresentava dificuldades. Dessa forma, P6 trabalhou nesse dia a calculadora do volume do paralelepípedo, área do losango e trapézio e as operações com frações. E os alunos ficavam ansiosos para ver a resolução na projeção.

Esse tipo de atividade desperta a atenção e a participação. A interação com o computador interativo desperta a curiosidade de mexer no instrumento e fazer acontecerem os cálculos somente com poucos cliques. Trata-se, assim, de praticidade, dinamismo e uma aula mecânica, a partir de instrumentos tecnológicos. O encontro seguinte foi realizado na sala de aula, sem acesso à *internet*, mas com um *quiz* elaborado pela professora. Ela ainda levou para cada aluno duas plaquinhas contendo as alternativas A, B, C e D. Nesse momento, as relações subjetivas e a comunicação eram realizadas principalmente por meio de representações, diálogos, debates e resolução de problemas no quadro-negro.

Antes de iniciar uma seção de conteúdos, P6 apresentava alguns vídeos de curto tempo, de forma a revisar ou explicar conceitos, propriedades e elementos de conteúdos, em especial referente a ângulos, quadriláteros e triângulos. Em suma, notou-se a existência de aulas a partir do diálogo, da audição e de muita afetividade entre os pares, fatores esses presentes em todas as aulas presenciadas. O gritar não fez parte desse contexto, somente das agitações do acerto ou do erro dos problemas. Quanto ao computador interativo, vale reiterar que seu uso foi de forma limitada, utilizando-se somente do computador e o projetor.

Em suma, as narrativas demonstram que todo o processo para a inserção ou integração de qualquer tecnologia no ensino, em especial do computador interativo com lousa digital, é significativo e reflete posteriormente no ensinar.

Promover relações subjetivas a partir dessa tecnologia depende do saber inicial do professor sobre esse instrumento ou qualquer outra TIC, e, conseqüentemente, seu uso será assíduo ou não para a construção dos saberes e a aprendizagem Matemática. Integrar as TIC ao ensino oportuniza ao aluno inserir-se na sociedade digital e desenvolver o cálculo mental e/ou o letramento matemático²⁰ com dinamismo, e isso em um mundo bidimensional de átomos e *bits* .





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo aos objetivos propostos, esta pesquisa percorreu os caminhos por meio de orientações cartográficas, possibilitando representar as falas dos protagonistas, as expressões e os documentos comprobatórios como dispositivo dinâmico, descritivo de uma realidade que se constrói diariamente por diferentes grupos de indivíduos nos recintos sociais, entre eles, no que concerne ao presente estudo, os contextos escolares, principalmente as salas de aula e o ensino de Matemática.

A partir de uma abordagem qualitativa, mais precisamente utilizando o método cartográfico, desenvolveu-se um olhar caleidoscópico para subjetividade inerente aos processos da inserção do computador interativo com lousa digital na rede municipal de ensino de Coruripe-AL. Desta forma, como o referido instrumento tecnológico faz parte do PROINFO, um programa do MEC para fomentar tecnologias nas escolas públicas brasileiras, o referencial teórico desenvolvido nesta pesquisa direcionou um olhar caleidoscópico aos objetivos e instrumentos oferecidos pelo programa, além dos processos históricos do PROINFO no estado de Alagoas e no Município de Coruripe-AL, nos permitindo ter uma ampla visão acerca da presença do objetivo de pesquisa no lócus deste trabalho.

Vale reiterar a importância do método cartográfico para este tipo de pesquisa, pois amplia os olhares para não só o objeto em estudo, mas toda as relações inerentes a ele e aos sujeitos. O método também permitiu fazer uso de narrativa cartográfica como dispositivo para melhor organizar as informações, de forma a compreender os fatos relacionados aos nossos objetivos e, ao mesmo tempo, desenvolver as reflexões por meio de um olhar caleidoscópico, com o intuito de compartilhar os mínimos detalhes do processo.

Assim, ao narrar as falas dos protagonistas e correlacioná-las com os autores que embasaram esta investigação referente às tecnologias presentes no ensino de Matemática, no caso da rede municipal de Coruripe/AL, notou-se que há um mundo bidimensional presente nas aulas de Matemática, representado por átomos e bits. Trata-se de uma transição da linguagem verbal e escrita a giz para uma linguagem digital apresentada aos alunos por multimídia, ligação rizomática formada por vídeos, imagens, textos, áudios, animações e outras combinações presentes nas diferentes tecnologias digitais.

Para Negroponte (1995), a transformação dos contextos sociais de átomos em bits é irrevogável, pois são perceptíveis na sociedade contemporânea as mudanças de hábito na leitura, na procura de informações e nas relações subjetivas em pequenas e longas distâncias, a partir de aparatos tecnológicos com diferentes tamanhos, espessuras, cores e funções.

Apesar de na linguagem oral ainda predominar esse contexto relacional entre os indivíduos, é notável que está inerente ao mundo digital, em relação ao compartilhamento de áudios gravados em tempo real, bem como imagens ou chamadas de vídeos disponibilizadas pelas interfaces como *skype*, *Facebook* e

WhatsApp. Com tais recursos, é fácil ver que não há distância para a comunicação e a informação, mas elas estão cada vez mais interligadas ao mundo digital. Perante esse pressuposto, políticas públicas fomentam as escolas para aproximarem seus recintos aos dos jovens da atualidade. Como é o caso do PROINFO, um dos programas do MEC, oferta pregões para um ambiente escolar ou sala de aula mais digital, ou entre átomos e *bits*. Nesse contexto, inclui-se o computador interativo com lousa digital.

Entretanto, a integração das TIC ao processo educacional direciona discussões com aspectos instrucionais de formação, além dos instrumentos (MATTOS; MORAES; GUIMARAES, 2010), pois há uma necessidade de propor um processo formativo em que as instruções instrumentais não sobreponham as pedagógicas. Desse modo, exige-se que o formador desenvolva um diálogo entre si, porque ambos os fatores são essenciais para a verdadeira integração das tecnologias ao ensino. Divieso (2017) destaca que é preciso assegurar aos professores a experimentação de novas situações, mas que, ao propor, lhes possibilite refletir sobre elas. Nessa perspectiva, reflexionar é um dos principais elementos para a transformação dos contextos escolares. Não somente referente à integração de tecnologias ao ensino de Matemática, mas em relação a outros aspectos políticos e sociais inerentes aos sistemas educacionais.

Quanto às relações subjetivas nos processos formativos em meio ao levantamento desenvolvido, observou-se que a ação colaborativa entre professores, gestores e coordenadores é essencial para uma efetiva inserção e uso pedagógico das tecnologias no ensino de Matemática. Esse fato corrobora posteriormente com as narrativas cartográficas e as falas do DC e do P2, uma vez que destacam o papel da gestora como propulsora da formação e da interação do professor com o computador interativo.

Além de outras alternativas para o sucesso escolar, Imbernón (2009) destaca principalmente o processo formativo colaborativo, visto que exige um maior diálogo entre os professores acerca das suas experiências, seus sucessos e seus fracassos. A soma de ideias resulta em uma formação colaborativa e contínua, torna o professor formador da própria prática, fazendo-o refletir, nessa mesma instância, no falar, sendo questionado em meio às dúvidas que surgem perante das falas expressadas. Permite, assim, ao professor intervir e mensurar detalhadamente os processos envolventes do ensino e aprendizagem.

Valente (1999) faz alusão à importância dos processos formativos do professor para possíveis mudanças, embora deixa claro que isso não pode ser visto como o único fator desencadeador de transformações no recinto escolar, ou melhor, precede um outro fator dito anteriormente, no sentido de que é necessário um trabalho colaborativo entre todos os participantes do âmbito escolar. Essa mesma vertente refere-se ao objeto de estudo da presente dissertação que teve como objetivo geral investigar os processos de adesão e inserção do computador interativo com lousa digital no ensino de matemática

na rede municipal de Coruripe-AL.

Quanto ao objetivo específico - Refletir sobre os processos de adesão, inserção e formação dos professores para o uso do computador interativo com lousa digital na rede municipal de ensino de Coruripe-AL - os resultados revelam perante a fala da GAP quanto à sistemática de adesão do computador interativo com lousa digital, que não houve nenhum contato inicial com os professores e gestores para analisar as contribuições desse equipamento para o ensino e a aprendizagem. A falta de diálogo entre os sujeitos do sistema educacional e a interligação da multiplicidade de ideias, concepções e situações dos espaços físicos resultam, em alguns casos, no não aproveitamento do potencial dos materiais aderidos.

Esse fato não se refere apenas aos meios digitais, mas também àqueles que fazem parte do mundo dos átomos e são essenciais para o ensino, em especial o de Matemática, por exigir do aluno o pensar, o imaginar e o enxergar a abstração de modo trivial. Contudo, sabemos não ser tarefa fácil para todos os alunos, por isso a relevância de recursos facilitadores e construtores do saber matemático com dinamismo e interação. A comunicação, visualização e o tato são primordiais para o ensino de Matemática. Integrar esses elementos ao processo de aprendizagem do aluno exige do professor conhecer realmente os instrumentos a serem utilizados em suas aulas. Todavia, os impasses existem, e um bom exemplo foi e está sendo o processo de inserção e integração do computador interativo no ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Coruripe-AL.

Esse fator foi observado ao longo das narrativas expressas no capítulo 4, e a formação em sua maioria não foi repassada por esses duplicadores, resultando numa visão prévia dos professores não participantes do processo formativo com o computador interativo como um projetor multimídia (*Datashow*). Tal situação resultou no seu uso limitado em relação aos programas e softwares para o ensino de Matemática, bem como os professores não tinham conhecimento de uma das funcionalidades da lousa digital, ou de que exerce três funções: computador, projetor e lousa digital.

Entretanto, para Bittar (2010), é responsabilidade de cada professor se apropriar desses instrumentos tecnológicos, pois ele tem o conhecimento sobre sua disciplina, seus objetivos, sua metodologia de trabalho e seus alunos, o que é necessário para uma escolha coerente das atividades a serem realizadas. O referido autor acrescenta que não há ninguém melhor a oferecer conhecimento necessário instrumental ao professor do que o técnico em tecnologias da informação. Assim, ele é indispensável à formação para uso dessas tecnologias que apresentam um enorme potencial, como é o caso do computador interativo.

Além disso, por mais simples que seja a tecnologia, o processo formativo deve fazer parte do cotidiano profissional do professor em seu contexto escolar, de modo a debater as ações pedagógicas que poderão ser desenvolvidas nas

salas de aulas, sendo analisadas em torno desses debates as conjunturas inerentes a um ambiente escolar. Ou seja, é preciso ter em vista estrutura escolar, quantitativo de salas, professores e tecnologias disponíveis, contexto social dos alunos e qual a melhor maneira de desenvolver a interação, a interatividade e o ensino numa linguagem digital, possibilitando, principalmente, a aprendizagem.

Quanto ao objetivo específico - Compreender a concepção pedagógica dos professores de Matemática centrada na dimensão tecnológica, em especial do computador interativo com lousa digital - observou-se perante as falas dos professores que as tecnologias são os instrumentos (livro didático, quadro, giz, projetor, celulares e computador interativo com lousa digital,) utilizados como facilitadores da (re)constução dos conhecimentos matemáticos; ao computador interativo com lousa digital, entendem como um instrumento tecnológico que veio para inovar, aprimorar e atrair a atenção dos alunos pois já vem com caixa de som embutida que facilita na reprodução de vídeos para diversificar e mostrar outros métodos explicativos, permite conectar a qualquer rede de *wi-fi* possibilitando o professor mostrar qualquer jogos, texto ou ilustrações em tempo real, fazendo o desuso de cartazes.

Com relação ao objetivo específico - Identificar a assiduidade das tecnologias e as relações subjetivas entre aluno/professor/tecnologias nas aulas de Matemática - notou-se que o computador interativo é mais utilizado para reconstruir os conhecimentos de geometria, álgebra, e probabilidade e estatística. Também se percebe um olhar caleidoscópico e comprovado perante análises dos planos e as observações das aulas de P3 e P6, mas é preciso ressaltar que, mesmo utilizando o equipamento tecnológico, o quadro-negro foi indispensável para o desenvolvimento da aula na maioria das situações propostas.

Notou-se ainda que, no momento de apresentação e do teste da Olimpíadas *Matific* por P3 a uma turma de 6º ano, o *game* foi o maior centro das atenções. A interação e a interatividade entre alunos e tecnologias digitais fizeram-se presente o tempo todo, ficando de lado a interface mais utilizada pelos professores brasileiros, o quadro-negro. O mundo digital já chegou para aqueles que vivem mesmo na zona rural. Entretanto, aprender ou questionar situações-problema de Matemática a partir de um *game*, se tratava de algo pioneiro e inovador. Outro recurso muito utilizado e que foi identificado nas observações realizadas foram os *quizzes* e a calculadora matemática. Todos esses recursos exigiam conexão com *internet*. Todavia, caixa de som, *mouse*, teclado e laser, já estavam acoplados ao computador interativo, facilitando o trabalho e a prática docente.

Dessa forma, e perante as narrativas cartográficas, o computador interativo é uma inovação tecnológica robusta, com recursos e funções propulsoras de diversas interações. O único beneficiado, segundo algumas falas, não são somente os professores, mas todo o âmbito escolar, em especial os

alunos. Apesar da ausência da lousa digital interativa, o instrumento permite atrair a atenção e promover o ensino de forma dinâmica, exigindo do professor estratégias que promovam a participação, tornando o aluno protagonista das ações, e isso a partir de suas mediações, e permite ainda integrar recursos digitais propulsores da aprendizagem em tempo real, com ações não propostas pelo quadro-negro.

Desta feita, ensinar é um desafio grande na atualidade, o que se reflete na aprendizagem. Nesse caso, para Bittar (2010), a aprendizagem deve ser favorecida com situações atrativas e significativas, de modo a impulsionar os alunos a interagirem entre si e com a máquina, construindo conhecimentos, vivenciando situações que, muitas vezes, não fariam sentido, ou tinham outro sentido, no papel e no lápis ou no quadro-negro.

Nesse âmbito, também se relacionam com as palavras de Bittar (2010) algumas narrativas expressadas pelos professores protagonistas desta dissertação, no sentido de que o ensino por meio do computador interativo atrai os alunos, permitindo uma maior interação entre os pares. Assim, direcionar os olhares, fazer os alunos realmente observarem e, perante essa ação, propiciar o surgimento de ações outras, como questionar, debater e buscar resolver as situações propostas, tudo isso, permite uma multiplicidade de relações subjetivas.

A partir de um breve olhar caleidoscópico sobre as falas, os planos e as observações das aulas dos professores protagonistas, constatou-se que há uma transformação gradativa no ensino de Matemática, referindo-se aos recursos didáticos pedagógicos. Apesar deste trabalho mostrar um índice alto no uso de uma tecnologia do século XVIII, os professores estão cientes de que a geração ocupante dos recintos escolares encontra-se inerente precocemente às evoluções tecnológicas presentes na sociedade contemporânea.

Tal aspecto também é reflexo da formação inicial, temática que não fica fora desse contexto, pois reflete na prática pedagógica do professor significativamente. Sendo assim, as inquietações e narrativas nos direcionam a desenvolver outros olhares caleidoscópicos acerca do mundo digital. Com as reformulações dos componentes curriculares dos cursos de licenciatura em Matemática em todo o Brasil, as próximas pesquisas cartográficas se concentrarão nos processos formativos iniciais e em seus impactos na formação dos futuros professores. Os debates devem partir dos rizomas, linhas invisíveis e visíveis a partir das relações subjetivas existentes nos diversos grupos sociais; e a universidade também é propulsora dessa intervenção e integração das tecnologias no ensino de Matemática.

Sendo assim, este trabalho e mais precisamente suas narrativas contribuem para os processos reflexivos acerca do pensar tecnológico. Como assim pensar tecnológico? Trata-se não de imaginar como um mero objeto, mas que realmente pense na tecnologia como um instrumento transformador das

relações e interações na sala de aula. Conectando-se realmente ao ensino. Inserir não significa integrar. Culpar o professor não é transformar, mas é buscar fazer e inovar; esse é um grande passo para um salto ao mundo digital.

Além disso, pesquisas como esta contribuem para repensar o ensino de Matemática, em especial tendo em vista o uso das tecnologias, mais especificamente o computador interativo com lousa digital, nesse caso, revendo os processos de inserção e integração na sala de aula, de modo a aproveitar melhor a disponibilidade do que se tem no referido instrumento tecnológico.

Por fim, vale deixar claro que as tecnologias não são os únicos fins nem são as salvadoras da qualidade do ensino. Há, evidentemente, outras alternativas geradoras de interação, de compartilhamento de saberes e questionamentos e que favorecem uma melhor compreensão e, em especial, a aprendizagem Matemática.

NOTAS

¹ A escrita está na 1ª pessoa do singular nesta parte do texto por se tratar da trajetória do pesquisador/cartógrafo.

² É uma linguagem altamente portátil e bastante eficiente em termos de desempenho, sendo utilizada para desenvolver os mais diversos tipos de software e a um conjunto de extensões orientadas a objetos (LACERDA, 2002).

³ O plano de experiência, de produção ou coemergência, é dimensão processual cujo primado é o das relações, agenciando sujeitos e objetos, teoria e prática, e quantitativo e qualitativo (PASSOS; BARROS apud CÉSAR; SILVA; BICALHO, 2016, p. 156).

⁴ Quantidades de forças e por forças, entende-se ação, poder de transformação (CÉSAR; SILVA; BICALHO, 2016, p. 161).

⁵ Estuda o significado do comportamento, a linguagem e a interação entre os membros do grupo que compartilha uma cultura (CRESWELL, 2014, p. 82).

⁶ Teoria (Percebido, concebido, vivido) de Henri Lefebvre, filósofo marxista e francês, pioneiro da crítica da vida cotidiana, para introduzir os conceitos de direito à cidade e a produção social de espaço. No texto percebido está referindo a representação organizacional da sala de aula do século XX.

⁷ O professor atende individualmente um aluno por alguns minutos (MENEZES; SANTOS, 2001a).

⁸ Visa atender um grande número de alunos separados em subgrupos conforme o grau de desenvolvimento (MENEZES; SANTOS, 2001b).

⁹ Também conhecido como método lancasteriano, esse ensino visa suprir a falta de professores, pois um aluno adiantado ensina um grupo de alunos sob orientação e supervisão de um único professor (MENEZES; SANTOS, 2001b).

¹⁰ Teoria (Percebido, concebido, vivido) de Henri Lefebvre.

¹¹ Desenvolvida por Seymour Papert, um educador matemático, nos anos sessenta, no MIT - Massachusetts Institute of Technology, de Cambridge, MA, Estados Unidos, e adaptada para o português em 1982, na Unicamp, pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), a linguagem logo vem sendo utilizada para trabalhar com crianças e adolescentes. Logo é uma linguagem de programação, isto é, um meio de comunicação entre o computador e a pessoa que irá usá-lo. A principal diferença entre Logo e outras linguagens de programação está no fato de que foi desenvolvida para ser usada por crianças e para que as crianças possam, com ela, aprender outras coisas. A linguagem Logo vem embutida em uma filosofia da educação não diretiva, de inspiração piagetiana, em que a criança aprende explorando o seu ambiente - no caso, também criando "micro-ambientes" ou "micro-mundos" com regras que ela mesma impõe (PROJETO LOGO, 2009).

¹² A escrita está na 1ª pessoa do singular nesta parte do texto por se tratar especificamente dos percursos, anotações, observações e intervenções do cartógrafo.

¹³ É um jogo interativo composto de perguntas e múltiplas respostas com tempo determinado para ser feita a resolução. É realizado de forma online, acessível por meio de smartphone, computadores e tablets, desde que estejam conectados à internet (MARTINS, 2016).

¹⁴ A tecnologia touchscreen possibilita um contato e uma apropriação diferenciada por parte dos usuários. São novas configurações e espacialidades com os movimentos - os toques - na tela. A configuração de interfaces touch também beneficia alunos portadores de deficiências visuais com softwares que produzem vibrações no tablete e possibilitando uma percepção do que está sendo realizado (ASSIS; SILVA; BAIRRAL, 2013, p. 2).

¹⁵ São três processos da relação com o saber estabelecidos por Charlot: apropriação do saber, sob a forma de linguagem; ser capaz de dominar uma atividade e apropriar-se de formas intersubjetivas e subjetivas de se relacionar com os outros e consigo mesmo (SOUZA, 2009).

¹⁶ A escolha desta turma se dar pelo fato do professor ter lecionado desde o início do ano, diferentemente da turma preparatória da OBMEP. Deste modo, possibilita uma visão mais ampla da sua prática pedagógica.

¹⁷ Em alguns momentos deste tópico, mas ao que se refere as narrativas das observações realizadas, os verbos estão em primeira pessoa.

¹⁸ Região do plano limitada por duas retas concorrentes.

¹⁹ A Matific apresenta centenas de recursos com interações lúdicas chamadas de episódios. Seu filho vai se divertir jogando nossos episódios por horas, aprendendo matemática em um processo de autodescoberta guiada. Disponível em: < <https://www.matific.com/bra/pt-br/galaxy/why-matific>>.

²⁰ Definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2017d, p. 222).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. **As potencialidades do pensamento geográfico: a cartografia de Deleuze e Guattari como método de pesquisa processual.** XXXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Caxias do Sul -RS, 2010.
- ALMOULOUD, S. A. Didática e concepção de dispositivos informáticos educacionais. **Revista informática aplicada.** Vol. III - nº 01 - jan/jun 2007.
- ALVAREZ, J.; PASSOS, E. Cartografar é habitar um território existencial. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; ESCÓSSIA, L. (org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa intervenção e produção de subjetividade.** Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 131-149.
- ALLAN, L. **Escola.com: como as novas tecnologias estão transformando a educação na prática.** Barueri, SP, 2015.
- ARAÚJO, N. **Tecnologia na educação.** 2009. Disponível em: <<http://nadson-tecnologia.blogspot.com.br/2009/>>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- ARAÚJO, N. **Tecnologia na educação.** 2010. Disponível em: <<http://nadson-tecnologia.blogspot.com.br/2010/>>. Acesso em: 23 jan, 2018.
- ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. C.C.; BAIRRAL, M. A. **Um levantamento de dispositivos touchscreen voltados ao ensino de matemática.** VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, Canoas – RS, 2013.
- AZEVEDO, S. M. O PROINFO em Alagoas. **Portal do professor – MEC.** 2009. Disponível em: <portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015046.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- ABREU, P. F.; BAIRRAL, M. A. O uso que professores de matemática fazem da informática educativa em suas aulas. In: BAIRRAL, M. A. **Tecnologias informáticas, sala de aula e aprendizagens matemáticas.** Rio de Janeiro, RJ: Ed. da UFRRJ, v. 3, 2010.
- BARRA, V. M. L. A lousa de uso escolar: traços da história de uma tecnologia da escola moderna. **Educar em Revista.** Curitiba/PR, n. 49. Editora UFPR, 2013.
- BARROS, L. M. R.; BARROS, M. E. B. O problema da análise em pesquisa cartográfica. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; SILVA, T. (org.). **Pistas do método da cartografia: a experiência e o plano comum.** Porto Alegre: Sulina, 2016, p. 15-41.
- BARROS, T. **Hangouts.** 2016. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/hangouts.html>>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- BASTOS, M. H. C. Do quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. **Cadernos de história da educação,** Uberlândia, n. 4, p. 133-141, 2005.

- BELLEMAIN, F.; et al. Desenvolvimento de tecnologias para a educação matemática – avanços e desafios. In.: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. **Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010.
- BICUDO, A. V. **Formação de professor? Da incerteza à compreensão**. Bauru, SP: EDUSC, 2003.
- BITTAR, M; et al. A Integração da Tecnologia na Prática do Professor que Ensina Matemática na Educação Básica: uma proposta de pesquisa-ação. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V. 3.8, UFSC, 2008. p. 84-94.
- BITTAR, M. A escolha de um software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da matemática. In: BELINE, W.; LOBO DA COSTA, N.M. (org). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2010, p. 215-242.
- BORBA, M. C. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte. Autentica Editora, 2015.
- BORBA, M. C.; CHIARI, A., organizadores. **Tecnologia digitais e educação matemática**. Editora livraria da Física, São Paulo, 2013.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. 104 p.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015. 149 p.
- BRASIL. Estudantes são preparados para usar tecnologias da informação – **projeto aluno integrado**. 2010a. <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/379-educacao-integral-1444911421/15522-estudantes-sao-preparados-para-usar-tecnologias-da-informacao>>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- BRASIL. **Ata de registro de preços – pregão eletrônico 42/2010**. 2010b. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interatvo-projetor/pregoes-antiores-projetor>>. Acesso em: 22 jan. 2018.
- BRASIL. **Ata de registro de preços – pregão eletrônico 72/2011**. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interatvo-projetor/pregoes-antiores-projetor>>. Acesso em: 22 jan. 2018.
- BRASIL. **Computador interativo e lousa digital (Projeto PROJINFO)**. 2012. Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interatvo-projetor/apresentacao-projetor>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BRASIL. **Ata de registro de preços** – pregão eletrônico 71/2013. Disponível em: <
<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interativo-projetor/pregoes-antiores-projetor>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB**. 2015. Disponível em: < <http://inep.gov.br/ideb> >. Acesso em: 20 set. 2017.

BRASIL. **Programa nacional de formação continuada em tecnologia educacional** (PROINFO Integrado). 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/observatorio-da-educacao/271-programas-e-acoes-1921564125/seed-1182001145/13156-PROINFO-integrado>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas geográfico escolar**. 2017a. Disponível em: <http://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>. Acesso em: 14 de set. de 2017.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2017b. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=270230>. Acesso em: 14 de set. de 2017.

BRASIL. **Programa nacional de informática na educação** – PROINFO. 2017c. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/PROINFO/sobre-o-plano-ou-programa/sobre-o-PROINFO>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017d. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados IDEB**. 2018. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 16 set. 2018.

CARVALHO NETO, C. Z.; MELO, M. T. **Afinal, o que é tecnologia educacional?** 2004. Disponível em: <www.ifce.com.br>. Acesso em: 23 de jan. 2018.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura**. 6ª ed., V. 1, São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CÉSAR, J. M.; SILVA, F. H.; BICALHO, P. P. G. O trabalho do cartógrafo do ponto de vista da atividade. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; SILVA, T. (org.). **Pistas do método da cartografia: a experiência e o plano comum**. Porto Alegre: Sulina, 2016, p. 153-174.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. COLL, C.; MONEREO, C.

Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Revista do programa de pós-graduação em educação matemática da universidade federal de mato grosso do Sul (UFMS)**. V. 8, n.16 – 2015.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. – 3. ed. – Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, M I. Conta-Me Agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da faculdade de educação**. São Paulo – 1997.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. – 23^a ed. – Campinas, SP: Papyrus, 2012.

DARUMA, URMET. **Manual do usuário:** computador interativo. 2016. Disponível em: < http://www.cre6campogrande.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/172/2016/03/Manual-do-usu%C3%A1rio_Computador-Interativo.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs – capitalismo e esquizofrenia**, vol. 1- Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995.

DELEUZE, G.; PARNET, C. **Diálogos**. São Paulo: Escuta, 1998.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introduction:** The discipline and practice of qualitative research. Thousand Oaks, CA: Sage, 2011.

DIVIESO, L. H. I. **Formação em serviço de professores dos anos iniciais no ensino fundamental para utilização de tecnologias digitais no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente: 2017.

DOMINGUES, J. E. Lousa e giz: você aproveita bem essa tecnologia? **Ensinar história**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.ensinarhistoriajoelza.com.br/lousa-e-giz-voce-aproveita-bem-essa-tecnologia/>. Acesso em: 14 de jan. de 2018.

DULLIUS, M. M.; HAETINGER, C.; QUARTIERI, M. T. Problematizando o uso de recursos computacionais com um grupo de professores de matemática. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. **tecnologias e educação matemática:** ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SEBEM, 2010.

EIRADO, A. et al. Estratégias de pesquisa no estudo da cognição: o caso das falsas lembranças. **Psicologia e Sociedade**, [S.l.], v. 22, p. 84-94, 2010.

ESCÓSSIA, L.; TEDESCO, S. O coletivo de forças como plano de experiência cartográfica. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; ESCÓSSIA, L. (org.). **Pistas do método da cartografia**: Pesquisa intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 92-108.

ESTEVES, R. F.; FISCARELLI, S. H.; SOUZA, C. B. A. lousa digital interativa como instrumento de melhoria da qualidade da educação – um panorama geral. **Rev. on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 1 n. 15 p. 186-197, SP: 2013.

FARIAS, G.; MEDEIROS, E. S. **Introdução à computação**. Paraíba, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FIORENTINI, D.; SOUZA JUNIOR, A.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: Cartografias do trabalho docente professor (a) – pesquisador(a). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GIORDANI, L. F; GAI, D. N., MARINS, C. L. Cartografando currículos na educação de surdos: saberes e práticas docentes entre-diferenças. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 3, p. 79-103, Set./Dez. 2015.

GUATTARI, F. **Caosmose**: um novo paradigma estético. São Paulo: Ed. 34, 1992.

GUIMARÃES, H. M. (2010). Concepções, crenças e conhecimento – afinidades e distinções essenciais. **Quadrante: revista de investigação em Educação Matemática**, 19(2), 81-102.

HOFFMANN; L. F.; BARBOSA, D. N. F.; MARTINS, R. L. **Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática**. XV SIE, Porto Alegre – RS, 2016.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

KALINKE, M. A.; ALMOULOU, S. A. Mudança da linguagem matemática para a linguagem web e as suas implicações na interpretação de problemas matemáticos. **ETD – Educ. temat. digit.** Campinas, SP v.15 n.1 p.201-219 jan./abr. 2013.

KALINKE, M. A.; DINIZ, C. S. A percepção de professores de Matemática sobre a lousa digital. **Revista Acta Scientiae**, v.19, n.6, nov./dez. 2017.

KASTRUP, V. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; ESCÓSSIA, L. (org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 32-51.

KASTRUP, V; BARROS, L. P. Cartografar é acompanhar processos. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; ESCÓSSIA, L. (org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 52-75.

KASTRUP, V.; PASSOS, E. Cartografar é traçar um plano comum. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; SILVA, T. (org.). **Pistas do método da cartografia: a experiência e o plano comum**. Porto Alegre: Sulina, 2016, p. 15-41.

LACERDA, W. S. **Arquitetura de computadores**. Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização) a distância – Universidade Federal de Lavras, 2002.

LAZARO, A. C. **As tecnologias da informação e comunicação na formação continuada de professores: uma proposta para o uso do laboratório de informática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciência. Bauru, São Paulo, 2015.

LEMOS, A. **Tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Edição 5 Porto Alegre: Sulina, 2010.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1998.

LOPES, R.; FURKOTTER, M. Formação inicial de professores em tempos de TDIC: uma questão em aberto. **Educação em Revista**. 2016, vol.32, n.4, pp.269-296.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MARTINS, A. M. **Aprendizagem de função: uma intervenção de ensino por meio do Quiz Game online**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

MATTOS, F. R. F; MORAES, T. G.; GUIMARAES, L. C. Tecnologias de informação na comunicação de objetos matemáticos. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. **tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010.

MELO, P. C. O. **A lousa digital no ensino de Razão e Proporção: uma análise das interações**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco – Recife: 2013.

- MELO, A. L. C. D. **Olhares sobre as lousas digitais interativas**: o caso do IFS campus Estância. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.
- MENEGOLLA, M.; SANTA'ANNA, I. M. **Por que planejar? Como planejar?** Currículo – Área - Aula. Editora Vozes. Petrópolis, 2002.
- MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbete método simultâneo. **Dicionário interativo da educação brasileira** - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001a. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/metodo-simultaneo/>>. Acesso em: 13 de jan. 2018.
- MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbete ensino mútuo. **Dicionário interativo da educação brasileira** - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001b. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/metodo-simultaneo/>>. Acesso em: 13 de mar. 2018.
- MISKULIN, R. G. S.; et al. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 19, n. 26, 2006.
- MOLINA, R. H.; ALMEIDA, S. C. D. A.; FERNANDES JUNIOR, A. M. **Uso de games de matemática no ensino fundamenta**. VIII MITIC, Maringá-PR, 2016.
- MORAN, J. **As mídias na educação**. 2007. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/midias_educ.pdf> Acesso em: 10 dez. 2017.
- NEGROPONTE, N. **El mundo digital**. Tradução: Marisa Abdala. Barcelona (Espanha). Ediciones B, S. A., 1995.
- OLIVEIRA, C. A. O laboratório de informática como apoio ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. **Revista Edapeci**, ano III, vol. 8 nº 8, agosto de 2011.
- OLIVEIRA, C. A. **Práticas de multiletramentos e tecnologias digitais no ensino de matemática**. Simpósio Internacional de Educação e Comunicação – SIMEDUC, Aracaju, 2017a.
- OLIVEIRA, E. V. **Pedagogia das tecnologias de informação e comunicação (TIC)**: outros tempos, outros espaços, outros saberes necessários à prática docente. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017b.
- OLIVEIRA, A. S. S. **O processo de alfabetização com crianças do ensino fundamental mediado pela lousa digital interativa**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

- PADILHA, L. C. S.; BITTAR, M. Integração das Tecnologias na Prática Pedagógica de Professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que Atuam em Sala de Tecnologia de Escolas Públicas Participantes de um Projeto de Extensão para Formação de Multiplicadores. **Revista Ebrapem**, vol. 1, nº 1, 2011.
- PASSOS, E., BARROS, R. B. A cartografia como método de pesquisa-intervenção. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; ESCÓSSIA, L. (Org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015, p. 17-31.
- PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A formação na ação do professor: uma abordagem na e para uma nova prática pedagógica. In: VALENTE, J. (org.). **A formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: UNICAMP, 2003. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro4/>>. Acesso em: 10 de mai. 2018.
- PROJETO LOGO. **Uma apresentação**. Atualizado em 2 Ago. 2009. Disponível em: <<http://projetologo.webs.com/texto1.html>>. Acesso em: 27 jan. 2018.
- SANTANA, C. C. M. **Gestar II: proposta de formação continuada e suas contribuições para a prática pedagógica do professor de Matemática**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas - Campus IV - Jacobina-Bahia, 2016.
- SANTOS, T. I. **Produção de subjetividade: narrativas de professores de matemática do ensino médio sobre as delimitações curriculares**. XX EBRAPEM, Curitiba -PR, 2016.
- SANTOS, J. B; VASCONCELOS, C. A. Linguagem digital e interativa no ensino de matemática: entre debates e reflexões. **Revista EDaPECI**, v. 18, n. 1, São Cristóvão, SE, 2018.
- SCHEFFER, N. F.; BRESSAN, J. Z.; CORRÊA, R. M. Narrativas matemáticas: linguagem verbal e não verbal, a argumentação e os registros de representação na discussão do tema funções com auxílio de tecnologias. In.: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. **Tecnologias e educação matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife: SEBEM, 2010.
- SILVA, I. B. **Libras como interface no ensino de funções matemáticas para surdos: uma abordagem a partir das narrativas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. São Cristóvão, 2016.
- SILVA, J. G. Recursos TIC na educação e formação continuada de professores na contemporaneidade. In.: VASCONCELOS, C. A. (org.). **Tecnologias, currículo e diversidades: substratos teórico-práticos da/na educação [recurso eletrônico]** - São Cristóvão: Editora UFS, 2016.

SOUZA, Maria Antônia. **Prática pedagógica**: conceito, características e inquietações. IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola. Ano: 2005. Disponível em: <<http://files.metodologiacycientifica4.webnode.com/200000019-9c76a9d73f/Artigo-5-Pr%C3%A1ticaPedagCONCEITOS.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2018.

SOUZA, S. R. L.; FRANCISCO, A. L. **O método da cartografia em pesquisa qualitativa**: Estabelecendo Princípios... Desenhando Caminhos...5º Congresso IBERO-AMERICANO em investigação qualitativa, Porto - Portugal, 2016. Disponível em: <<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/826>>. Acesso: 20 agost. 2017.

SOUZA, D. S. **A relação com saber**: professores de matemática e práticas educativas no ensino médio. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

TEDESCO, S. H; SADE, C; CALIMAN, L. V. Pista da entrevista. In: PASSOS, E; KASTRUP, V; SILVA, T. (org.). **Pistas do método da cartografia**: a experiência e o plano comum. Porto Alegre: Sulina, 2016, p. 92-127.

VALENTE, J. A. Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. In.: VALENTE, J. A. (organizador). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas - SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELOS, C. A. **Interfaces interativas na educação a distância**: estudo sobre cursos de geografia. Recife: Ed. UFPE, 2017.

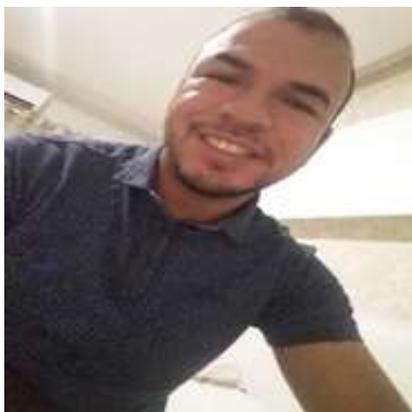
VICENTIN, F. R. **A lousa digital e a aprendizagem do professor que ensina matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas. Londrina, 2017.

WARLES. **Blog do professor Warles**. Disponível em: <<https://profwarles.blogspot.com/>>. Acesso: 13 out. 2018.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

SOBRE OS AUTORES

Me. José Elyton Batista dos Santos



Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL (2014) e graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional UNINTER (2020). Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e Física pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER (2015) e especialista em Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI (2019). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe - UFS (2018). Integrante do Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática (NCPPEM). Atualmente sou professor da educação básica.

Iris Grasielle Xavier dos Santos



Graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário CESMAC (2015); Especialista em nível Lato Sensu pelo Centro Universitário CESMAC em Psicopedagogia Institucional (2017). Pós graduada em Dificuldades e Transtornos da Aprendizagem (2019). Experiência na área da Educação, com ênfase na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, atuando como formadora de professores. Atualmente sou Professora da Rede Municipal de Maceió, no segmento da Educação Infantil, executo também a função na Coordenação Pedagógica desde 2018.



**O COMPUTADOR
INTERATIVO NO ENSINO
DE MATEMÁTICA E SUAS
IMPLICAÇÕES**

A PRESENTE OBRA É FRUTO DA DISSERTAÇÃO “DO PÓ DE GIZ AOS BITS: CARTOGRAFANDO OS PROCESSOS DE ADESAO E INSERÇÃO DO COMPUTADOR INTERATIVO NO ENSINO DE MATEMÁTICA”. AMPLIAR A DIVULGAÇÃO DESTA OBRA POSSIBILITARÁ AO LEITOR SE DEBRUÇAR AOS CONHECIMENTOS TEÓRICOS SOBRE AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, EM ESPECIAL, O COMPUTADOR INTERATIVO COM LOUSA DIGITAL. O DIFERENCIAL DESTA OBRA ESTÁ NAS NARRATIVAS, NOS DEBATES E NAS REFLEXÕES DESENVOLVIDAS AO LONGO DO TEXTO COM EXPRESSÕES SUBJETIVAS E QUE ESTÃO CORRELACIONADAS COM O MÉTODO CARTOGRÁFICO. O REFERIDO MÉTODO COLABORA PARA COMPREENDER O PROCESSO DE INSERÇÃO E INTEGRAÇÃO DO COMPUTADOR INTERATIVO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CORURIBE, ALAGOAS. RESSALTA-SE, PORTANTO, QUE ESTE LIVRO CONTRIBUIRÁ SIGNIFICATIVAMENTE PARA PESQUISADORES E PROFESSORES DOS DIFERENTES NÍVEIS EDUCACIONAIS, APRESENTANDO O PROCESSO COMO TODO E SUAS IMPLICAÇÕES ACERCA DA INSERÇÃO, INTEGRAÇÃO, FORMAÇÃO E USO DO COMPUTADOR INTERATIVO NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

ISBN 978-659909783-6



9

786599

097836



Rfb
Editora