



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT



**UM ESTUDO SOBRE O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA NAS SÉRIES FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA**

José Brilhante de Sousa Neto

Vitoria da Conquista – Ba
2022

José Brilhante de Sousa Neto

**UM ESTUDO SOBRE O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA NAS SÉRIES FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT, oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof.^a. Dr^a Aleksandra Oliveira Andrade.

Ficha Catalográfica

S696u Sousa Neto, José Brilhante de.

Um estudo sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de estatística nas séries finais da educação básica pública. / José Brilhante de Sousa Neto , 2022.

77f. il.

Orientador (a): Dr^a. Alexandra Oliveira Andrade.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2022.

Inclui referências. 66 - 69.

1. Planilhas eletrônicas - Ensino - Estatística. 2. Estratégia de ensino – Ensino Fundamental II. 3. Informática – Software- Ensino. I. Andrade, Alexandra Oliveira. II. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista, III. T.

JOSÉ BRILHANTE DE SOUSA NETO

**UM ESTUDO SOBRE O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA NAS SÉRIES FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA**

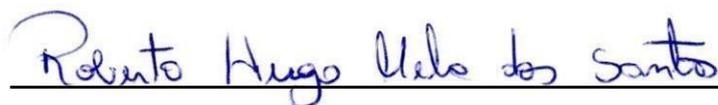
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT, oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Aprovado pela banca em 04 de maio de 2022.



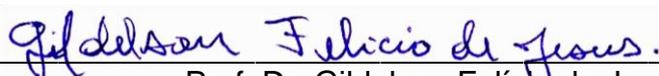
Dr^a Alexsandra Oliveira Andrade

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
-PROFMAT -



Dr. Roberto Hugo Melo dos Santos

Instituto Federal da Bahia - IFBA



Prof. Dr. Gildelson Felício de Jesus

UNEB – Campus VI/Caetité-BA

José Brilhante de Sousa Neto, graduou-se em Licenciatura em Ciências Exatas com Habilitação em Matemática pela UNEB (Universidade do Estado da Bahia – Campus VI – Caetité-BA) em 2008, conclui pedagogia como sua segunda graduação em 2018. Em 2010 concluiu sua primeira Especialização em Ensino de Ciências e Matemática pela EADUCON, também especialista em Gestão Pública (2017) e Ensino de Física (2019). Trabalha como professor efetivo da Prefeitura Municipal de Brumado desde 2012, professor substituto na UNEB de Caetité no período 2014 a 2018 e atuando desde 2018 na UNEB de Guanambi campus XII. Concluiu o curso de mestrado profissional em matemática (PROFMAT) em 2022 pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus pela força e proteção para enfrentar as difíceis viagens nessa estrada, prosseguir na caminhada e poder hoje, estar aqui, pois sem ele nada disso seria possível.

Aos meus filhos Gabriel, Felipe e Rafaella, que muitas vezes ficavam sem companhia para brincar, pois me encontrava cansado e sem energia, que muitas vezes os deixavam dormindo e os encontrava da mesma forma e que por muito tempo conviveram com o pai somente aos finais de semana. Obrigado filhos por serem a maior fonte de energia para a conclusão do meu curso.

A minha esposa Mônica que presenciou, durante esses anos de mestrado, minha chegada em casa 1h da madrugada para “dormir” (depois de viajar 140km de Guanambi/Brumado) do trabalho e sair as quatro da mesma madrugada para as aulas do mestrado em Vitória da Conquista, onde percorria mais 140 km de Brumado. Obrigado pelo seu apoio, incentivo, amor, dedicação, etc. Amor, você me sustentou psicologicamente durante essa árdua caminhada.

Aos meus pais: meu pai por ter insistido em me manter no foco e apoio incondicional em Vitória da Conquista, e minha mãe por me proteger, encorajar e a enfrentar todas as dificuldades com discernimento e paciência, mostrando cada dia a importância desse curso e incentivando a sempre galgar degraus cada vez maiores sem perder seus ensinamentos.

Aos meus irmãos que muitas vezes com uma palavra de incentivo me ensinaram a não desistir nunca, servindo de inspiração para o meu crescimento.

A Professora Dr^a Alexandra Oliveira Andrade, uma pessoa incrível que aceitou me orientar e que com muita atenção, zelo e amizade me acompanhou nessa etapa, obrigado pela confiança.

À Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e ao Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) pela concepção do programa que oportuniza o sonho de pós-graduação a muitos professores de Matemática;

A CAPES pela concessão de bolsas que viabiliza a realização do curso;

À coordenação nacional e local do PROFMAT pela dedicação e comprometimento;

Aos professores do programa do PROFMAT- UESB, em especial aos que foram meus professores; agradeço pelos ensinamentos e atenção.

Ao corpo docente da UNEB, que gentilmente esteve presente quando precisei me dando suporte para acreditar que o estudo não é um detalhe, mas a diferença para a vida.

Em especial a todos os meus colegas de classe e meus amigos que direta ou indiretamente cruzaram o meu caminho viabilizando uma troca de experiências tornando os momentos mais fáceis e as dificuldades mais amenas.

Aos membros da banca examinadora, pelo tempo dispendido na leitura deste trabalho e pelas importantes sugestões apontadas.

Enfim a todos que torceram por mim, obrigado por acreditar no meu sonho e sempre me motivar a seguir em frente, meu muito obrigado!

José Brilhante de Sousa Neto.

*"Sei que meu trabalho é uma gota no oceano,
mas sem ele, o oceano seria menor."*

(Madre Teresa)

RESUMO

O presente trabalho se norteou em decorrência da seguinte indagação “o ensino de estatística com o uso de planilhas eletrônicas no último ano do ensino fundamental II supera o modelo de ensino tradicional?”. Ademais, a importância fundamental que tanto as planilhas eletrônicas quanto os conteúdos de estatística que são possíveis de serem trabalhadas na matéria se tornou um fator motivador, sobretudo quando se considera o pouco contato que os estudantes têm com essas planilhas na escola. Partindo desses pontos, compreende-se que é essencial melhorar e ministrar o ensino de estatística combinado com o uso de tais softwares a fim de propiciar um melhor ensino-aprendizagem, como também preparar os estudantes e fazê-los entender a importância de ambos na esfera intelectual, laboral e nas demais práticas sociais. O curso ministrado foi realizado com os estudantes da turma A, B e C do 9º ano da escola Clarice Moraes, localizado em Brumado-BA. Houve participação ativa dos discentes e com a presença de elementos cotidianos contidos nas aulas a fim de instigá-los e envolvê-los nas atividades. Ao final, houve um questionário para sondar o desempenho e a opinião desses em meio ao curso e, a partir dos resultados obtidos, pode-se analisar a questão norteadora e verificou-se que houve um desempenho satisfatória por parte dos estudantes envolvidos.

Palavras-chave: Planilhas eletrônicas. Estatística. Métodos de Ensino. Informática.

ABSTRACT

This work was guided by the following question “the lecture of statistics using electronic spreadsheets in the final year of the elementary school can overcome the traditional teaching model?”. Besides, the importance that both the electronic spreadsheets and the Statistics subjects that are possible of being worked within the discipline have become a motivating factor, even more, when considered the few contact that the students have with that spreadsheets in school. From that, it is clear the necessity of improving the class of Mathematics and its use combined with these softwares in order to make a better teaching-learning, as well as prepare the students and make them understand the importance of both in the academical and labor spheres as well other social practices. The course taught was realized with the students from the Clarice Morais school class A, B, and C, located in Brumado-BA. The students participated actively and common elements from the day-a-day were present in order to motivate and engage them in the activities. In the end, there was a questionnaire to capture the performance and student's opinions through the course and, from that, can be considered a satisfactory statement as an answer to the first question.

Keywords: Spreadsheets. Statistics. Teaching methods. 9th grade

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 – Avaliação do conhecimento de Estatística antes e depois do curso</i>	<i>36</i>
<i>Gráfico 2 – Avaliação do conhecimento antes e depois do curso</i>	<i>37</i>
<i>Gráfico 3 – Rendimento da aprendizagem</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 4 – Capacidade de Interpretação</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 5 – Grau de Conhecimento em Estatística</i>	<i>39</i>
<i>Gráfico 6 – Dificuldade no uso da planilha eletrônica</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 7 – O uso da planilha eletrônica facilita a aprendizagem em estatística?</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 8 – Frequência do uso do Laboratório pelos alunos</i>	<i>41</i>
<i>Gráfico 9 – Resolução de problemas utilizando situação do cotidiano</i>	<i>42</i>
<i>Gráfico 10 – Condição do Laboratório</i>	<i>43</i>
<i>Gráfico 11 – Contato com a disciplina de estatística</i>	<i>43</i>
<i>Gráfico 12 – Quantidade de disciplinas onde os professores usaram computadores</i>	<i>44</i>

LISTA DE TABELA

<i>Tabela 1- Habilidades e objetos de conhecimento referente ao ensino de probabilidade e estatística no 9° ano</i>	<i>15</i>
---	-----------

ABREVIATURAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CNE - Conselho Nacional de Educação

CONAE - A Conferência Nacional de Educação

EDUCOM - Associação Portuguesa de Telemática Educativa (APTE)

ENIAC - *Electronic Numerical Integrator And Computer*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM - *International Business Machines Corporation*

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

MEC - Ministério de Educação e Cultura

OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA - *Program for International Student Assessment*

PROINFO - Programa Nacional de Tecnologia Educacional

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. O ENSINO DA MATEMÁTICA	17
1.1 Das origens da Matemática até os dias atuais	17
1.2 A BNCC e o Ensino de Matemática dentro do Currículo Escolar no Brasil	21
1.3 A organização do conteúdo segundo a BNCC	23
2. O ENSINO DE ESTATÍSTICA	29
2.1 A organização do conteúdo de Estatística Básica dentro da disciplina	29
2.2 Habilidades e competências do conhecimento estatístico esperadas para o ensino Fundamental	30
3. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	16
3.1 Precusores da informática educativa no Brasil	16
3.2 A formação do professor de matemática frente as novas tecnologias	20
3.3 Informática e Educação Matemática: uma Articulação Necessária	24
3.4 O computador na aprendizagem matemática	29
4. PLANILHAS ELETRÔNICAS E A ESTATÍSTICA NA ESCOLA	34
4.1 Metodologia e métodos utilizados na pesquisa	34
4.2 Coleta de Dados	36
4.3. Opinião dos estudantes nas perguntas abertas	44
5. ANÁLISE DE RESULTADOS	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A	55
APÊNDICE B	57
APÊNDICE C	59

INTRODUÇÃO

Segundo o relatório do *Program for International Student Assessment (PISA)* de 2018, a maioria das escolas do Brasil apresentam inadequabilidade nas questões estruturais. No tocante ao desempenho em matemática, os alunos apresentaram uma média 108 pontos abaixo em comparação à média dos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Tendo em vista que o ensino da disciplina nas escolas carece de bons resultados e infraestrutura, a inquietude da vigente pesquisa se voltou para a tentativa de aplicar uma nova metodologia pedagógica a fim de melhorar a aprendizagem, na qual ensino somado ao uso das tecnologias é a premissa basilar deste trabalho. Diante dessa realidade e com o propósito de cumprir nosso objetivo é que desenvolvemos a presente pesquisa, na perspectiva que possamos responder a seguinte indagação: O ensino de estatística com o uso de planilhas eletrônicas no último ano do ensino fundamental II pode ser mais significativo e eficaz que o modelo de ensino tradicional?

Com a finalidade de identificar o desenvolvimento dos alunos após o curso sobre planilhas eletrônicas, os seguintes objetivos específicos foram perseguidos e trabalhados: nivelar os conteúdos de estatística vigentes na turma; apresentar as planilhas eletrônicas; verificar as habilidades dos alunos em planilhas eletrônicas e apresentar uma nova metodologia de ensino de estatística utilizando as planilhas.

A estatística, como parte da matemática aplicada, propicia e reflete aspectos fundamentais da disciplina matemática ao cristalizar números em dados e muni-los de propósito, seja de conscientização, informação ou crítica. É uma ferramenta para entender um fenômeno e um contexto, como também serve de base para realizar, ou não, mudanças. Aliado ao fato de que o último ano do ensino fundamental II encerra-se um parte da formação básica e abre as portas para uma nova etapa escola – O Ensino Médio. Assim, ensinar estatística, e executar bem isso, torna-se um grande objetivo e desafio dos professores e necessidade dos alunos, considerando os desafios exigidos pela sociedade atual. Segundo Lopes, apud Vilas Boas e Conti (2014, p. 986), tem-se que: “a presença constante da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, levando à necessidade de ensinar

Estatística a um número de pessoas cada vez maior”, tornando tal objetivo mais essencial.

É nítido a assimetria entre a estatística junto com as tecnologias e a desvalorização que há no país para com ambas. Isto é, apesar da importância e do papel delas no mundo contemporâneo, no Brasil elas não recebem tanto investimento e, em decorrência disso, torna-se imprescindível demonstrar a eficiência das duas, valorizá-las e consolidá-las no meio educacional. É central, sobretudo, testar a metodologia proposta em face ao ensino tradicional no ensino fundamental II.

Inicialmente, apresentaremos alguns tópicos de História da Matemática, buscando regatar alguns contextos em que se volta para as raízes da matemática e sua evolução, bem como para as origens da tecnologia e de seu sentido, além de seu alinhamento à técnica. Isso pois permite elucidar a essencialidade de ambas e de melhor entendê-las para, assim, melhor utilizá-las e aplicá-las.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é um tópico importante a ser discutida em virtude da necessidade da sua implantação e de interferir diretamente no currículo e na prática escolar, especificamente o 9º ano. Por isso, suas diretrizes e seus propósitos voltados para o campo da Estatística são explorados no texto. Objetivando melhorar o ensino e resguardando princípios de respeito e ética, é fundamental compreender criticamente esses conteúdos para uma abordagem consistente em sala de aula.

Observamos que o uso da estatística e o uso de tecnologias no meio pedagógico e social são explorados visando compreender sua natureza fluida e adaptativa através dos tempos. Logo, entender a configuração socioeconômica e cultural de cada civilização, bem como o seu tempo específico, traz a possibilidade de desenvolver o ensino em si, a disciplina e a utilização dessa combinada com a tecnologia.

Na sequência, apresentamos a nossa abordagem metodológica, em que foi utilizado o método de pesquisa misto para a coleta de dados e informações de natureza objetiva e subjetiva na forma de um questionário com perguntas dissertativas e objetivas direcionadas para os alunos. Em relação ao curso que ofertamos, o mesmo contou com a presença de três turmas do 9º ano e com elas foram realizados quatro encontros e somente ao final ocorreu a aplicação dos questionários. Após a coleta e sistematização dos dados, empreendemos e a análise de resultados. Concluímos esta dissertação com as considerações finais.

1. O ENSINO DA MATEMÁTICA

1.1 Das origens da Matemática até os dias atuais

Entender a matemática é saber que não se deve ignorar suas origens, buscar compreender que o homem, desde os tempos mais remotos, já a utilizava tanto de maneira prática como intuitiva e essa vem sendo incluída ao longo do caminho da humanidade, interagindo com as transformações que ocorreram e que continuam a ocorrer na sociedade e no próprio homem, sendo desenvolvida em função das suas necessidades de sobrevivência no meio social. Assim, compreender seu passado é entender seu presente na sociedade que vivemos. Segundo Gasperi e Pacheco: “Ensinar a matemática recorrendo à sua história é tratá-la como uma manifestação cultural” (GASPERI e PACHECO, 2007, p. 7).

Nessa perspectiva, Souto (2013) acrescenta que “[...] a Matemática, como produto sociocultural, tem sua gênese e sua existência em constante interação com outros produtos culturais e com o contexto que os produziu” (SOUTO, 2013, p. 23), é o caso dos contextos de constante evolução científica e avanços tecnológicos. Com efeito, Felicio de Jesus (2021) nos adverte que:

A maioria das narrativas da história da humanidade ou do “mundo civilizado” que chega até nós são carregadas de uma visão eurocêntrica e de referências ao mundo grego. Com a história da matemática, não é diferente. As narrativas convencionais, em sua maioria, trazem a matemática como um campo de saber único e com a sua origem quase estritamente vinculada à Grécia antiga. (FELICIO DE JESUS, 2021, p. 56).

O pesquisador observa ainda que é preciso reconhecer as diversas práticas matemáticas desenvolvidas em diferentes civilizações, em contextos diversos e diferentes necessidades do homem, “compreendendo que determinadas histórias sobre a matemática foram escritas para propagar ideologias e estabelecer relação de poder” (FELICIO DE JESUS, 2021, p. 56). Assim, ao destacarmos alguns tópicos da origem da matemática, é preciso fazer uma leitura crítica de como a matemática se desenvolveu e qual a intenção de determinada narrativa.

De acordo com o dicionário, a palavra “matemática” vem do grego μαθηματικά¹(mátema) que significa “ciência, conhecimento, ou aprendizado” e μαθηματικός (matematikós), significando “fundação do aprendizado”¹. Hoje o termo se refere a um ramo específico do conhecimento – o estudo dedutivo de quantidades, estruturas, espaços e mudanças. A matemática é conhecida como a ciência dos números e dos cálculos, faz parte da história da humanidade desde quando os homens primitivos começaram a fazer seus desenhos nas cavernas, sentindo a necessidade de registrar suas caçadas. Nas palavras de Guelli (2000), a matemática surgiu da necessidade de contar objetos e coisas. Para Rosa Neto (1998, p. 8):

O início da História da Matemática se deu na época do paleolítico inferior, onde o homem vivia da caça, coleta, competição com animais e utilizava-se de paus, pedras e fogo, ou seja, vivia de tudo aquilo que pudesse retirar da natureza. (NETO, 1998, p. 8).

As primeiras concepções matemáticas de forma e número surgiram no período paleolítico, onde a necessidade do homem primitivo de estimar quantidades de alimentos, pessoas e animais contribuiu para o surgimento do conceito de número, iniciando com a simples percepção de diferenças e semelhanças e evoluindo através de contagens primitivas com uso de pedras, ossos e dedos das mãos. Essas foram registrados através de entalhes em ossos e pinturas nas cavernas (BOYER, 2010).

Na primeira fase desse período (paleolítico inferior), a sobrevivência do homem dependia de tudo aquilo que ele conseguia extrair e transformar da natureza. Desta maneira, o ser humano tinha “noções de números, grandezas e forma” que “podiam estar relacionadas com contrastes mais do que com semelhanças” (BOYER, 2010, pag.24), ou seja, necessitava de uma ‘matemática’ apenas com noções de mais ou menos, maior ou menor e de algumas formas e simetrias.

Seguindo essa concepção, a matemática ainda não era vista como ciência, uma vez que não era racional e sim intuitiva. Segundo as ideias de Boyer (2010), nas fases seguintes deste período (paleolítico superior e neolítico) o homem continuou a depender da natureza pois sua produção era pouca, mas, a partir do momento em que houve a necessidade de aumentar sua produção, esse passou a desenvolver técnicas e, conseqüentemente, novos conhecimentos, passando a construir seu próprio ambiente, tornando-se independente em relação à natureza.

¹ <<http://www.dicionarioetimologico.com.br/matematica/>> Acesso em: 01 de julho. de 2021

Com o passar do tempo, os conhecimentos matemáticos foram sendo aperfeiçoados e por conseguinte, a utilização da matemática se tornou racional e extensivamente perceptível. Nesse momento, surge a noção de ciência. Nesse contexto, D'Ambrósio (2001), afirma que:

Na hora que esse australopiteco escolheu e lascou um pedaço de pedra, como objetivo de descarnar um osso, a sua mente matemática se revelou. Para selecionar a pedra, é necessário avaliar suas dimensões, e, para lascá-la o necessário e o suficiente para cumprir os objetivos a que ela se destina, é preciso avaliar e comparar dimensões. Avaliar e comparar dimensões são umas das manifestações mais elementares do pensamento matemático. (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 33).

Com base na ideia de D'Ambrósio, observa-se que a matemática como conhecemos atualmente é o resultado das atividades dos seres humanos ao longo da história, a diversidade nas formas de se expressar e manifestar os conhecimentos destaca a necessidade de valorização dos saberes matemáticos dos diversos sujeitos e certamente evoluiu como resposta às necessidades e lutas pela sobrevivência do dia a dia.

Quanto à origem da matemática, Boyer (2010) ressalta que qualquer afirmação é arriscada, já que os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever. Evidencia ainda que Heródoto e Aristóteles não quiseram se arriscar a propor origens mais antigas que a civilização egípcia, já que suas ideias representam duas teorias opostas sobre essa origem. Heródoto acreditava que a origem se deu pela necessidade prática de medição e demarcação de terras em relação às águas do rio Nilo e com os registros em papiros (espécie de papel da época), os quais foram propagados e conhecidos ao longo do tempo. Aristóteles acreditou que uma classe sacerdotal com lares é que tinha conduzido tal estudo.

De acordo com Eves (2011), as civilizações egípcia e babilônica se destacaram em relação à utilização da matemática. Ambas tinham uma álgebra e uma geometria, mas serviam somente sob a perspectiva de funcionalidade, já que bastavam apenas para as suas necessidades práticas e não como uma ciência organizada.

Os principais conhecimentos que se tem da matemática egípcia provêm, essencialmente, de dois textos escritos em papiro: o papiro de Ahmes e o papiro de Moscou. Sobre a contribuição dos egípcios para a evolução da matemática, Afonso (2002, p.3) confirma que:

Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, além da criação do calendário com 365 dias e o relógio de sol. (AFONSO, 2002, p.3).

Em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para tal finalidade e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza, inclusive para a própria existência.

Na cidade da Babilônia ocorreram desenvolvimentos culturais espantosos como a escrita cuneiforme (em forma de cunha), a mais antiga forma de comunicação nesse formato, desenvolvida pelos sumérios. Também, o centro da cultura associada com os dois rios, permitiu-lhes a criação de muitas tabelas de números.

Conforme Afonso (2002), o conhecimento matemático dos babilônicos era voltado para as atividades de aritmética, contagem e cálculos astronômicos, sendo esses registrados em tabletes de argila. Os escribas usavam conceitos matemáticos devido aos tesouros reais da Babilônia.

Segundo Boyer (2010) outras civilizações, além da babilônica e egípcia, contribuíram para a evolução da matemática, começando pela grega que praticou uma matemática utilitária, semelhante àquela dos egípcios, mas, ao mesmo tempo, desenvolveram um pensamento abstrato, com rituais e objetivos religiosos, que culminaram com a produção de uma matemática demonstrativa; a civilização romana tinha como foco maior de sua preocupação com a vida social e política e sua matemática era eminentemente prática, sendo intelectualmente tolerante do ponto de vista religioso.

A contribuição dessa civilização para a matemática foi o sistema de numeração romano; a civilização árabe, que se sentia mais atraída pela álgebra e trigonometria que pela geometria, adotou o sistema de numeração escrita dos hindus, embora não tivesse tido trabalhos originais, transmitiu ao ocidente latino, juntamente com os elementos da ciência grega, os processos do cálculo numérico (com os algarismos modernos) e os do cálculo algébrico. Entretanto, a álgebra árabe não ultrapassou o segundo grau; a civilização chinesa usou números em barras que eram combinados em 18 posições, também começou a usar o zero de forma arredondada, o sistema

posicional passou de decimal para centesimal e melhorou o uso do ábaco; a civilização hindu criou o sistema de numeração indo-arábico, porém os árabes ficaram com a fama porque foi através deles que os números escritos se espalharam pela Europa Ocidental. Os hindus passaram a usar a notação por extenso para os números, porque não podiam exprimir grandes números por algarismos e, sem saberem, estavam criando a notação posicional e o zero (BOYER, 2010).

Quanto à Matemática na idade moderna, essa se caracterizou, principalmente na França, empreendendo um exaustivo trabalho de crítica que terminou por promover uma completa reconstrução da geometria e da aritmética. De acordo com Bicudo (1999), o pensamento matemático moderno está dotado de um completo aparato de sutilezas que muito se afasta da lógica tradicional de Aristóteles e dos métodos da geometria grega.

Desde os tempos de Arquimedes (287 a.C. – 212 a.C.) com suas invenções e engrenagens mecânicas e ao passar dos séculos com o domínio das mais diversas formas de energia, em especial a invenção da energia elétrica em 1879 pelo inventor Thomas Edison (1847–1931) o surgimento de novos aparatos tecnológicos foi sendo desenvolvido lado a lado com as mais diversas práticas matemáticas.

Nesse sentido, é nítido a importância da matemática para a sociedade e sua permanente evolução. Posteriormente a essas considerações, na seção seguinte será feita uma abordagem sobre a linguagem da informação na educação, como se deu sua evolução e o desenvolvimento dos primeiros computadores que, em seguida, poderiam ser utilizados para fins educativos.

1.2 A BNCC e o Ensino de Matemática dentro do Currículo Escolar no Brasil

A educação é peça chave no desenvolvimento da sociedade e do país. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) veio colocar a educação brasileira em compasso com as demandas do século XXI, tendo como objetivo “promover equidade nos sistemas de ensino, isto é, de promover o direito de aprendizagem da totalidade dos estudantes” (BRASIL, 2017 p.1). A discussão em torno da Base teve início há muitos anos, ainda que não pareça, devido a BNCC ser um documento recente, sendo essa mencionada na Constituição Federal de 1988, art. 210, “Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988).

Oito anos depois é aprovada a Lei 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases – LDB) que em seu art. 26, regulamenta uma base nacional comum para a educação básica.

Logo na mesma década em que se pode acompanhar os anos de 1997, 1998 e 2000, percebe-se novamente que há a necessidade de se estabelecer um currículo essencial mínimo, nas escolas públicas do Brasil. Isto pois a educação brasileira parecia ter adormecido por longos dez anos após a instauração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) em 1996, que se trata de um conjunto de arquivos compondo a grade curricular de uma instituição educativa, até que, com a Conferência Nacional de Educação (CONAE) em 2010, engendrou-se um documento em que se discutia a Base. Em 2015 saiu a primeira versão da BNCC mediante um processo democrático, ficando definida:

É um conjunto de orientações que deverá nortear os currículos das escolas, redes públicas e privadas de ensino de todo o Brasil. A Base trará os conhecimentos essenciais, as competências e as aprendizagens pretendidas para as crianças e jovens em cada etapa da Educação Básica em todo país. O documento conterá: Competências gerais que os alunos devem desenvolver em todas as áreas; Competências específicas de cada área e respectivos componentes curriculares; Conteúdos que os alunos devem aprender e habilidades a desenvolver a cada etapa da Educação Básica da Educação Infantil ao Ensino Médio. A progressão e sequenciamento dos conteúdos e habilidades de cada componente curricular para todos os anos da educação básica. (BRASIL, 2017 p.1).

Sendo assim, a versão passou por leituras, ficando na sua segunda versão em 2016 e em dezembro de 2017, sua versão final foi homologada pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC). Por fim, o Brasil passou a ter uma BNCC rica e robusta, unindo a educação infantil até o ensino médio.

A partir dessa homologação, o Conselho Nacional de Educação (CNE) orientou a implementação do documento para o Ensino Fundamental, em todas as escolas do país; um ano depois essa foi estendida para o Ensino Médio, padronizando a educação em todo o território nacional. A BNCC é sólida, visa organizar e prescrever todos os conhecimentos que devem ser ensinados nas escolas, sejam federais, estaduais e municipais, além de incluir a rede privada.

Logo, a BNCC tem o poder de lei, é um documento do governo e estabelece de maneira obrigatória o que todas as escolas devem seguir para orientar o processo educacional. Nos PCN's, a diferença é que eles viriam a contribuir para a construção

dos próprios currículos, indicando os conhecimentos necessários para o exercício da cidadania, ou seja, aquilo que deve ser garantido a todos os estudantes independentemente de sua origem e condições econômicas.

De fato, a BNCC tem esse potencial para que estados e municípios construam seus currículos, entretanto devem fazê-los de maneira que vá ao encontro do que ela apresenta.

1.3A organização do conteúdo segundo a BNCC

Ao ler sobre o direito de aprendizagem obrigatória, o respeito às diferenças, o enfrentamento à discriminação e ao preconceito faz-se referência à citação dessa lei: a BNCC. O ministro Mendonça Filho na última versão da base registra as seguintes palavras:

A BNCC é um documento plural, contemporâneo, e estabelece com clareza o conjunto de aprendizagens essenciais e indispensáveis a que todos os estudantes, crianças, jovens e adultos, têm direito. Com ela, redes de ensino e instituições escolares públicas e particulares passam a ter uma referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas. (BRASIL, 2017).

Se, para Anísio Teixeira, escritor e educador, “educar é crescer. E crescer é viver”, para perseguir esse fim a BNCC certamente garante e desenvolve os meios para tal. Essa traz os direitos que a escola deve proporcionar aos estudantes, além de expressar o compromisso do Estado brasileiro com a promoção de uma educação integral voltada ao acolhimento, reconhecimento, desenvolvimento pleno com respeito às diferenças e enfrentamento à discriminação e ao preconceito.

É inevitável pensar que assuntos como respeito às diferenças e enfrentamento à discriminação e ao preconceito serão discutidos em aulas de quaisquer disciplina ou componentes curriculares, como a BNCC denomina agora, no entanto, é incomum ou estranho aplicá-las em aulas de matemática. Todavia, utilizar os conhecimentos matemáticos – especificamente os sobre estatística e probabilidade – para identificar, por exemplo, um dado falso que foi usado com o objetivo de alienar e manipular é útil para combater o preconceito da ignorância ou a discriminação velada por detrás do dado, além de corroborar com a formação cidadã e concretizar o compromisso com o

respeito. Engana-se, então, quem pensa que a matemática não contribui para formar cidadãos plenos e capazes de exercer sua cidadania e a BNCC começa a tratar especificamente da matemática no seguinte trecho:

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. (BRASIL, 2017, pp. 263).

A BNCC apresenta uma estrutura específica para o Ensino Fundamental na área do conhecimento e no componente curricular denominado Matemática. E a partir dessa estrutura será definido unidades temáticas, objetos do conhecimento e habilidades que o educador tem que trabalhar em cada ano. Sendo assim, a Matemática no Ensino Fundamental deve garantir que os alunos desenvolvam capacidades de recorrer aos conhecimentos matemáticos para a compreensão e atuação no mundo. São diversos os campos da Matemática como Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Estatística e Probabilidade, dentre outros. Por meio da articulação desses campos a BNCC propõe que o aluno desenvolva a capacidade de raciocinar, representar, comunicar, e argumentar matematicamente para resolver problemas em diversos contextos (BRASIL, 2017).

Observa-se que a BNCC não traz grandes mudanças no componente Matemática a não ser pela mudança da terminologia porque os antigos eixos passam a se chamar unidades temáticas; os conteúdos, de objetos do conhecimento; e os objetivos, de habilidades. Mas a BNCC muda bastante em termos de enfoque do que deve ser priorizado em matemática. Enquanto os currículos anteriores estavam pautados pela formação para o mundo do trabalho, a Base enfatiza o desenvolvimento de competências, significando que cada escola pense com muito cuidado o seu currículo, uma vez que a BNCC determina os conteúdos essenciais que os alunos devem aprender a cada ano, porém, não define o método.

Vale a pena salientar algumas mudanças no campo da matemática no ensino fundamental II, uma delas foi que a geometria passou a ter maior ênfase a partir do 7º ano, no trabalho com plano cartesiano e com a geometria das transformações, conhecimento este que nem todos os professores tiveram na sua formação inicial.

O foco do ensino de matemática na BNCC é o letramento matemático e os processos matemáticos. Mas o que é o letramento matemático? A BNCC responde esse questionamento tendo como definição a do PISA (2012) citada na BNCC (2017):

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (BRASIL, 2017, p. 264).

Por meio dessa definição, percebe-se que não é apenas a área de língua portuguesa responsável pelo letramento, como também a matemática. A base afirma que o Ensino Fundamental deve ter o compromisso com o desenvolvimento do letramento na garantia dos direitos de aprendizagem dos alunos, permitindo-lhes reconhecer o papel que a Matemática exerce no mundo e, por fim, tornarem-se cidadãos críticos, engajados, reflexivos e competentes para tomar decisões,

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, 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. (*Ibidem*, 2017, p. 222).

A Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) enfatiza que o letramento matemático disserta sobre “a capacidade dos alunos para analisar, julgar e comunicar ideias efetivamente propondo, formulando e resolvendo problemas matemáticos em diversas situações. (OECD/PISA, 2000, p. 41).

Tanto a PISA, o MEC e a OECD têm esse entendimento de que a matemática não é apenas conhecer símbolos ou mecanismos operatórios, claro que não se deixando de fazer uso disso, entretanto as competências matemáticas também estão relacionadas à formação do indivíduo que deve resolver problemas reais e viver em sociedade.

A BNCC, na área da Matemática, prevê o desenvolvimento de oito competências específicas em articulação com as 10 competências gerais, são elas:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (*Ibidem*, 2017, p. 265).

A primeira competência procura mostrar que a Matemática é o princípio fundamental da aprendizagem, ao enfatizar que o professor deve levar ao conhecimento do aluno a ideia de que ela não é uma disciplina estranha, inimiga, ela surgiu para resolver problemas tanto do cotidiano quanto os mais complexos. Ela é fruto das necessidades humanas como contagem, troca, compra e venda, e permite aos educandos novas descobertas:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 2017, p. 265).

A segunda competência se refere à capacidade de usar os conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. Além do mais, essa competência específica está relacionada com a competência geral 1º da BNCC, que se refere a “Valorização e utilização dos conhecimentos historicamente construídos para que o aluno possa entender e explicar a realidade” (BRASIL, 2017, p. 11):

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (*Ibidem*, p. 265).

Na terceira competência, a BNCC orienta que os estudos devem ser norteados pela busca de novas soluções para problemas antigos. Almeja, aliás, que o educando domine as quatro operações fundamentais e todos os conceitos de todos os campos matemáticos.

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes,

para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes. (*Ibidem*).

A quarta competência almeja que o educando consiga lidar com as informações matemáticas no dia a dia, assim como, interpretar e organizar as informações contidas em um gráfico, conta de luz, água, holerite e tantas outras.

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (*Ibidem*).

A quinta competência vai levar justamente o discente a utilizar cálculo mental, calculadoras, programas e aplicativos digitais usando várias estratégias e ferramentas para que consiga utilizar a matemática com segurança. Com isso, a BNCC propõe que seja ensinada matemática aos estudantes do ensino fundamental através da utilização de equipamentos de informática e a construção de algoritmos que resolvam diversos problemas ou o uso de softwares prontos e disponíveis na internet.

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (*Ibidem*).

A sexta competência visa empoderar o estudante no enfrentamento dos problemas em seus diferentes contextos, aprendendo a registrar questões que envolvam a matemática e representá-las por meio de gráficos, tabelas, esquemas, dentre outros.

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (*Ibidem*).

A sétima competência vem exigir do educando um compromisso com as questões sociais como o trânsito, meio ambiente, diversidade étnica e outras.

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (*Ibidem*).

A oitava e última competência específica pede para que o educando seja capaz de interagir com seus colegas de maneira cooperativa, sempre trabalhando em equipe em prol do desenvolvimento de pesquisas e construção de hipóteses para um determinado problema.

É nítido, portanto, que essa dissertação focará na competência 5 e seu desenvolvimento, não se abstendo, porém, de lidar com os outros pontos aqui trabalhados.

2. O ENSINO DE ESTATÍSTICA

2.1 A organização do conteúdo de Estatística Básica dentro da disciplina

A partir de Naves (2018), pode-se traçar um resumo sobre a estatística:

A palavra estatística tem origem na palavra status que significa estado. Há indícios de que 3000 A.C. os babilônios, egípcios e chineses já faziam censos, palavra que deriva de censere que em latim significa taxar. (NAVES, 2018, p. 22).

No Brasil a origem data do período colonial:

De acordo com alguns dados levantados sobre a estatística no Brasil, encontra-se o registro de uma carta régia, datada de 8 de julho de 1800, em que o rei D. João VI solicitando ao vice-rei do Estado do Brasil que seja feita a remessa de informações, principalmente relacionadas com a população, para o reino de Portugal (ibidem, p. 23).

Depois disso, a estatística ainda teve obstáculos a superar e, em tal época, era só usada para fins militares e financeiros – a exemplo de impostos – (ibidem, p. 24). Por fim, pôde se desenvolver gradativamente até ficar imersa em todos os setores sociais. A nível de exemplo, uma instituição que reflete bem o seu uso e importância é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A Estatística segundo o dicionário é enquanto ramo da matemática que trata da coleta, da análise, da interpretação e da apresentação de massas de dados numéricos. e, posteriormente, da divulgação de dados. Em ordem cronológica, para criar uma estatística, precisa-se pesquisar e analisar para, então, usar um meio de comunicação como artigos e jornais, compartilhando-a.

Para o Ensino Fundamental, é necessário ter em mente, e aprender, noções conceituais acerca da disciplina. O gráfico é uma ideia fundamental para a disciplina e, a partir de Júnior e Castrucci (2018, p. 182), tem-se alguns exemplos:

● Gráfico de composição – mostram partes de um todo e alguns deles que se encaixam nessa definição:

- Gráfico de setores – Um tipo “circular, formado por fatias que somadas compõem 100% do círculo. Existe uma relação de proporcionalidade de cada fatia (setor) com o todo (o círculo)” (ibidem).

- Gráfico de comparação – “confrontam dados entre várias categorias ou ao longo do tempo” (ibidem), e um exemplo é:

- Gráfico de barras ou colunas – “compara dados entre várias categorias e entre itens individuais” (ibidem).

A partir de diferentes tipos de gráficos e a soma desses com as acepções algébricas (porcentagem, frações, dentre outros), a estatística tem à disposição ferramentas variadas que possibilitam um uso adequado e consistente desse conteúdo, materializado, sobretudo, na pesquisa e, em seguida, na divulgação.

Posteriormente a isso, o livro didático dos professores pouco faz uma abordagem acerca do uso da tecnologia com a estatística, especificamente no que concerne à utilização de planilhas eletrônicas. Portanto, para além dos conceitos já utilizados na matéria, o manuseio de planilhas vem como parte da organização desse conteúdo dentro da matemática.

2.2 Habilidades e competências do conhecimento estatístico esperadas para o ensino Fundamental

No tocante a esse assunto dentro da matemática, a BNCC estabelece os objetos de conhecimento – indo desde análise de dados até planejamento e execução de pesquisa amostral – aspectos pareados com suas respectivas habilidades, essas sendo o EFO9MA20 ao EFO9MA23 no 9º ano. Com a tabela 1 se pode ter uma compreensão detalhada:

Tabela 1- Habilidades e objetos de conhecimento referente ao ensino de probabilidade e estatística no 9º ano

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Probabilidade e estatística	Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista)	(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.
	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
	Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações	(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, Hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

Em resumo, a estatística dentro da matemática propõe:

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas. (BRASIL, 2017, p. 528).

É algo de extrema importância para, por exemplo, não cair em notícias falsas e, mesmo desmontá-las, haja vista que, dependendo do uso que se faz da estatística, essa pode mudar os rumos econômicos, sociais, ou acobertar injustiças. Logo, vivendo em sociedade, é importante, além de nos atentarmos às notícias, não deixarmos que falácias circulem sem serem desmistificadas. O escritor Darrel Huff em *Como Mentir Usando Estatística* categoriza e denomina isso como manipulação: “*dar informações erradas às pessoas usando material estatístico é algo que pode ser chamado de manipulação estatística*” (HUFF, 2016, p. 116). Também, o autor atesta durante todo o livro o perigo que a estatística pode desencadear, a exemplificar:

Quando você lê um anúncio de um executivo de uma corporação ou um proprietário de um negócio dizendo que o salário médio das pessoas que trabalham em seu estabelecimento é alto, esse número pode ou não significar alguma coisa. Se a média é mediana, você pode descobrir algo relevante: metade dos funcionários ganha mais do que aquilo e a outra metade ganha menos. Mas, se for uma média aritmética (e, acredite, pode ser que sua natureza não seja especificada), talvez a informação não seja mais reveladora do que uma média tirada entre uma renda de 45 mil dólares — a do proprietário — e os salários de uma equipe de trabalhadores mal remunerados. A frase “salário anual médio de 5.700 dólares” pode esconder tanto os salários de 2 mil dólares quanto o lucro do proprietário, recebido na forma de uma remuneração colossal (ibidem, p. 41).

A estatística é fundamental não somente para cumprir com os requisitos da BNCC, mas, sobretudo, para ter criticidade, autonomia e capacidade de ação desenvolvidas. Claro que as habilidades e competências concebidas como metas na BNCC preparam, ou devem preparar, no mínimo, o discente para ser um bom cidadão e para encarar situações cotidianas em diversos níveis, por exemplo. Por outro lado, é claro que a estatística é essencial para se ter noção dos mais variados temas: quantos apoiam tal time de futebol, quantos apreciam uma certa política fiscal,

ganham bons salários, dentre outros exemplos. Novamente, se educar é crescer, a estatística tem papel crucial nesse processo.

3.TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

3.1 Precursores da informática educativa no Brasil

A evolução tecnológica vivida por nossa sociedade tem evidenciado o valor da informação, evolução essa que se confunde com a própria história da humanidade, visto que, foi a própria criatividade humana que deu origem as diversificadas tecnologias, como afirma Kensky (2007, p.15): “o uso do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações”.

Na época em que o homem primitivo usava os elementos da natureza para garantir sua sobrevivência, já dominava algum tipo de informação e tecnologia, o que tinha mais habilidades e conhecimentos se distinguia dos demais, passando a usar a tecnologia como fonte de poder e, com o avanço dessa, o ser humano passou a ser mais ambicioso, buscando expandir seus domínios e riquezas, não sendo diferente nos dias atuais (KENSKY, 2007).

Conforme Kensky (2007), os elos entre conhecimentos, poder e tecnologia, estão presentes em todas as épocas. No início, os dedos das mãos foram os primeiros instrumentos que o ser humano utilizou para facilitar os cálculos. Essa “ferramenta” era suficiente à época, pois as operações aritméticas a serem efetuadas eram muito simples. Com a evolução da sociedade em que vivia, o homem deparou-se com situações que envolviam cálculos cada vez maiores e complexos.

Dessa necessidade surge o primeiro instrumento criado especialmente para auxiliar a realização dos cálculos: o ábaco, que foi utilizado durante cinco mil anos e ainda é utilizado atualmente, com algumas modificações em determinados lugares do mundo, como no Japão, na China, Rússia, entre outros. Posteriormente, na sequência das invenções, surge a máquina de cálculos de Pascal, que era capaz de somar e subtrair por meio de engrenagens mecânicas, sendo acrescentados os recursos de multiplicação e divisão por Leibniz em 1671 (MATOS FILHO, 2010).

A máquina diferencial projetada por Charles Babbage em 1823, e a máquina analítica em 1834, embora não tenham sido concluídas, inspiraram uma série de equipamentos desenvolvidos anos depois. Por ser um importante inventor e ter colaborado no processo de evolução, foi considerado um dos pais da computação juntamente com Leibniz e Schickard. Em 1880, Herman Hollerith criou uma máquina para tabular o censo nos EUA, sendo a primeira utilização de cartão perfurado e, em seguida, seria criada a famosa International Business Machines Corporation (IBM). Nasce a eletrônica moderna em 1906, possibilitando o processamento, a comunicação e o armazenamento de dados, o que antes era pouco viável através do mecanismo eletromecânico.

Ainda de acordo com Matos Filho (2010), o computador foi mais uma das invenções tecnológicas, todavia, esse foi construído inicialmente para fins militares. Pesquisas mostram que eles surgiram na metade do século XX, época em que o mundo passava por diversas mudanças políticas, econômicas e sociais, ocasionadas pela Segunda Guerra Mundial. O interesse pela construção do primeiro computador foi grande na época, com a Alemanha e os Estados Unidos disputando essa acirrada corrida contra o tempo. Durante a guerra tiveram início os projetos para a sua construção, motivados principalmente pela necessidade de agilizar o processo utilizado para codificar e decodificar as mensagens trocadas durante o conflito.

Ao destacar alguns episódios históricos, se faz necessário resgatar o legado do matemático, criptógrafo e cientista da computação Alan Turing (1912-1954), só reconhecido em tempos recentes como um dos precursores da computação. Turing foi um dos responsáveis (quase anônimo) por ajudar a decifrar o código de mensagens nazistas durante a segunda guerra mundial.

A primeira “bomba eletromecânica” (um enorme computador eletromecânico), construída por meio dos estudos e orientação de Turing, tinha aproximadamente 1,8 metros de altura, pesava quase uma tonelada e ficou pronta durante a segunda guerra mundial (1940). Outras máquinas foram criadas e essas ideias de Turing e de outros cientistas foram fundamentais para desenvolver o que foi batizado de computador.

Alguns anos depois, surge o primeiro grande computador eletrônico, apresentado em 1946, foi o ENIAC, que funcionava com dezoito mil válvulas eletrônicas, pesava trinta toneladas e ficava em um galpão consideravelmente grande. Seu uso tinha como objetivo calcular tábuas de bombardeamento e disparo.

De acordo com Valente e Almeida (2007), somente na década de 1940 os computadores mecânicos rudimentares deram lugar de vez aos computadores de uso geral, que já usavam algoritmos simples para perfurar cartões e entregar resultados de cálculos complexos aos seus operadores.

Na década de 60, foi criado o microprocessador, o "cérebro" do microcomputador, também chamado de chip, que concentra em si todos os componentes eletrônicos básicos necessários ao funcionamento do computador. Com o surgimento do chip, aparecem os primeiros microcomputadores. Os computadores ganharam fama a partir de meados dos anos 70. Nesse período, avanços tecnológicos e pesquisas científicas permitiram a diminuição do peso dos equipamentos e do seu tamanho, o aumento da capacidade de armazenamento, processamento de dados e por fim, a redução consequente do seu custo (FILHO, 2010).

Com base nas ideias de Kensky (2007), por meio dos computadores se possibilitou o encadeamento de diferentes linguagens em um único suporte. A evolução das formas de linguagem nos posiciona em uma cultura tecnológica, na qual o rádio, a televisão e, mais recentemente, os computadores estimulam o desenvolvimento da oralidade em uma esfera de dependência da escrita. Nesse sentido, desenvolve-se o processo evolutivo da linguagem, na busca da compreensão das bases de sustentação dos processos comunicativos atuais.

A linguagem oral é a forma de linguagem básica do homem, sendo caracterizada em duas tipologias distintas: oralidade primária e secundária. Ainda hoje, a linguagem oral é a nossa principal forma de comunicação e a mais efetiva, mais do que pela racionalidade humana que se pretende fixar informações. Nos espaços de ensino, professores e alunos usam preferencialmente a fala como recurso para interagir e, na maioria dos casos, o aluno é quem menos se expressa. As narrativas orais visam o armazenamento das informações transmitidas, acreditando-se assim, que a fixação do desenvolvimento da memória produza aprendizado efetivamente. Como afirma Kensky (2007, p. 29), "a sociedade oral, em todos os tempos, aposta na memorização, na repetição e na continuidade".

A linguagem escrita, como tecnologia de comunicação, surge quando os homens deixam de ser nômades e passam a ocupar, permanentemente, espaços determinados onde passam a desenvolver atividades agrícolas.

Se, até então, o homem dependia profundamente de sua memória para preservar os acontecimentos, passa, agora, a saber sobre fatos passados a partir de

seus registros, libertando assim a mente humana do esforço de recordar. A tecnologia da escrita produziu mudanças na vida e no discurso das pessoas, alterando, por conseguinte, o seu modo de pensar. Segundo Kensky (2007, p. 31), “como tecnologia auxiliar ao pensamento, a escrita possibilita ao homem a exposição de suas ideias, deixando-o mais livre para ampliar a sua capacidade de reflexão e apreensão da realidade”. Por meio da escrita, formou-se a figura do leitor, trazendo consigo peculiaridades e especificidades em relação a construção de seu processo de leitura.

Quanto à linguagem digital, essa é, em essência, bastante simples, configurando-se como uma linguagem articulada com as tecnologias de informação e comunicação (TICs). Por meio dela, é possível obter e fornecer informações, comunicar, interagir e, em particular, aprender. Segundo Kensky, a linguagem digital é:

Uma linguagem de síntese, que engloba aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos [...] rompe com as formas narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz. Deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços, tempo e pessoas diferentes. (KENSKY 2007, p. 31).

Conforme a concepção de Kensky (2007), a linguagem digital possibilita, de forma acessível, o estímulo à informação, comunicação, interação e aprendizado. A partir de uma visão amplificada, compreende-se a comunicação e a informação como práticas fundamentais para o exercício do ensino. Baseado no acesso a computadores, internet, jogos eletrônicos, entre outros, o poder da linguagem digital, influencia cada vez mais a construção de conhecimentos, valores e atitudes, gerando, assim, uma nova cultura e outra realidade informacional.

A fala humana, a escrita, aulas, livros, revistas, currículos e programas são tecnologias, e muitos educadores vêm usando tecnologia na educação há muito tempo. É apenas a sua familiaridade com essas que as torna transparentes a eles.

Em conformidade com Kensky (2007), a expressão “Tecnologia na Educação” deixa aberta a possibilidade de que tecnologias que tenham sido inventadas para finalidades totalmente alheias à educação, como é o caso do computador, possam, eventualmente, ficar tão ligadas a ela que se torna difícil imaginar como a educação

seria possível sem elas. A fala humana (conceitual), a escrita, e, mais recentemente, o livro impresso, também foi inventado, provavelmente, com propósitos menos nobres do que a educação em vista. Hoje, porém, a educação é quase inconcebível sem essas tecnologias.

A educação é um poderoso mecanismo de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias. Para Kensky (2007, p.19), “a única chance que o homem tem para conseguir acompanhar o movimento do mundo é adaptar-se à complexidade que os avanços tecnológicos impõem a todos, indistintamente. Esse é também o desafio para a educação”. A educação e a tecnologia são, logo, indissociáveis e estabelecem uma relação mútua: utilizar a educação para ensinar sobre as tecnologias, que estão na base da identidade da ação do grupo, e utilizar as tecnologias para ensinar as bases dessa educação.

Na seção posterior, será discutida a formação do professor de matemática frente as novas tecnologias, salientando as principais dificuldades e receios desses em incorporá-las, como também, a indispensabilidade de um ambiente apropriado para desenvolver suas atividades.

3.2 A formação do professor de matemática frente as novas tecnologias

A busca por profissionais engajados com os conhecimentos e capacitados a utilizarem a era digital se torna cada vez mais constante. No processo educacional é importante que o educador se insira no mundo da informática, possibilitando maior dinamismo no ensino aprendizagem.

A formação educacional contemporânea não pode ignorar a presença da tecnologia, ao contrário, deve utilizá-la na condição de ferramenta capaz de proporcionar maior inteiração do conhecimento nos vários espaços de capacitação e socialização. Sendo assim, cabe ao educador buscar se aperfeiçoar a cada instante e assegurar uma maior aproximação entre os conteúdos, tecnologia e educandos. Como relata Moran:

Antes, o professor só se preocupava com o aluno em sala de aula. Agora, continua com o aluno no laboratório (organizando a pesquisa), na internet (atividades a distância) e no acompanhamento das práticas, dos projetos, das experiências que ligam o aluno à realidade, a sua profissão (no ponto entre a teoria e a prática). (MORAN, 2009, p. 94).

Ao inserir informática em suas aulas, os educadores propiciam uma prática pedagógica motivadora e o incentivo tem um papel importante na aprendizagem. Os que não se preparam para essa realidade terão cada vez mais dificuldades de estabelecer relações de comunicação com os estudantes, mesmo no desenvolvimento do aprendizado.

Por outro lado, é importante entender que o uso da linguagem da informática torna-se dificultosa para os docentes que, em sua formação educacional, não tiveram componentes curriculares com experiências na área, obstaculizando o uso da tecnologia no dia a dia da sua profissão. Silva registra essa questão ao destacar:

Os professores que mais utilizam o computador em suas atividades são os que possuem algum conhecimento na linguagem informática [...] Por outro lado, uma maioria de professores não tem formação, razão pela qual resistem em aliar o computador às suas ações didático-pedagógicas (SILVA, 2003, p. 78).

Também, há de se considerar que no ensino aprendizagem se encontram muitos educadores cujos processos de formação não abarcavam o manuseio com a tecnologia, visto que não existia à época, fato que os deixou fora de apropriação. De certa maneira, isso pode ter contribuído para a não aceitação de seu uso no contexto histórico atual, no entanto, há uma facilidade muito grande em adquirir tal inovação.

O surgimento da informática proporcionou mudanças na prática educativa e, partindo desse pressuposto, faz-se necessário que o professor, inserido nesse processo de insegurança, responsabilize-se por buscar sua inclusão e adaptação na era digital dentro do ambiente educacional. Caso contrário, ficará sempre com a insegurança depositada inicialmente.

Valente (1993, p. 24) afirma que a chegada do computador na educação “provocou o questionamento dos métodos e da prática educacional [...] provocou insegurança em alguns professores menos informados que receiam e refutam o uso do computador na sala de aula”. O autor destaca com consistência que a mudança ocorrida nos métodos e nas práticas educacionais, a partir do uso da computação, levou muitos profissionais a terem receio quanto à socialização dos conteúdos com a tecnologia.

Os programas e projetos como o PROINFO², EDUCOM³, e FORMAR⁴, objetivam equipar as escolas com computadores e capacitar docentes para uma boa utilização dessas máquinas, entretanto, mesmo participando do processo de formação, os professores necessitam rever suas práticas, compreendê-las e reconstruí-las, adequando-as aos recursos tecnológicos, às necessidades dos estudantes e aos conteúdos a serem trabalhados.

Apesar da existência desses programas, atualmente, é visível que muitos professores ainda não possuem conhecimentos computacionais suficientes e isso se deve a uma formação deficiente e/ou ultrapassada.

De acordo com o pensamento de Kensky (2007), a falta de formação do docente está diretamente relacionada à indisponibilidade de tempo para uma formação continuada dentro da jornada de trabalho, formação inicial insuficiente, falta de incentivo na formação do plano de carreira e o seu nível salarial. Essa realidade precisa ser mudada, pois é notável que a maioria dos alunos, na contemporaneidade, já está inserida em uma cultura da informática fora do ambiente escolar, possuindo várias habilidades com relação a esta tecnologia e o professor não está preparado para lidar com essa realidade que, vale ressaltar, deve fazer parte do contexto escolar, e, no geral, a percepção que temos é que parte dos nossos professores estão na era analógica ao tempo que os estudantes já vivenciam a era digital (Felício de Jesus, 2021). Assim, para que essa mudança aconteça é preciso envolver todos os segmentos da escola, como a comunidade de pais, alunos, professores e administradores, sendo necessário uma revisão no currículo e adaptação à nova realidade. Borba resalta essa questão ao dizer que:

Há milhares de redes de colaboração, pois com a introdução das novas tecnologias e suas interfaces que se modificam a cada dia, têm provocado mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao “novo” papel do professor e ao papel das mesmas nesta sala de aula. (BORBA, 1999, p. 285).

² O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) é um programa educacional criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, para promover o uso pedagógico de Tecnologias de Informática e Comunicações (TICs) na rede pública de ensino fundamental e médio.

³ O Projeto Educação com Computadores (EDUCOM) foi elaborado e aprovado em 1983, criando cinco centros piloto responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisa e pela disseminação do uso de computadores no processo ensino-aprendizagem.

⁴ O Curso de Especialização em Informática na Educação (FORMAR), realizado em 1987 e 1989 teve o intuito de preparar professores para o uso pedagógico do computador e capacitá-los para atuar como multiplicadores na formação de outros professores.

A tecnologia no ensino disponibiliza o preparo para uma nova cultura informatizada, e essa pode vir a ser um grande auxílio no processo de aprendizagem. Cabe aos educadores usá-la de forma coerente, estabelecendo caminhos e com propósitos, para que hoje e no futuro tudo o que foi aprendido seja aproveitado. Desta forma, surge a possibilidade de independência dos alunos pela busca do conhecimento através de uma aprendizagem flexível, pessoal e grupal. Um aluno conectado pode tirar dúvidas e trocar resultados, pois o computador proporciona que o aluno interaja e estabeleça relações de interdependência com o meio.

A falta de formação continuada do professor e a dificuldade ou desinteresse do professor em trabalhar sistematicamente com os novos recursos tecnológicos é um dos fatores que afeta o uso do computador na escola como ferramenta pedagógica. Nesse contexto, Stahl (2008) argumenta que:

Os professores precisam entender que a entrada da sociedade na era da informação exige habilidades que não têm sido desenvolvidas na escola, e que a capacidade das novas tecnologias de propiciar aquisição de conhecimento individual e independente implica num currículo mais flexível, desafia o currículo tradicional e a filosofia educacional predominante, e depende deles a condução das mudanças necessárias. (STAHL, 2008, p. 299).

Essa reflexão é fundamental, pois nos leva a repensar o processo do qual participamos dentro da escola na condição de docente, a fim de que possamos conseguir visualizar a tecnologia como uma ajuda no processo pedagógico e que possamos utilizá-la de uma forma consistente. Não é, aliás, a tecnologia em si que causa a aprendizagem, mas sim a maneira como o professor e os alunos interagem com ela e cabe ao professor conhecer e avaliar o potencial das diversas mídias ao seu alcance, oportunizando o uso consciente por seus alunos, com o objetivo de envolvê-los e apoiá-los na construção do conhecimento. Visando à formação de professores quanto ao uso pedagógico das novas tecnologias, os responsáveis pelo sistema educacional devem formular seminários, debates, realização de cursos de formação, dentre outras maneiras, que não devem se limitar ao ensino de conteúdos e habilidades.

Devido à grande velocidade com que novos equipamentos e programas são desenvolvidos, a formação não deve ocorrer em um momento único; é necessário que

este processo seja permanente, possibilitando aos professores o acompanhamento das mudanças.

A capacitação do educador em serviço é a única forma possível para que ele possa ser preparado para o trabalho com as novas tecnologias, principalmente aquelas mediadas pelo computador. A ele, resta continuar lutando com dignidade e ética, com uma mão empunhando o giz e com a outra abrindo espaços sociais, colocando-o em dia com a formação necessária para cumprir sua profissão: estar preparando seus alunos para o futuro.

Na seção que segue será feita uma articulação entre a informática e a Educação Matemática, partindo do pressuposto de que cabe aos educadores, como propulsores do desenvolvimento de competências e habilidades, associar, efetivamente, o ensino e o uso da informática na área da Matemática.

3.3 Informática e Educação Matemática: uma Articulação Necessária

A constante evolução e disseminação tecnológica impulsionam novos ritmos em diversos setores da sociedade contemporânea, não sendo diferente nos sistemas educacionais, que não podem estar alheios a esses fatos.

Desta forma, o debate sobre o papel das novas tecnologias educacionais no processo de ensino aprendizagem é imprescindível para discutir os rumos que a educação está tomando com sua inserção.

Com o aumento do uso das novas mídias tecnológicas nos vários espaços de relações sociais, as pessoas cada vez mais dependem das máquinas (tecnologias) para se comunicar, as quais são criadas para auxiliar nas inúmeras atividades que se proponham a realizar. Uma delas, por exemplo, é o computador, que assume papel importante em todos os setores. As instituições de ensino são espaços que as utilizam e, nesse âmbito, essas adquirem o propósito de promoverem a socialização do conhecimento de diversas maneiras, tanto em pesquisas, como para apresentação de conteúdos em sala de aula. Franco tece a seguinte consideração:

Como as novas mídias fazem parte do cotidiano da atual geração de crianças e jovens, o professor não pode se distanciar desta realidade. É importante explorar as diversas potencialidades pedagógicas das novas tecnologias em projetos e atividades significativas para os alunos. Além disso, o professor deve encorajar os estudantes a

compartilharem experiências, opiniões, emoções e atitudes em relação ao uso da tecnologia na educação. (FRANCO, 2013, p.29).

A interação dos conhecimentos a partir do uso do computador coopera com o processo de ensino-aprendizagem, no entanto, não é apenas o processo educativo que ele revoluciona, também contribui significativamente com outros espaços de atuação humana. Estudioso do assunto, Almeida faz referência ao computador como:

Uma máquina que possibilita testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que permite introduzir diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas. Sendo, por conseguinte, um equipamento que assume cada vez mais diversas funções. Como ferramenta de trabalho, contribui de forma significativa para uma elevação da produtividade, diminuição de custos e uma otimização da qualidade dos produtos e serviços. Já como ferramenta de entretenimento as suas possibilidades são quase infinitas. (ALMEIDA, 2000, p. 79).

As ideias desse estudioso ressaltam o processo de otimização, provocado nas relações humanas a partir do uso do computador, que nem sempre ocorre com o objetivo voltado para o educativo.

Valente (1993, p. 16) esclarece que “na educação de forma geral, a informática tem sido utilizada tanto para ensinar sobre computação, o chamado computer literacy, como para ensinar praticamente qualquer assunto por intermédio do computador”.

Nesse sentido, essa nova tecnologia não está sendo usada em prol de uma aprendizagem significativa e de um acesso universal ao conhecimento, mas sim de forma técnica, habilitando o aluno somente a utilizar o equipamento, em nome de uma pseudoeducação profissional que visa somente a formação tecnológica em detrimento da educação cidadã.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Valente (2003, p. 06) confirma que “isto tem contribuído para tornar esta modalidade de utilização do computador extremamente nebulosa, facilitando sua utilização como chamarisco mercadológico”.

O autor observa com muita clareza que a utilização desse recurso, a partir de uma relação generalizada e sem critérios pedagógicos, não pode ser considerada aceitável dentro do entendimento da Informática Educativa. Essa utilização não deve, portanto, ser avaliada como uma ferramenta importante e de relevância educacional dentro das unidades escolares. Indubitavelmente esse não é o aspecto da Informática

Educativa e, conseqüentemente, não é a maneira como a tecnologia deve ser usada no ambiente escolar. Borges afirma:

A Informática Educativa se caracteriza pelo uso da informática como suporte ao professor, como um instrumento a mais em sua sala de aula, no qual o professor possa utilizar esses recursos colocados a sua disposição. Nesse nível, o computador é explorado pelo professor especialista em sua potencialidade e capacidade, tornando possível simular, praticar ou vivenciar situações, podendo até sugerir conjecturas abstratas, fundamentais a compreensão de um conhecimento ou modelo de conhecimento que se está construindo. (BORGES, 1999, p. 136).

A Informática Educativa favorece o uso do computador como um instrumento pedagógico que contribui com o processo de construção do conhecimento, transformando-o em um importante recurso de apoio à aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas. Caso haja uma reavaliação no currículo, que se criem novos modelos metodológicos e didáticos, e, principalmente, que se reflita sobre qual é o verdadeiro sentido da aprendizagem, para que o computador não se torne mais um aparato disfarçado de modernidade.

A informatização é um instrumento pedagógico de suma importância nas unidades de ensino, entretanto, para que isso aconteça, é fundamental que os educadores construam relações de proximidades entre a tecnologia, os conteúdos a serem transmitidos e a realidade social dos educandos. A partir de Coscarelli e Novais (2012) se tem:

Trazer o ambiente digital para as práticas escolares significa oferecer aos alunos um mundo que faz sentido para eles. Eles precisam conhecer melhor esse universo, apropriar-se de suas ferramentas e constituir-se como cidadãos no ambiente digital assim como nos não digitais. (COSCARELLI; NOVAIS, 2012, p.73).

O uso do computador dentro do ambiente escolar deve ser visto como algo colaborativo no processo de ensino aprendizagem, funcionando como instrumento de auxílio nas atividades realizadas pelos discentes e docentes envolvidos nessa demanda.

Conforme observado por Valente (1993, p. 08) “o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve

algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador”.

Com base nessa ideia, observa-se que, a partir do momento em que o educando se torna um sujeito ativo no processo ensino aprendizagem, agindo sobre um determinado software, ele usa o computador para construir ou reconstruir seu conhecimento, transformando sua aprendizagem em uma descoberta. Cabe à escola possibilitar o acesso dos alunos ao laboratório de informática, promovendo a inclusão digital, implicando mudanças significativas no processo educacional como um todo.

Atualmente, muito se discute sobre a importância da inclusão de novas tecnologias na educação, especialmente na Educação Matemática, uma disciplina em que os alunos apresentam dificuldades de compreensão e formalização dos conceitos. No ensino tradicional, os alunos apresentam, geralmente, um tipo de rendimento limitado, pois apenas reproduzem o que foi apresentado. É aquilo que Freire, em sua obra *Pedagogia do Oprimido* (2019), chama de educação bancária, uma estrutura limitadora, ao invés de emancipadora e crítica.

Ademais, como observa D'Ambrosio (1996), nos atuais tempos de avanços tecnológicos e necessidade de novas abordagens metodológicas, se faz necessário mudar algumas direções, pois, “os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes” (D'AMBROSIO, 1996, p.59). Os tempos são outros e é preciso estar aberto a mudanças em nossas práticas pedagógicas.

Todavia, observamos que mudanças não são fáceis de serem implementadas, as dificuldades surgem quando são propostas atividades diferenciadas que exigem mais criatividade e raciocínio do educando. Por exemplo, a introdução de novos conceitos através de problemas permite ao aluno desenvolver melhor seu senso lógico dedutivo. Quando o assunto está mais estreitamente relacionado com o conhecimento sociocultural particular de cada estudante, isso permite um incentivo muito maior e propicia um melhor ambiente de ensino-aprendizagem.

Esse tipo de atividade proporciona ao aluno a construção do conhecimento através da elucidação e manipulação de situações problemas, porém, há, por parte dos educandos, certa resistência em resolver esse tipo de exercício. O uso do computador pode auxiliar a aprendizagem da Matemática nesse tipo de questão, pois é uma ferramenta que permite ao aluno, fazer atividades por meio de testes,

simulações, tutoriais, auxílio na resolução de problemas e pesquisas, objetivando uma melhor qualidade no processo de aprendizagem. É válido pontuar que o uso do computador é próximo da realidade escolar da maioria dos discentes, o que instiga, ou, no mínimo, gera uma curiosidade incentivadora no estudante à primeira vista. Sendo assim, torna-se necessário que o docente reveja sua prática pedagógica, uma vez que:

A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada a compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado do objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimento. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 1997, p.10).

Um dos maiores desafios para o educador se constitui em fazer seus alunos gostarem de Matemática e o computador pode vir como uma boa solução, sendo um importante recurso para o professor e um elemento de motivação para os alunos. Acompanhado pelo uso de softwares, que auxilia a prática docente, cria-se então um ambiente favorável à construção de conceitos matemáticos que possibilitem a superação das dificuldades e torna a aprendizagem mais estimulante.

Para Vianna e Araújo (2004, p. 137), “quem está em sala de aula hoje não pode fechar os olhos para o uso da informática”. Seguindo esse raciocínio, cabe ao educador explorar essa possibilidade, instigando o aluno a ser um sujeito ativo na construção do seu próprio conhecimento, ou seja, a aprendizagem significativa só acontece quando o educando consegue relacionar o que foi estudado com o seu cotidiano. De acordo com Paulo Freire (2020, p. 47), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Ainda na perspectiva dos ensinamentos freirianos, o nosso educador maior nos adverte sobre eventuais propostas e sugestões para mudanças na relação professor-aluno em que deva se dar em um “clima de respeito que nasce de relações justas, sérias, humildes, generosas, em que a autoridade docente e as liberdades dos

alunos se assumem eticamente, autentica o caráter formador do espaço pedagógico.” (FREIRE, 2020, p. 64).

A sala de aula nos tempos atuais, exige mais flexibilidade do educador e esse não pode se limitar apenas ao livro didático, é essencial buscar outras informações. O educador matemático, ao dispor de novas ferramentas em suas aulas, usando-as de forma técnica e educativa, fará diferença no mundo do conhecimento. Muitos dos estudantes, por exemplo, utilizam a internet como fonte de pesquisa. Manuseando-a como cunho pedagógico é possível ampliar as possibilidades de se aprender e melhorar o processo de aprendizagem.

3.4 O computador na aprendizagem matemática

Com as possibilidades inspiradas pelo avanço aparentemente interminável da tecnologia, a presença dessa, sobretudo do computador, em instituições de ensino, faz-se cada vez mais significativa.

Segundo Oliveira (2006), desde a década de 1980, o computador passou a se destacar como um dos instrumentos que poderia dar melhor contribuição no processo de ensino-aprendizagem. No ensino da Matemática, se usado como ferramenta pedagógica, além de inovar a prática docente, ele torna o aluno um participante ativo, desenvolvendo sua capacidade de pensar e realizar atividades lógicas. D’ Ambrósio comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 32).

Com base na citação, essas duas palavras-chave, matemática e tecnologia estão ligadas. Logo, é essencial que se façam ponderações sobre a forma com que as tecnologias são inseridas no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Estudos apontam que o uso das tecnologias digitais vem constituindo ambientes colaborativos de aprendizagem, fazendo com que diversos obstáculos intrínsecos ao aprendizado sejam superados.

A presença de um laboratório de informática num ambiente escolar é, por isso, importante. A implantação desse, porém, requer uma série de fatores que são necessários para o desenvolvimento das atividades.

Segundo as ideias de Borba e Penteado (2001), não se pode pensar em uma aula de matemática no laboratório de informática se esse não apresenta uma infraestrutura adequada e um suporte técnico constante, pois não é possível desenvolver qualquer atividade com computadores defeituosos, seja um monitor que não liga, uma impressora que não imprime, um conflito de configuração na rede e mesmo softwares que desaparecem e os vírus atacam.

Ao empreender atividades de ensino com o uso do computador, é preciso tentar compreender o papel desse recurso nos ambientes em que se insere e qual é sua relação com a atividade que será realizada com sua mediação. Para utilizar eficientemente o computador para aprender ou ensinar Matemática, os alunos e os professores precisam ter conhecimento do que estão fazendo ou pretendem que o computador faça.

Outro fator importante para o desenvolvimento de atividades no laboratório é a formação dos professores, pois esses devem estar capacitados para desenvolver atividades que contribuam para a construção do conhecimento do educando. Enquanto as máquinas seguirem trancadas nos laboratórios de informática, sem professores capacitados para direcionar seu uso para atividades educacionais, os alunos continuarão utilizando-as como fazem em casa: para diversão.

O computador, se utilizado pedagogicamente pelas instituições de ensino, deve promover a socialização do conhecimento de diversas maneiras, assumindo um papel significativo nos vários âmbitos sociais, como ressalta Valente (1999):

Uma maneira é informatizando os métodos tradicionais de instrução. Do ponto de vista pedagógico, esse seria o paradigma instrucionista. No entanto, o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é o construtor do seu próprio conhecimento. Esse é o paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução. (VALENTE, 1999, p. 24-25).

Perante as diversas possibilidades pedagógicas que o professor pode explorar através do uso do computador, esse deve instigar seus educandos à vontade de

aprender, ao prazer da descoberta e ao entusiasmo pelo conhecimento, tendo consciência do seu papel como mediador, de ajudar os alunos a aprender, a desenvolver suas habilidades, auxiliando de forma a contextualizar a aprendizagem do aluno, como afirma Silva (2008, p. 86), “o educador deve ser capaz de suscitar nos seus alunos o prazer de aprender. A aprendizagem deve ser um ato prazeroso, o que, conseqüentemente, tornará a escola um lugar agradável e atrativo”.

Baseado nas ideias de Fellers (1996), Silva (2008) comenta que o paradigma educacional está tomando novos rumos com a disseminação da era digital, apresentando uma visão de que o mundo pode ser construído coletivamente, sendo agentes desse processo tanto o educando como o educador. Neste sentido, os estudantes passam a ser construtores ativos, descobridores e transformadores do conhecimento, tendo autonomia de tomar decisões. O professor, por sua vez, tem a incumbência de objetivar o desenvolvimento das competências dos alunos, promovendo o desenvolvimento de cidadãos críticos e criativos que solucionem problemas, questionem e transformem sua realidade, transformando-os em sujeitos pró ativos do processo educacional, conforme é evidenciado nas reflexões da Pedagogia da Autonomia (2020), de Paulo Freire, as quais são alinhadas em algumas diretrizes dos PCN's (1997, p. 34):

Um ensino de qualidade, que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la, deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que tem sido avassaladora e crescente. A formação escolar deve possibilitar aos alunos condições para desenvolver competências e consciência profissional, mas não se restringir ao ensino de habilidades imediatamente demandadas pelo mercado de trabalho. (BRASIL, 1997, p. 34).

Neste sentido é que se diz que a função da escola é preparar o indivíduo de modo que ele adquira sólidas habilidades intelectuais e não apenas conhecimentos. Pela nova LDB (2013), pretende-se, em vez de fórmulas decoradas, a compreensão do que é ensinado e a possibilidade de usar o aprendido na vida prática. No lugar de uma escola que se limita a ensinar o aluno a fazer provas, fomente-se outra que estimule sua vontade de aprender, seu espírito crítico, sua capacidade de resolver problemas, enfim, que lhe indique o caminho para se tornar uma pessoa apta a exercer sua cidadania e a participar do mundo do trabalho.

É perceptível que muitos alunos sentem dificuldades em relação à disciplina de matemática, talvez pela forma que seja apresentada sem o uso dos recursos tecnológicos disponíveis, ou até mesmo devido à falta de um planejamento versátil, em decorrência, na maioria das vezes, dos professores estarem preocupados apenas em seguir a ementa da instituição no cumprimento dos conteúdos de forma acelerada, não havendo uma disponibilidade em ministrar aulas inovadoras e dinamizadas. Desta forma, compete ao professor refletir sobre sua prática pedagógica e desmistificar tais dificuldades ao inovar suas estratégias metodológicas, visando a melhoria na qualidade do ensino da Matemática.

Quando se trata do uso do laboratório de informática e seus componentes nas aulas de matemática, o docente deve se conscientizar da necessidade de utilizar esses recursos de forma adequada a desenvolver o raciocínio lógico-matemático, contribuindo para a formação de conceitos que facilitem a interpretação de situações que a envolvem. A matemática não deve ser vista como uma disciplina na qual os alunos apenas memorizam e conhecem suas fórmulas prontas. Essa deve, na verdade, priorizar os conhecimentos prévios da estrutura cognitiva do aluno. Ponte e Canavarro (1997) tecem a seguinte explanação:

O objetivo de ensinar matemática muda de transmitir conhecimentos e técnicas avulsas, recorrendo à memorização e à prática repetitiva para levar os alunos a interrogar, investigar, conjecturar, descobrir e argumentar, procurando relacioná-lo às situações do mundo físico e social. (PONTE, CANAVARRO, 1997, p. 53).

A partir do momento em que o educando se torna um sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, agindo sobre um determinado software, ele usa o computador para construir ou reconstruir seu conhecimento, transformando sua aprendizagem em uma nova descoberta.

No ensino de Matemática, o computador pode ser um importante recurso para o professor e um elemento de motivação para os alunos. Bittar (2006) destaca que a compreensão do funcionamento cognitivo dos alunos pode ser mais bem entendida com a utilização de um software adequado e que essa pode favorecer a individualização da aprendizagem. Ademais, essa pode desenvolver a autonomia dos educandos, algo fundamental para o conhecimento.

Neste sentido, o uso de softwares pode auxiliar a prática docente, criar um ambiente favorável à construção de conceitos matemáticos que possibilitem a

superação das dificuldades e tornem a aprendizagem mais estimuladora e significativa.

A Matemática tem sido uma área muito privilegiada em relação às diversas tecnologias presentes no mundo moderno. Sejam as calculadoras, os jogos, os materiais concretos, os computadores e os inúmeros softwares, todos esses recursos tecnológicos estão sendo propostos – pelos PCN's – com o intuito de melhorar o processo de ensino da Matemática, criando ambientes de aprendizagens que possibilitem o surgimento de novas formas de pensar e de agir, que valorizem o experimental e que tragam significados para o estudo da Matemática (MATOS FILHO et al, 2010).

É nítido a importância das tecnologias no mundo contemporâneo, sobretudo na área da matemática. Como já evidenciado, a 5ª competência presente na BNCC, que é o eixo central deste trabalho, inclui a sincronia entre a Informática e a Matemática. Referente ao uso específico da estatística, é imprescindível evidenciar novamente o seguinte trecho:

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas. Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas (BRASIL, 2017, p. 528).

É essencial destacar esse trecho em virtude da nova possibilidade de ensino que a junção da Estatística com as planilhas eletrônicas pode proporcionar para sua própria evolução enquanto método pedagógico e enquanto instrumento de análise da realidade. Ao trabalhar estatística com planilhas eletrônicas, pode-se otimizar a aprendizagem em sala, assim como construir novas maneiras de pensar e usar tal conhecimento.

4. PLANILHAS ELETRÔNICAS E A ESTATÍSTICA NA ESCOLA

4.1 Metodologia e métodos utilizados na pesquisa

A presente pesquisa valeu-se de natureza tanto quantitativa quanto qualitativa, o chamado método misto, o que, segundo Cesário, Flauzino e Mejia, significa:

Quando ocorre a mistura de métodos quantitativos e qualitativos ou características paradigmáticas, podemos dizer que houve uma pesquisa mista, de natureza *quali-quantitativa*, pois os dados são uma mistura de variáveis, palavras e imagens. (CESÁRIO; FLAUZINO; MEJIA. 2020, p.9).

A pesquisa quantitativa realizada foi a experimental que, segundo Fonseca (2002):

A pesquisa experimental seleciona grupos de assuntos coincidentes, submete-os a tratamentos diferentes, verificando as variáveis estranhas e checando se as diferenças observadas nas respostas são estatisticamente significantes. Para avaliar quais os fatores extrínsecos são eliminados ou controlados. Os efeitos observados são relacionados com as variações nos estímulos, pois o propósito da pesquisa experimental é apreender as relações de causa e efeito ao eliminar explicações conflitantes das descobertas realizadas. (FONSECA, 2002, p.38).

Especificamente, houve apenas um grupo integrante da pesquisa e foi analisado seu desenvolvimento antes e depois do curso didático feito para a turma. A necessidade de comprovar o melhor desempenho das planilhas eletrônicas aplicadas ao ensino de estatística em relação ao aprendizado tradicional fez com que a pesquisa experimental se tornasse mais adequada. No tocante à parte qualitativa, essa é reflexo do relato de experiência que cada membro participante proporcionou após o término do experimento.

A principal técnica de coleta de dados utilizada foi um questionário com perguntas dissertativas e objetivas. Dentro desse aspecto, o uso do método misto simultâneo propiciou melhor contribuição para a pesquisa, em decorrência do questionário apresentar perguntas tanto subjetivas (a exemplo da opinião pessoal dos discentes em relação à diferença entre estatística com e sem o uso de computadores)

quanto objetivas (a exemplo das questões de múltipla escolha com 5 alternativas usando uma escala de péssimo a ótimo).

Foi realizada, inicialmente, uma conversa com os alunos, que totalizaram 35 voluntários, vindos das turmas A, B e C do 9º ano da Escola Municipal em Tempo Integral professora Clarice Moraes, localizado em Brumado (BA). O propósito era dialogar com os discentes acerca de seus conhecimentos adquiridos no ano vigente e quais foram as metodologias utilizadas pelo docente ministrante da matéria. Isso possibilitou o entendimento da situação em nível geral das turmas e, em nível específico, dos estudantes para desenvolver um trabalho conciso e que os contemplasse eficientemente.

Concluiu-se que todo o conteúdo do livro didático *A Conquista da Matemática* (ed. FTD), de *José Rui Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci*, foi ensinado conforme o planejamento pedagógico da escola, entretanto, não houve a presença de aulas ou metodologias envolvendo o uso de computadores e softwares.

Posteriormente, foi feito um convite para a turma participar de uma aula expositiva sobre o ensino de estatística no 9º ano com utilização de planilhas eletrônicas. Houve revisão dos conteúdos de estatística do livro supracitado e significativa presença dos alunos. Com a apresentação dos softwares referentes às planilhas, evidenciou-se a função calculadora presente nelas, além de suas funções específicas para estatística.

Ulteriormente, ocorreram 4 encontros presenciais de 50 minutos para fins educativos. No primeiro foi apresentado o propósito da pesquisa para a dissertação, foram revisados os conteúdos de estatística registrados no planejamento escolar do 9º ano, e também foi feito o envio, por e-mail dos alunos, do questionário elaborado no Google forms.

No segundo encontro, foram apresentados os softwares relacionados às planilhas eletrônicas e, depois, utilizadas para realizar operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação, divisão, potência, raiz, construção de tabela, organização de dados, frequência, média, mediana, moda, desvio, variância, dentre outros.

O terceiro encontro foi preenchido com exercícios didáticos cujos procedimentos eram realizáveis apenas por intermédio das planilhas.

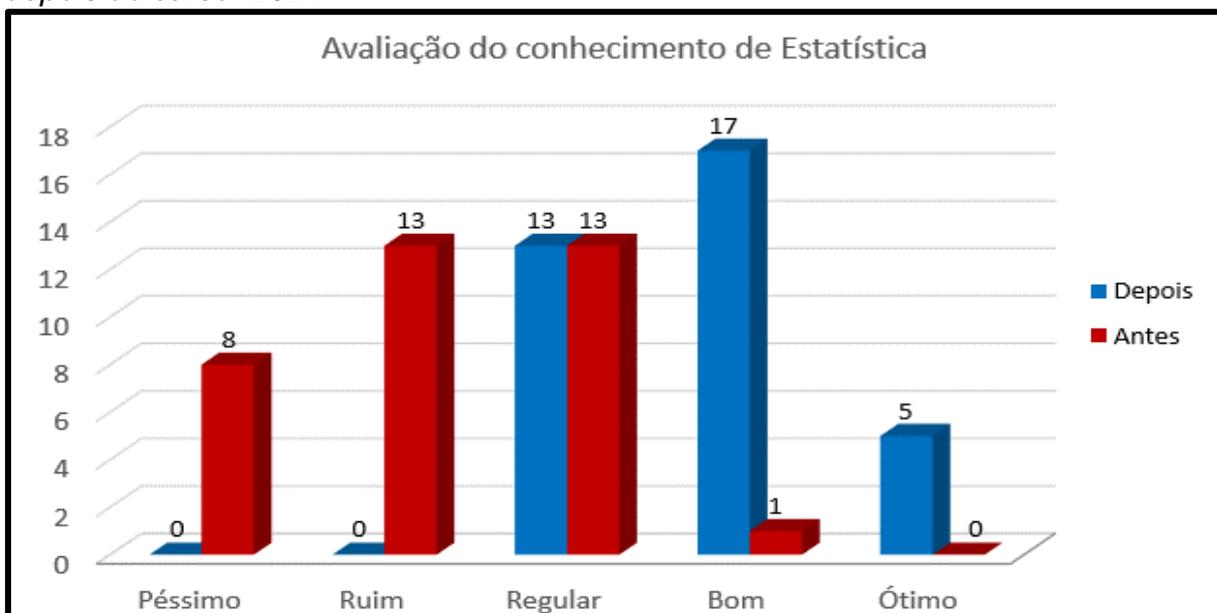
O quarto e último encontro foi dedicado à resolução das atividades do livro didático adotado, mediada pelas planilhas. Por fim, os discentes deveriam responder

ao questionário do Google forms mencionado anteriormente e avaliar todo o processo percorrido, desde a conversa inicial até o último encontro.

4.2 Coleta de Dados

Nesta pesquisa o questionário disponibilizado para os discentes representa 100% dos dados coletados. Algumas perguntas foram úteis para posterior análise e reflexão, enquanto outras questões permitiram quantificação. Primeiramente, é essencial notar as diferenças entre a o nível de conhecimento (quais domínios e habilidades) do estudante anteriormente e posteriormente ao ensino de estatística combinada com o uso de planilhas. Como Valente (1989) destaca, uns dos elementos fundamentais na inserção das tecnologias no ensino é um professor treinado para utilização dessas em sala de aula. Além disso, para se ter melhores resultados a partir do uso de softwares, é necessário dominar o tema e saber aplicá-lo de acordo com os conteúdos trabalhados. O gráfico 1 traduz quantitativamente a diferença antes e depois do curso no que se refere à estatística:

Gráfico 1 – Comparativo da autoavaliação dos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Clarice de Moraes sobre conhecimento de Estatística antes e depois do curso -2021

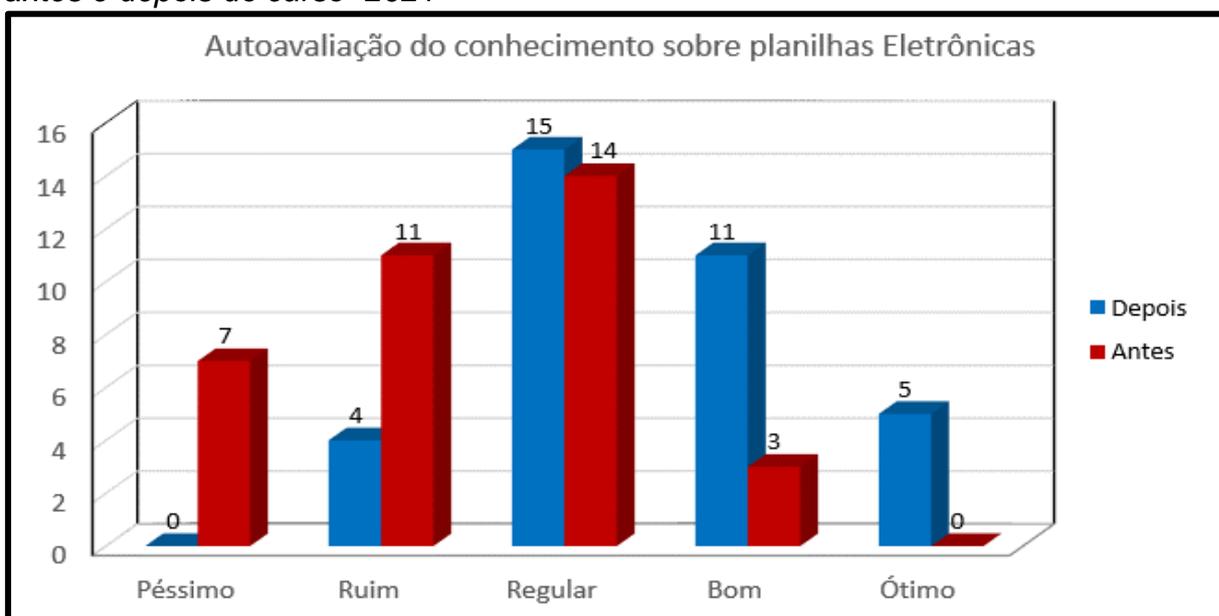


Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Sobre o conhecimento antes e depois do curso as respostas obtidas demonstram que a minoria dos entrevistados não se qualificava com conhecimento a respeito das planilhas eletrônicas. Mas a grande maioria ressalta ter contato com o

software. Esse contexto remete às palavras de Castells (2006) em que o autor ressalta a importância de reconhecer que a implantação da informática em salas de aula preza pela implementação de ações pedagógicas, onde seu uso possa proporcionar um ambiente rico de aprendizagem. A seguir, tem-se a construção dos gráficos referentes a autoavaliação dos alunos a respeito das planilhas eletrônicas, que podem ser vistos no gráfico 2

Gráfico 2 – Comparativo da autoavaliação dos estudantes do 9º ano da Escola Municipal Professora Clarice de Moraes sobre conhecimento de planilhas eletrônicas antes e depois do curso -2021



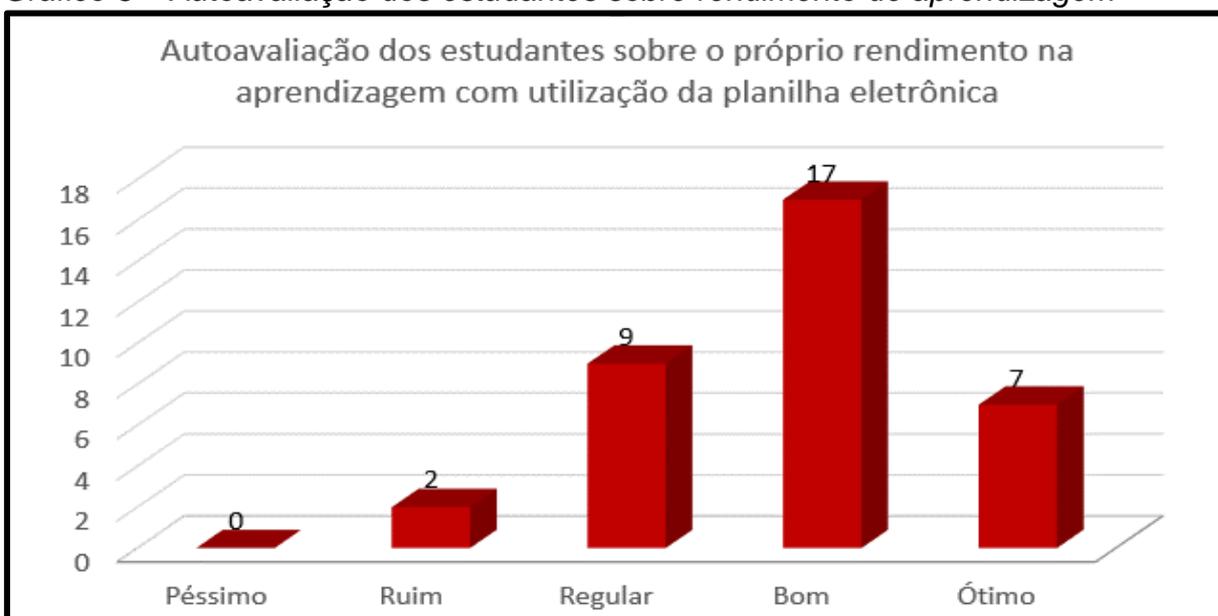
Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Do total de 35 estudantes, 32 apresentaram progresso, 2 apresentaram estagnação e houve uma abstenção. Alguns tiveram uma melhora impressionante (do péssimo ao regular ou do ruim ao bom, por exemplo), enquanto a maioria obteve um desenvolvimento considerável (do péssimo ao ruim ou do regular ao bom, por exemplo), isso contando quem avançou em ambas as matérias e quem avançou em apenas uma. Acerca do desenvolvimento acadêmico em apenas uma das duas disciplinas ministradas, apenas 10 discentes se encaixaram nessa situação (5 não avançaram na matéria referente às planilhas e 5 não avançaram na matéria referente à estatística).

Referente à autoavaliação sobre seus rendimentos, 17 consideraram “bom”, 7 como “ótimo”, 9 como “regular” e 2 como “ruim”. Sobretudo, observa-se que acerca da capacidade de interpretação, 2 marcaram como “péssimo”; 3 como “ruim”; 11, “regular”; 13, “bom”; 6, “ótimo” que pode ser observado no gráfico 3. Ao professor, tão

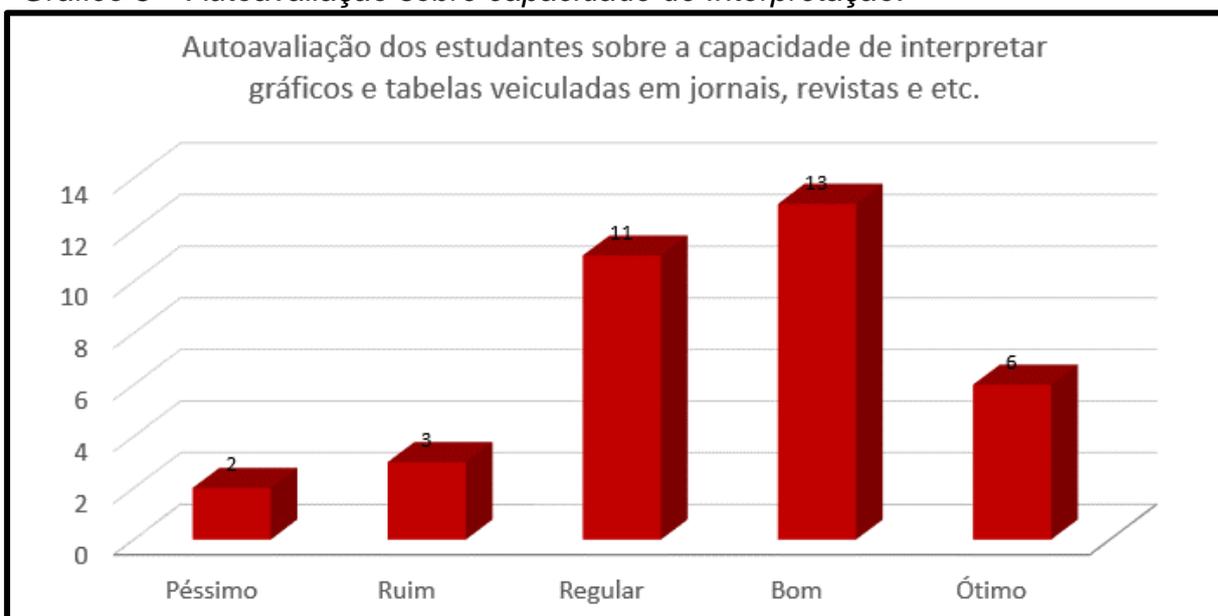
essencial quanto dominar o software, é saber como desenvolver métodos pedagógicos que auxiliem seus alunos na compreensão dos conteúdos aplicados, como evidencia Valente (1999). Integrar computador, software e conteúdo exige do professor criatividade para buscar uma harmonia entre as partes a fim de que alcance os objetivos propostos, dados que foram interpretados do gráfico 4.

Gráfico 3 – Autoavaliação dos estudantes sobre rendimento de aprendizagem



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Gráfico 3 – Autoavaliação sobre capacidade de interpretação.

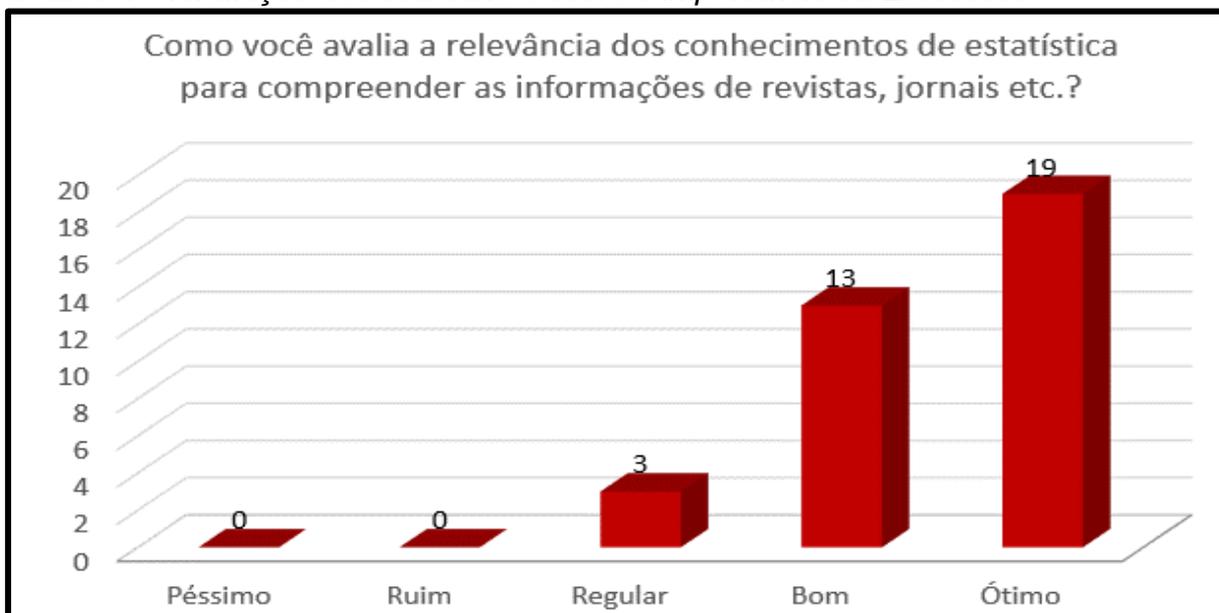


Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Foi perguntado aos alunos sobre seu conhecimento em estatística. Os dados do gráfico 5 demonstram a percepção dos estudantes sobre a importância da

estatística no dia-a-dia, evidenciando que a maioria compreende essa importância. Considerando ainda as diversas possibilidades em sua utilização, como evidencia as respostas dos estudantes sobre a matéria de estatística, há quem a avaliou como “regular” (4), “bom” (13) e como “ótimo” (18):

Gráfico 4 – Avaliação dos estudantes sobre a importância da Estatística

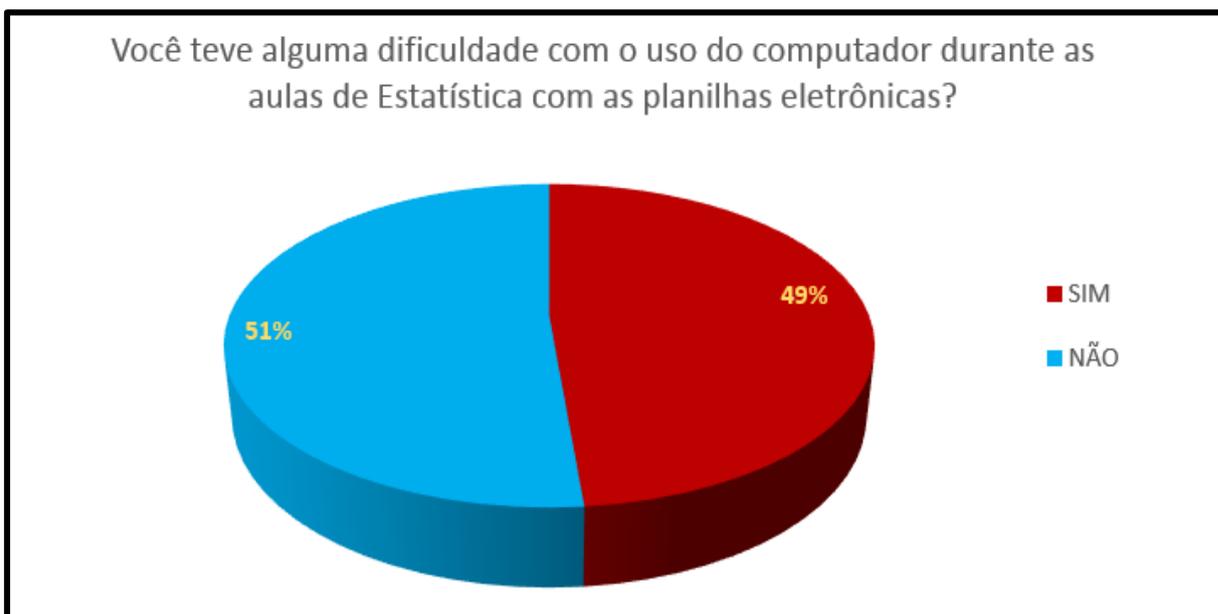


Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Junto a isso é importante ressaltar acerca da satisfação desses em relação à metodologia apresentada: 14 – “bom”; 14 – “ótimo”; 4 – “regular”; 2 – “ruim”; 1 – “péssimo”.

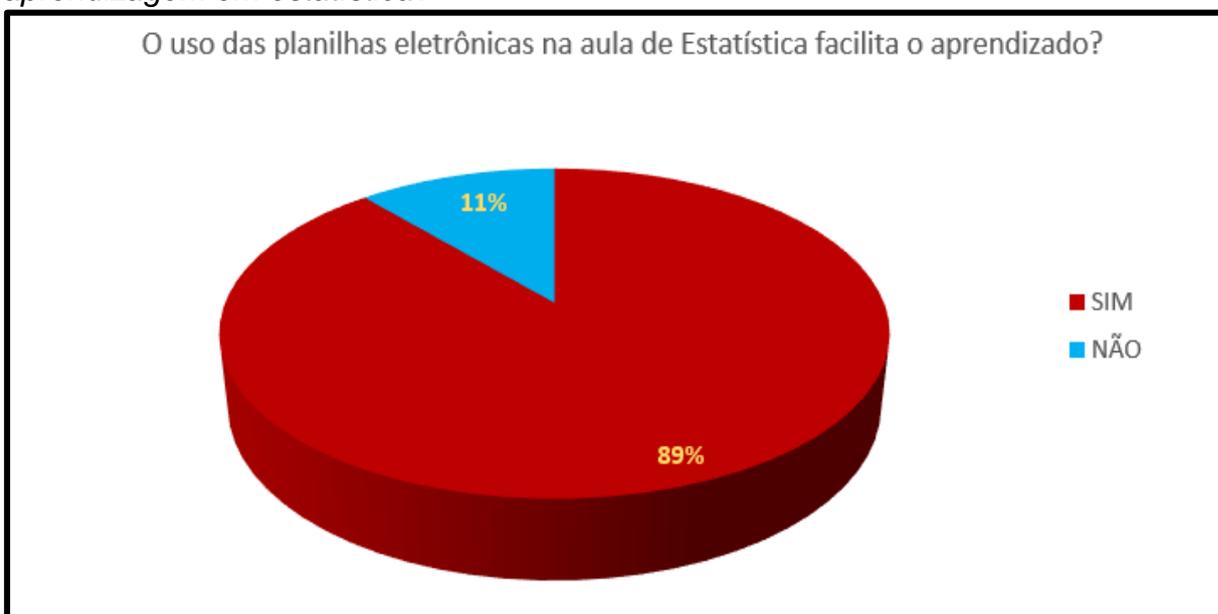
Sobre o uso das planilhas se percebe que quase a metade afirmou ter dificuldades com o software e só uma pequena parte conseguia facilitar o exercício de estatística utilizando as planilhas, conforme o gráfico 6. Em contrapartida, a maioria dos discentes avaliou que as planilhas facilitam o aprendizado baseado no gráfico 7.

Gráfico 5 – Opinião dos estudantes sobre a sua dificuldade no uso da planilha eletrônica



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Gráfico 6 – Opinião dos estudantes sobre se o uso da planilha eletrônica facilita a aprendizagem em estatística?



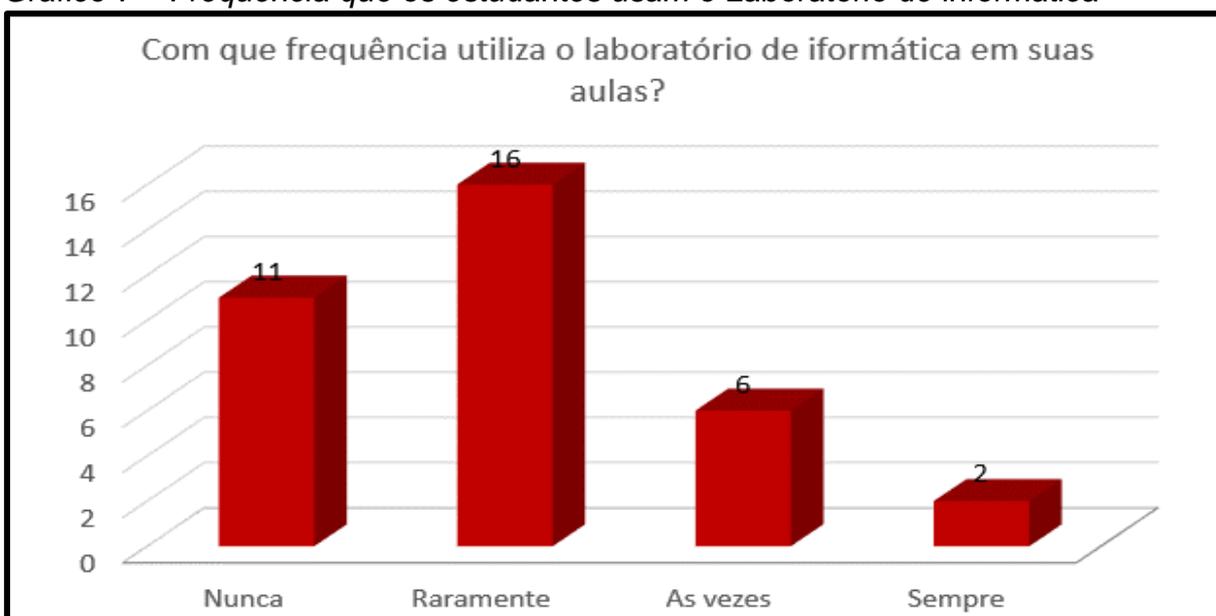
Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Outro aspecto interessante, que foi apresentado no gráfico 8, a se observar durante o processo, diz respeito ao histórico do uso do laboratório de informática no ambiente escolar. Existe uma sala de informática com 20 computadores para atender uma escola de mais de 400 alunos, cujos relatos indicam o baixo uso desse laboratório. As opiniões da maioria dos professores sobre a utilização do computador

durante as aulas nos dizem que: o comportamento dos alunos nas aulas não piora com a presença do computador; esse facilita a difusão de conceitos; é um material adequado para a aprendizagem. Além disso, a sua presença motiva os alunos, contribui para o sucesso escolar e não desvaloriza o papel do professor. Por outro lado, discordam quanto à necessidade de haver uma disciplina específica para o uso do computador e não acreditam que seja necessário redefinir os objetivos educacionais:

A análise dos diferentes usos do computador na Educação nos permite concluir dois resultados importantes. Primeiro, que o computador pode tanto passar informação ao aprendiz quanto auxiliar o processo de construção do conhecimento e de compreensão do que fazemos. Segundo, que implantar computadores nas escolas sem o devido preparo de professores e da comunidade escolar não trará os benefícios que esperamos. (VALENTE, 1999, p.83).

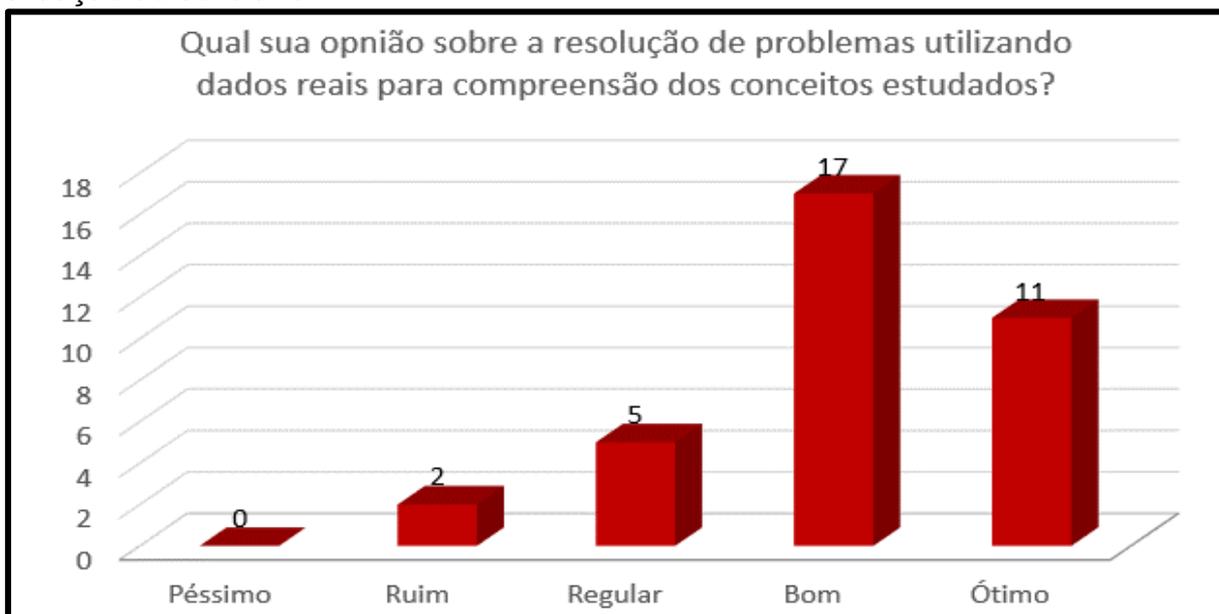
Gráfico 7 – Frequência que os estudantes usam o Laboratório de informática



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Como evidenciado dentro da BNCC, um aspecto importante é a capacidade de resolução de problemas e, satisfatoriamente, este item foi avaliado pela maioria dos estudantes como “ótimo” (11) e “bom” (17). 5 acharam “regular” e 2, “ruim”. Isso reforça a ideia de que os conteúdos próximos à realidade dos discentes melhoram o ensino, o que pode ser observado no gráfico 9.

Gráfico 8 – Opinião dos estudante sobre a resolução de problemas utilizando situação do cotidiano



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Na abertura do espaço escolar para iniciar as atividades letivas é interessante apresentar ao aluno os ambientes preparados e, diferente da sala de aula tradicional, valer-se de um laboratório com suporte adaptado para o uso tecnológico. Sobre esses, foi verificado sobre suas condições estruturais e, um pouco mais do que 25% dos alunos responderam serem “adequados” tal área, ressaltando, porém, sua precarização e desvalorização no atual contexto educacional. Isso implica, por sua vez, em uma dificuldade para o professor conseguir ensinar e para o discente conseguir aprender, conforme ilustrado no gráfico 10. No que se refere ao contato com a disciplina Estatística, um pouco mais que 28% disseram não ter nenhum contato com a matéria que pode ser visto no gráfico 11. Esse paralelo é evidenciado se comparado os gráficos 10 e 11 mostrando a visão dos alunos sobre as estruturas oferecidas e o pré-requisito dos alunos em relação a Estatística.

Gráfico 9 – Sobre a condição do Laboratório de informática



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

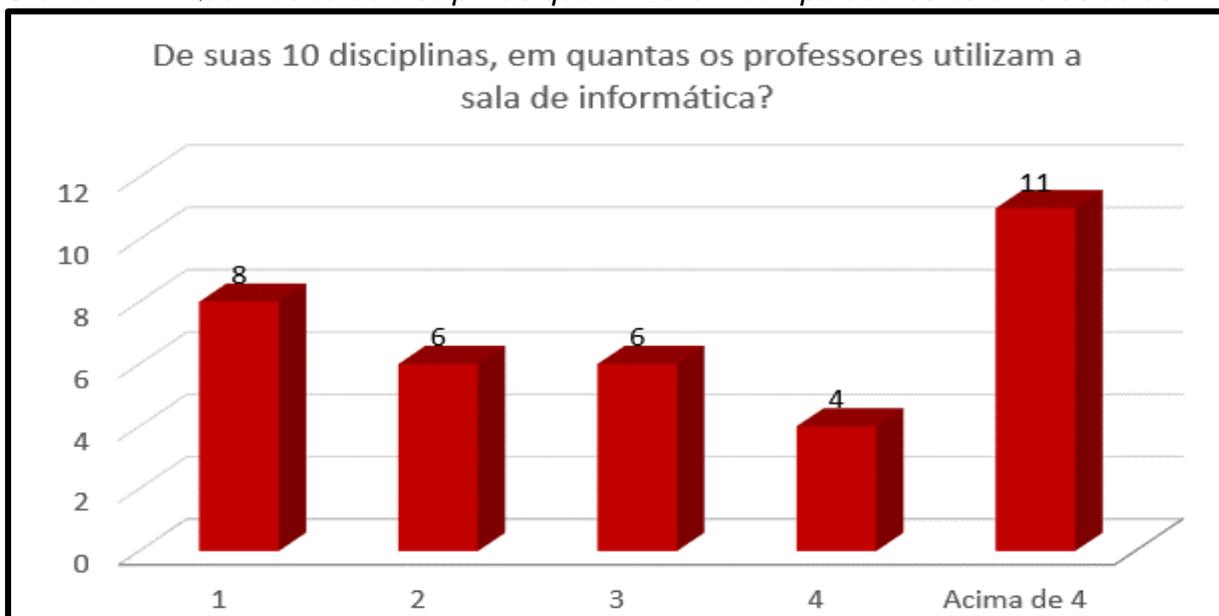
Gráfico 10 – Em algum momento da sua vida estudantil teve contato com a disciplina estatística fora da escola?



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Por fim, os estudantes informaram acerca do uso de computadores por professores em suas respectivas disciplinas, como mostra o gráfico 12. Vê-se que é uma quantidade considerável, o que, logo, propiciou uma familiaridade e possibilidade de exercitar a capacidade dos estudantes:

Gráfico 11 – Quantidade de disciplinas que utilizaram computadores durante as aulas



Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados

Diante das exposições gráficas, pode-se perceber o quanto a tecnologia se faz interessante e importante na vida cotidiana desses jovens, sobretudo no atual momento. Tal fator demonstra a necessidade de as escolas voltarem sua atenção para essa realidade, levando os alunos a utilizarem essa ferramenta como subsídio para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Nesse contexto, têm-se as considerações de Frota & Borges (2008) ao ressaltar a importância de incorporar no ambiente escolar essas tecnologias, uma vez que, segundo os autores, essa é uma potente ferramenta que muito contribuirá para o desenvolvimento dos alunos.

4.3. Opinião dos estudantes nas perguntas abertas

Além das perguntas objetivas, questões subjetivas foram apresentadas para melhor sondar como progredia o curso e os alunos. A primeira diz respeito à diferença entre a estatística convencional e a estatística com o uso de planilhas eletrônicas. Diversos exemplos de resposta se assemelham a essa:

7) Para você, qual a diferença de aprendizagem na estatística convencional (lousa, folhas, caderno, etc.) para a estatística nas planilhas eletrônicas?

A diferença está no processo de aprendizagem na prática, no modo convencional fica muito na teoria, com o apoio da planilha eletrônica o aluno consegue se desenvolver melhor.

Os discentes acreditam que o uso de recursos tecnológicos confere maior praticabilidade e isso, por sua vez, torna-se um fator motivador. Pode-se creditá-la como uma disciplina, aos olhos dos alunos, mais importante. Não que antes não fosse, entretanto, o exercício aplicado os convenceu dessa ideia e os instigou, em decorrência dessa transição de uma parte majoritariamente teórica para uma parte prática e da aproximação entre a matéria com a rotina diária e o mercado de trabalho. A seguir, tem-se outro exemplo majoritário de resposta:

7) Para você, qual a diferença de aprendizagem na estatística convencional (lousa, folhas, caderno, etc.) para a estatística nas planilhas eletrônicas?

nas planilhas a experiência é outra, pois não se aprende de a maneira melhor as ferramentas, e os cálculos que podem ser feitos de maneira muito mais prática e rápida.

Reiterar a eficiência que as planilhas conferem é reflexo, segundo os discentes, da aplicação simples de fórmulas, da otimização de cálculos grandes e da oferta de diversas ferramentas.

Quanto às dificuldades apresentadas durante o curso, a falta de conhecimento especializado e familiaridade com a disciplina foi justificativa preponderante:

9) Você teve alguma dificuldade com o uso do computador durante as aulas de Estatística com as planilhas eletrônicas? Quais?

Sim com o uso das fórmulas do excel, pois não tinha conhecimento sobre sua aplicação.

Em suma, analisar cada resposta é importante para adaptar métodos de ensino e mesmo readaptação no tocante ao uso de novas tecnologias, tendo em conta a realidade particular de cada um. A exemplificar, mesmo que a problemática comum se centre na falta de familiaridade, a dificuldade de um aluno pode ter a ver com a localização no uso das fórmulas, enquanto outro pode não saber construir gráficos e disso decorre a necessidade do professor estar aberto em adaptar o método de ensino a determinadas necessidades específicas dos alunos.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Terminado a tabulação e apresentação dos dados, é imprescindível tecer análises acerca dos resultados do curso. É de suma importância, antes, ressaltar a valorização que os estudantes deram para o ensino de estatística, evidenciando sua necessidade de melhorar continuamente seu processo de ensino-aprendizagem.

Agora, primeiramente, nota-se que 32 dos 35 discentes melhoraram após as aulas, evidenciando a eficiência da metodologia aplicada em sala, ao mesmo tempo em que demonstra a necessidade de aperfeiçoá-la. Concomitante a isso, os discentes, em sua maioria, apresentaram bom rendimento, além de terem adquirido maior capacidade de interpretação. Ainda que cada condição específica do discente influencie no resultado, os dados apresentados conferem legitimidade para a eficiência do curso. Desse progresso é reflexo a satisfação dos discentes em relação à metodologia oferecida, prioritariamente tida como “ótima” e “boa” segundo esses. Nesse aspecto, é válido pontuar a opinião desses em considerarem que o uso de planilhas facilita o aprendizado. Essa facilidade é atribuída, prioritariamente, à eficiência que as planilhas conferem ao manuseio de fórmulas, construção de tabelas e disponibilização de ferramentas dinâmicas, segundo a opinião dos discentes e mesmo pela própria logística do software.

Um fator que possibilitou uma melhor aprendizagem, também, foi a resolução de problemas utilizando dados reais para a compreensão dos conceitos estudados. Ou seja, além de favorecer um ambiente familiar e confortável para os alunos, estimulando-os, fertilizou a ideia de que tanto estatística quanto as planilhas eletrônicas são ferramentas fundamentais que auxiliam a compreensão de determinados fenômenos sociais e potencializam a produção do conhecimento matemático, sejam eles voltados para o meio escolar ou necessidades cotidianas.

Tendo em vista a praticidade dos aplicativos, propiciou-se um ambiente mais instigante para os estudantes, além de lhes conferir mais facilidade na prática da disciplina. Ainda que os exercícios evocados para o curso promovam, por si só, uma melhora na capacidade dos discentes, os fatores supracitados potencializam significativamente esse desenvolvimento. Com tempo e investimento adequados, o ensino de matemática atingiria um patamar maior. Teria, aliás, aprovação majoritária dos discentes, e, certamente, um maior interesse por esses conteúdos, visto que

esses opinaram preferir uma nova metodologia a partir do uso de recursos tecnológicos.

Em relação ao uso tanto de computadores, laboratórios quanto da disciplina estatística pelos discentes, a frequência desse contato altera significativamente o progresso do estudante. Via de regra, os discentes que vinham tendo a disciplina de Estatística, vinham utilizando computadores e o laboratório de informática, apresentaram menores dificuldades, melhor rendimento e desempenho. Para quem teve dificuldade, os maiores apontamentos, além do estranhamento causado pelo primeiro contato, voltaram-se a questões do aluno não dominar determinados conhecimentos e habilidades sobre alguns tópicos (conteúdos) específicos. Entretanto, não se tornou algo que impossibilitasse o progresso e a satisfação dos estudantes. Essas dificuldades mostram diversos obstáculos a superar, sendo o principal deles, o pouco ou nenhum contato da maioria dos estudantes com a Estatística e com as planilhas eletrônicas, significando uma falta estrutural que impediu um melhor progresso dos discentes.

Dos 35 discentes, a maioria dos 26 alunos nunca usaram o laboratório para atividades de estatística, e dos 9 que fizeram proveito consideraram o laboratório adequado para o uso. Combinado ao fato de que a maioria dos professores, como apontaram os alunos, manusearam os computadores em poucas, ou em apenas uma disciplina, o processo de ensino-aprendizagem para esses discentes se torna mais difícil, requerendo uma atenção maior por parte do docente e a necessidade de manter a interação entre os estudantes e os computadores.

Construir familiaridade é, logo, importante para que os discentes não sofram maiores dificuldades, tendo em conta, aliás, que o mercado de trabalho exigirá deles o uso tanto de estatística quanto de manuseio de planilhas. A utilização, e obtenção, de computadores nas escolas é imprescindível, até como forma de facilitar o acesso de boa parte dos estudantes às novas tecnologias. A ministração do curso, nesse caso, possibilitou construir tal familiaridade e superar esse obstáculo.

Em uma perspectiva geral, o progresso do curso se mostrou eficiente apesar de algumas problemáticas. Essas, por sua vez, se referem às condições pessoais dos discentes e questões infraestruturais, devendo haver solução por parte da ação tanto do(a) professor(a) quanto do Estado e da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já explicitado anteriormente acerca da tecnologia e da técnica acompanhar a evolução do ser humano, o mercado de trabalho vem se aprimorando e utilizando cada vez mais as novas tecnologias, o que torna essencial realizar o contato do estudante com as planilhas eletrônicas e, somado ao fato de aprender estatística eficientemente, esse poderá apresentar um conhecimento de destaque no mercado. Ademais, o desenvolvimento da capacidade de interpretação dos estudantes foi também apresentado com o curso, propiciando um desenvolvimento, logo, do espírito de cidadania e senso crítico.

Observar as nuances e os detalhes envolvendo a condição de cada discente é importante e, em decorrência disso, vale ressaltar, ser possível construir novos métodos de ensino-aprendizagem e que permita tanto o educador quanto o educando se adaptarem às novas realidades particulares de cada um. Com isso, é possível alavancar ainda mais a educação e, também, instigar quem aprende. Em uma perspectiva freiriana, a assunção da identidade social, cultural e histórica particular de cada pessoa, e, considerando a maneira como cada discente agiu e se posicionou, permite uma adaptação por parte do docente, no sentido de se dispor a alterar sua prática pedagógica e que torne o ato de ensinar algo mais significativo para os alunos para melhorar sua forma de ensinar. O discente, tendo noção disso, também pode vir a ter um maior compromisso e ressignificar o seu modo de aprender.

Contudo, é imprescindível que o professor também esteja dotado de conhecimentos ligados ao meio tecnológico e capacitado a fazer o uso dos recursos disponibilizados pela TIC. Ainda que o professor domine as tecnologias, isso não resolverá por si só os diversos problemas pertinentes ao ensino da Matemática. Como solução, deve-se fazer uso das tecnologias de forma eficiente, planejada e através de novas metodologias diferentes das tradicionais, possibilitando, então, a ocorrência de uma aprendizagem mais significativa. Assim, é possível que haja uma diminuição das dificuldades no desenvolvimento de alunos em conteúdos básicos da Matemática escolar e pode potencializar o interesse por tais conteúdos; bem como, à sua apropriação.

Diante do exposto, é muito importante sublinhar que o curso foi um sucesso, tendo em vista seu propósito de apresentar o ensino de Estatística com planilhas

eletrônicas como algo viável, promissor e indiscutivelmente relevante para o futuro de adolescentes e jovens que estudam em escolas públicas. Evidenciou-se, portanto, o quão positiva e eficiente é essa nova forma de trabalhar a Estatística, e que é urgente a adequação de escolas e professores às exigências atuais da Educação, sob pena de prejudicar, ou até inviabilizar, a vida social e profissional futura dos estudantes.

Ademais, espero que esse trabalho venha a contribuir e provocar novas discussões acerca da necessidade da formação continuada do professor de matemática, da implantação, reestruturação e adequação dos recursos tecnológicos no espaço escolar e, em especial, que provoque reflexões e mudanças significativas nas ações pedagógicas em que professores e alunos, numa relação dialógica, possa potencializar o ato de ensinar e aprender.

REFERÊNCIAS

AFONSO, P. B. **Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da abordagem etnomatemática**, 2002. Disponível em: <https://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_antteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.pdf> Acesso em: 15 outubro 2021.

ALMEIDA, M E de. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3.^a versão. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

_____. Ministério da Educação e do Desporto / Secretaria de educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Lei 9.394 de 20 de dezembro 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Acesso em: 28 de julho de 2021.

BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999.

BITTAR, M. **Possibilidade e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da matemática**. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), 3, 2006, Águas de Lindóia – São Paulo. G06 - Educação Matemática novas tecnologias e educação a distância. Anais em CD.

BÔAS, Sandra Gonçalves Vilas; CONTI, Keli Cristina. **Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Ensino Em Re-Vista, Uberlândia, MG, v. 25, n. Especial, p. 984-1003, 2018.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 2^a Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

BORBA, Marcelo de carvalho. **Informática e educação Matemática/** Marcelo de Carvalho Borba, Miriam Godoy Penteado. - 2. ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORGES NETO, H. **Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola**. Revista Educação em Debate, ano 21, v. 1, n. 27, p. 135-138, Fortaleza, 1999

BOYER, C. B. **História da matemática**. 3 edição. Editora: Edgard BlucherLtda 2010

CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos. Et al. **Metodologia científica: Principais tipos de pesquisas e suas características**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 11, Vol. 05, pp. 23-33. Novembro de 2020. ISSN: 2448-

0959, Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP.: Papirus. 1996.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como Ensinar Matemática Hoje?** 2010. Disponível em:<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2021

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. Campinas: Unicamp, 1986.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo Entre as Tradições e a Modernidade, Belo Horizonte** - 4ª Edição: Editora Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan, **Educação Matemática da teoria à prática: Uma breve Introdução da matemática e sua história**. 17ª edição São Paulo: Papirus Editora, p.17-29, 2009

EVES, H., **Introdução à história da Matemática: Tradução** Hygino H. Domingues. 5ª edição. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

FELICIO DE JESUS, Gildelson. **“Tem outro jeito de fazer, moço!”**: apropriação de práticas de numeramento escolares por estudantes de Licenciatura em Matemática da Uneb – Caetité. 2021. 414 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRANCO, Cláudio de Paiva. **Nativos digitais: quem são?** Revista Presença Pedagógica. Belo Horizonte. Editora Dimensão. Vol. 19. N. 111. 2013.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 65. ed. Rio de Janeiro / São Paulo: editora Paz & Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 71. Ed. Rio de Janeiro / São Paulo: editora Paz & Terra editora, 2019.

GASPERI W. N. H. de; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na Educação Básica**. PDE: Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria da Educação do Estado do Paraná. 2007. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf> Acesso dia 14 de setembro 2021

GUELLI, O. **Contando a História da Matemática**. São Paulo: Ática, 2000, 6v.

HUFF, Darrell. **Como Mentir Com Estatística**. Trad. de Bruno Casotti. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016. 162 p. Disponível em: <<https://lelivros.love/book/baixar-livro-como-mentir-com-estatistica-darrell-heff-em-pdf-epub-mobi-ou-ler-online/#tab-reviews>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática: 9º ano: ensino fundamental: anos finais**. 4. ed. São Paulo: editora FTD, 2018.

KESNKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

LDB - **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei Nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 16 de maio de 2021.

MATOS FILHO, M. A. S; Menezes, J. E. **O uso do computador para o ensino de função polinomial de 1º e 2º graus a partir de uma sequência didática**. In: IV colóquio internacional educação e contemporaneidade, 2010.

MORAN, José Manoel, MASETTO, Marcos e BEHRENS, Maria Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 16ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

NAVES, A. C. M. **Estatística Básica com Planilha Eletrônica**. 2018. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso, 2018.

OECD. **Sample Tasks from Pisa 2000 Assesment**. Reading mathematical and scientific literacy, 2002.

OLIVEIRA, Ramon de. **Informática Educativa**. 11ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

PONTE, João Pedro; CANAVARRO, Ana Paula. **Matemática e Novas Tecnologias**. Portugal, Universidade Aberta, 1997.

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998, p. 7-26.

SILVA, Liliana Maria Pierezan Moraes da. **Articulando educação e tecnologia: uma experiência coletiva**. Passo Fundo: UPF, 2003.

SILVA, Mozart Linhares da. **Novas tecnologias – educação e sociedade na era da informação**/ organizado por Mozart Linhares da Silva. – 1. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SOUTO, Romélia Mara Alves. **Cinema e história da matemática: entrelaços possíveis**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

STAHL, Marimar M. **A formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação**. In: CANDAU, Vera Maria (org.). Magistério: construção cotidiana. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 292-317.

VALENTE, José Armando (Org.). **Computadores e conhecimentos: representando a educação.** - Campinas, [SP], Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VALENTE, José Armando. **O computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando. **Formação de educadores para o uso da informática na escola.** Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. (Org.). **Formação de educadores a distância e integração de mídias.** São Paulo: Avercamp, 2007. VIANNA, D. M. & ARAÚJO, R. S.

VIANNA, Deise Miranda, and Renato Santos Araújo. **Buscando Elementos na Internet para uma nova Proposta Pedagógica.** In: Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Disponível em <<http://www.internetnvia.org.br>>. Acesso em: 27 de Maio de 2021.

APÊNDICE A



ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA CLARICE MORAIS
Rua Ester Gondim, nº 207 Bairro G. Industrial - Brumado -BA
CEP 46100-000 – Código 29256895 Fone: (77) 3441-9010



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do Projeto: “UM ESTUDO SOBRE O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NAS SÉRIES FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA”

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Alexsandra Oliveira Andrade

Pesquisador responsável: José Brilhante de Sousa Neto

Telefone para contato: (77) 9.9997-8280

O referido pesquisador aplicará o termo de consentimento livre e esclarecido e conduzirá toda avaliação.

A sua participação será de grande importância para o nosso estudo. Este estudo pretende avaliar a influência da utilização de planilhas eletrônicas na qualidade do ensino de estatística no ensino fundamental, pois através dela poderemos tomar conhecimento sobre a utilização de planilhas eletrônicas no ensino de estatística.

Sua colaboração é importante e necessária para o desenvolvimento da pesquisa, porém sua participação é **voluntária**.

A pesquisa será realizada através da aplicação de um questionário, via *e-mail* e *Google Docs*, para avaliar a metodologia de ensino utilizada, e será composto por perguntas simples e objetivas, em que a resposta será dada por meio de marcações que melhor se aplica à realidade do professor.

O tempo previsto para sua participação é estimado em 3 aulas de 50 minutos.

Benefícios e riscos da participação na pesquisa: Essa pesquisa não envolve riscos, uma vez que a resposta ao questionário não oferece danos, desconforto, pois é rápido e simples. Entretanto, o participante poderá sentir-se constrangido em responder a algumas perguntas. De modo geral, a pesquisa poderá auxiliar na escolha de recursos didáticos eficientes, proporcionando benefícios aos alunos e profissionais da área.

Será garantido o sigilo das informações, além da utilização dos resultados exclusivamente para fins científicos. Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa.

Você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa em qualquer momento.

Você poderá retirar-se do estudo ou não permitir a utilização de seus dados em qualquer momento da pesquisa.

Sendo um participante voluntário, você não terá nenhum pagamento e/ou despesa referente à sua participação no estudo.

Você terá direito de buscar indenização em caso de dano decorrente de sua participação na pesquisa.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____ RG _____ CPF _____

_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “**UM ESTUDO SOBRE O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NAS SÉRIES FINAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA**”, sob a responsabilidade do professor José Brilhante de Sousa, como sujeito voluntário.

Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador supracitado sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento.

Brumado ____/____/____

Nome e assinatura do sujeito ou responsável: _____

Nome e assinatura da pesquisadora responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimento sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Brumado, _____, de _____ de 2021.

José Brilhante de Sousa Neto

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA DEPARTAMENTO
DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - DCET MESTRADO



PROFMAT

PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
ORIENTADORA: ALEXSANDRA OLIVEIRA ANDRADE
PESQUISADOR: JOSÉ BRILHANTE DE SOUSA NETO

QUESTIONÁRIO 1

Nome: _____

Idade: _____

Gênero: () Masculino () Feminino

1) Defina com suas palavras os seguintes temas:

a) Estatística:

b) Dados e Rol:

c) Moda:

d) Média:

e) Mediana:

f) Gráfico:

g) Tabela de intervalo de Classes:

e) Medidas de Dispersão:

2) De suas 10 disciplinas, em quantas os professores utilizam a sala de informática?

3) Em algum momento da sua vida estudantil teve contato com a disciplina estatística fora do ambiente escolar?

sim (quando?) _____ não

4) Você já utilizou planilhas eletrônicas para resolver questões de matemática?

Sim Não

5) Em relação ao laboratório de informática em sua instituição:

existe e é adequado existe mas é inadequado não existe

6) Com que frequência utiliza o laboratório em suas aulas?

raramente às vezes sempre nunca (por quê?)

7) Você sente capaz de interpretar criticamente as informações representadas por meio de gráficos, veiculadas em jornais e revistas?

péssimo ruim regular bom ótimo

8) Como você avalia a relevância dos conhecimentos de estatística para compreender as informações de revistas, jornais etc?

péssimo ruim regular bom ótimo

9) Como você avaliaria seu grau de conhecimento em relação as planilhas eletrônicas?

péssimo ruim regular bom ótimo

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA DEPARTAMENTO
DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - DCET MESTRADO



PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
ORIENTADORA: ALEXSANDRA OLIVEIRA ANDRADE
PESQUISADOR: JOSÉ BRILHANTE DE SOUSA NETO

QUESTIONÁRIO 2

Nome: _____

Idade: _____

Gênero: () Masculino () Feminino

1) Como você avaliaria seu grau de conhecimento em relação aos conceitos de estatística após da sua participação no curso?

() péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

2) Como você avaliaria seu grau de conhecimento em relação as planilhas eletrônicas após do curso?

() péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

3) Para você, qual a diferença de aprendizagem na estatística convencional (lousa, folhas, caderno, etc.) para a estatística nas planilhas eletrônicas?

4) O uso das planilhas eletrônicas na aula de Estatística facilita o aprendizado? Por quê?

5) Você teve alguma dificuldade com o uso do computador durante as aulas de Estatística com as planilhas eletrônicas? Quais?

6) Como você avalia seu rendimento no processo de aprendizagem com a utilização da planilha eletrônica?

péssimo ruim regular bom ótimo

7) Qual sua opinião sobre a resolução de problemas utilizando dados reais para compreensão dos conceitos estudados?

péssimo ruim regular bom ótimo

8) Como você avalia o grau de importância do estudo dos conceitos estatísticos?

péssimo ruim regular bom ótimo

9) Qual o grau de satisfação em relação a metodologia apresentada no curso?

péssimo ruim regular bom ótimo

10) Como avalia seu conhecimento em estatística agora?

péssimo ruim regular bom ótimo

11) Como avalia seu conhecimento em planilhas eletrônicas agora?

péssimo ruim regular bom ótimo