

O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENTENDIMENTO DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Emanuelly Cristina da Silva Oliveira
Universidade Estadual do Norte do Paraná
emanuellycristina1997@gmail.com

Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa
Universidade Estadual do Norte do Paraná
barbara.palharini@uenp.edu.br

Bianca de Oliveira Martins
Universidade Estadual do Norte do Paraná
bianca.martins@uenp.edu.br

Resumo

Neste artigo relatamos uma experiência com uma atividade investigativa que articula o uso de Tecnologias Digitais e a Modelagem Matemática. A atividade desenvolvida em um curso de Licenciatura em Matemática na disciplina de Prática de Ensino da Matemática, no último ano do curso. Foi realizada com a colaboração de mais quatro alunos a partir do tema “Biometria da íris humana”. A experiência de ensino pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao tratamento da informação por meio da construção e análise de tabelas, a elaboração de algoritmos com expressões matemáticas, utilizando planilhas eletrônicas, como por exemplo, o *software* Excel. A atividade proporcionou ainda a articulação dos meios digitais ao tratamento da informação levando em consideração coleta de dados, pesquisa e interação entre pares e/ou grupos de alunos. O processo reflexivo indica que por meio das tecnologias digitais foi possível o uso dos conceitos matemáticos e extramatemáticos, bem como refletir temas da formação inicial e das práticas de ensino na Educação Básica. A atividade proporcionou uma possibilidade de dinamizar, diversificar e estimular os alunos a terem mais autonomia em seu aprendizado e vislumbrar diferentes possibilidades para uso no Estágio Supervisionado e na futura prática docente.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Biometria. Modelagem Matemática.

Introdução

As prescrições para o ensino e a aprendizagem de matemática na Educação Matemática explicitam a necessidade de articulação entre a matemática e o uso das tecnologias digitais na sociedade contemporânea para inserção social e equitativa dos sujeitos nos diferentes espaços da sociedade. Por exemplo, a quinta competência geral da Educação Básica indica a necessidade de “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 9).

Ainda, as prescrições para o ensino e a aprendizagem de matemática indicam a necessidade de articulação da matemática a situações da vida do sujeito, que a ele façam sentido e auxiliem na preparação para a vida em sociedade e para atingir suas metas e objetivos pessoais. Neste contexto, a modelagem matemática consegue ser aliada quando o assunto é resolver problemas e transformar o aluno em protagonista no seu processo de aprendizagem, visto que sua definição na Educação Matemática proporciona a solução de problemas reais por meio de conceitos matemáticos (Bassanezi, 2002).

Essa articulação na Base Nacional Comum Curricular, pode ser encontrada no documento quando o mesmo cita o desenvolvimento do letramento matemático e o desenvolvimento do pensamento computacional:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (Brasil, 2017, p. 266).

Além disso, as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental nos salientam, respectivamente, a utilização de ferramentas matemáticas, podendo ser ou não tecnologias digitais, para construir modelos matemáticos e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento trazendo resultados na sala. Encarar situações-problema de diferentes cenários, incluindo hipotéticas, que possam responder e sintetizar soluções com o auxílio de diferentes ferramentas como gráficos, tabelas, planilhas, fluxogramas e dados; interagir com seus pares de maneira cooperativa, prosperando planejamentos, desenvolvendo pesquisas e respondendo a questionamentos em busca de soluções sempre respeitando e aprendendo com os colegas.

Dos diferentes dispositivos utilizados no dia a dia dos sujeitos, as tecnologias digitais nos permitem a facilidade de nossas ações e a segurança entre nossas transações financeiras por meio dos sistemas eletrônicos. Entre os componentes essenciais para ser humano atualmente, está o acesso e utilização de diferentes dispositivos do mundo contemporâneo. De acordo com Costa, Obelheiro e Fraga (2006) o conceito de segurança em um sistema computacional tem relação à manutenção das seguintes propriedades: confidencialidade, integridade e disponibilidade que garantem que a informação ali armazenada não será revelada, alterada e acessível às pessoas não autorizadas. Para selecionar a entidade que pode ou não ter passagem à informações, ela precisa ter autorização, e para isso, fornecerá uma credencial (evidência) de sua identificação. O protocolo de identificação decidirá

se sua autorização será aceita ou negada. Há três tipos de credenciais: posse; conhecimento e biometria.

Neste relato de experiência abordamos uma das utilizações da matemática na sociedade contemporânea a partir do tema que relaciona a credencial biométrica, que por sua vez trata-se da medição e computadorização dos traços das pessoas, apresenta de maneira única, difícil de ser alterada ou forjada tal que cada sujeito autorizado tenha acesso individual (Miller, 1994 *apud* Costa, Obelheiro e Fraga, 2006).

Neste contexto, a articulação e o entendimento de uma tecnologia digital amplamente utilizada na sociedade e da modelagem matemática para o encadeamento da investigação matemática que permite, entre outras coisas, o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas descritas em Brasil (2018).

Com o objetivo de relatar a experiência com uma atividade investigativa que articula a utilização de Tecnologias Digitais e a Modelagem Matemática, este artigo está estruturado de modo a contemplar elementos dos aspectos metodológicos acerca do desenvolvimento de uma atividade modelagem matemática, elementos sobre as Tecnologias Digitais, o relato da experiência e uma seção com as reflexões advindas da experiência da primeira autora do artigo.

O desenvolvimento da atividade investigativa: sobre a condução de uma atividade de modelagem matemática

Para Bassanezi (2002, p. 16) “a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” e têm como objetivos fornecer ou auxiliar a construção de um modelo que possibilita conceber dados pré-determinados do fenômeno real, no qual o “modelo matemático é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado”, (Bassanezi 2002, p. 20). Ademais, Almeida e Brito (2005) defendem que a abordagem de questões cotidianas provenientes do interesse do estudante que a Modelagem Matemática proporciona, garantem a possibilidade de incentivar e apoiar a obtenção e entendimento de métodos e conteúdos de matemática do ensino escolar. A resolução do modelo, conforme Bassanezi (2012), é a etapa mais delicada do processo e onde surgem as maiores dificuldades visto que depende imensamente dos conhecimentos prévios adquiridos pelos modeladores¹.

¹ Nesse caso, o desenvolvimento da atividade foi realizado por participantes que já tinham experiência com atividades de modelagem matemática devido a disciplinas eletivas e cursos de curta duração que ocasionaram em discussões construtivas para o desenvolvimento da atividade.

No contexto da sala de aula de matemática, Almeida, Silva e Vertuan (2012) descrevem a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica em que por meio da matemática investiga-se situações-problema não, essencialmente, matemáticas. Neste artigo, apresentaremos o desenvolvimento da atividade a partir de como ocorreu sua condução, ou seja, seguindo as fases de uma atividade de Modelagem Matemática de Almeida, Silva e Vertuan (2012). De acordo com os autores, o encaminhamento de uma atividade de Modelagem Matemática “envolve fases relativas ao conjunto de procedimentos necessários para configuração, estrutura e resolução de uma situação-problema as quais caracterizam como: interação, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação” (Almeida, Silva e Vertuan, 2012, p. 15), sendo que:

- Interação: o primeiro contato do sujeito modelador com a situação-problema de estudo, com a finalidade de buscar particularidades do fenômeno;
- Matematização: conversão da representação dos dados de linguagem natural para a linguagem matemática. Aqui formulamos hipóteses, selecionamos variáveis e simplificamos aspectos ligados às informações coletadas na fase de interação;
- Resolução: cria-se um modelo matemático a fim de descrever, permitir análise de características importantes, responder questões formuladas no decorrer da atividade e, até mesmo, realizar previsões sobre o fenômeno estudado;
- Interpretação de resultados e validação: avalia-se os resultados verificando sua adequação para alcançar o objetivo da atividade, a solução da situação-problema e, também, há uma comparação com os dados coletados para validar os procedimentos matemáticos utilizados em sua resolução.

Com a duração de dois dias de aula (quatro horas-aulas por dia), a turma do quarto ano da Licenciatura em Matemática de uma Universidade no norte do Paraná foi dividida em três grupos, no qual a descrição neste relato é constituído pela autora e outros quatro integrantes. A atividade iniciou-se com a problemática de “Criar uma biometria a partir de um modelo matemático utilizando a íris dos olhos de cada integrante do grupo cuja a comunidade externa não conseguirá acessar”. Além dos dados dos próprios membros do grupo, para que conseguíssemos provar a veracidade de nosso modelo, também foram coletados dados dos membros de outro grupo da sala constituído por cinco pessoas. As informações foram registradas manualmente no caderno de cada integrante até que pudéssemos encontrar uma ou mais alternativas tecnológicas que nos auxiliariam no processo de resolução do problema.

Elementos dos usos das tecnologias digitais e ferramentas tecnológicas no ensino de matemática

Desde a década de 1950, a sociedade já contava com as tecnologias digitais que inicialmente com alto custo foi se pulverizando na sociedade e ampliando sua gama de ação. No âmbito educacional, Valente (1999) na década de 1990 já tecia considerações a respeito do aprendizado por meio do uso de tecnologias digitais. Era possível identificar potencialidades do uso de computadores na Educação com diversas finalidades, por exemplo, na resolução de problemas e como uma máquina de ensinar pelo armazenamento de informações.

O momento atual da Educação no Brasil indica diferentes habilidades e competências. Como indicado na introdução deste texto, Brasil (BNCC, 2017) apoia o uso de diferentes tipos de tecnologias e suas utilidades, a exemplo da calculadora, visando estimar e confrontar resultados as planilhas eletrônicas que, de acordo com a mesma, auxiliam na construção de gráficos e nos cálculos.

De acordo com Kenski (2012), a tecnologia vem evoluindo juntamente com a espécie humana e diante de suas inumeráveis utilidades, presenteou ao homem diversas e crescentes possibilidades e inovações. Com tais conhecimentos e raciocínios conseguintes, uma vez colocados em prática, desenvolvem-se mais instrumentos, processos, recursos, ferramentas, produtos, novas tecnologias.

Na área pedagógica não é diferente, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)² podem ser utilizadas pelos professores como uma ferramenta no desenvolvimento do ensino aprendizagem, avaliação e registro. Para Júnior (2019), além disso, no processo de futuros docentes, os alunos de Licenciaturas na modalidade EAD (Ensino a Distância) têm a possibilidade de vivenciar meios tecnológicos que contribuem para a interação, colaboração e a construção de conhecimentos individualmente (Júnior, 2019).

Já alunos de Licenciaturas presenciais também precisam de experiências de aprendizagem utilizando TDICs, “os projetos pedagógicos dos cursos devem incluir esta questão de forma transversal em todo o currículo. Não basta restringir tais experiências a algumas disciplinas dos cursos presenciais que pertencem ao núcleo dos 20% a distância previstos na Portaria do Ministério da Educação nº1.134, de 10 de outubro de 2016.” (Júnior, p. 9700, 2019). Na educação profissional, não se produz sem a análise de alternativas tecnológicas, o que exige do professor adquirir conhecimentos sobre o desenvolvimento tecnológico, estipular os possíveis problemas em aberto e suas soluções tecnológicas para os mesmos. Aprender questões formuladas empiricamente e refletir futuras utilizações possíveis ou alternativas das tecnologias (Machado, 2008).

² De acordo com Souza (2021, p. 75), “A TDIC abrange todo o meio técnico usado para tratar a informação e auxiliar na comunicação, fazendo uso de hardwares como computadores, rede, smartphone e, também, dos softwares, denominados aplicativos que elaboram, interferem e medeiam as relações humanas”.

Nas disciplinas de cursos de Licenciatura em Matemática diferentes possibilidades são colocadas para a utilização e a implementação das Tecnologias Digitais, seja como recurso, seja como estratégia para o ensino e a aprendizagem de Matemática em articulação com temas da realidade.

Entre as possibilidades está a articulação com outras abordagens pedagógicas, como a Modelagem Matemática. Para Borssoi (2013) a tecnologia é uma parceira intelectual e pode auxiliar em atividades de modelagem matemática ao atuar no trabalho colaborativo. As tecnologias digitais podem emergir em todas as fases da atividade e influenciar diretamente em como os alunos elaboram seus modelos e conclusões.

Já para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 32), o uso das tecnologias digitais:

- a) possibilita lidar com situações-problema mais complexas e fazer uso de dados reais, ainda que estes sejam em grande quantidade ou assumam valores muito grandes;
- b) permite que a maior parte dos esforços se concentre nas ações cognitivas associadas ao desenvolvimento da atividade de modelagem, considerando que a realização de cálculos, aproximações e representações gráficas já mediada pelo uso do computador;
- c) possibilita lidar com as situações-problema por meio de simulações numéricas ou gráficas, variando parâmetros nas representações gráficas e (ou) algébricas.

Seguindo as fases de Almeida, Silva e Vertuan (2012) para uma atividade de Modelagem Matemática: a) interação, b) matematização, c) resolução, d) interpretação de dados e validação, apresentaremos o processo de desenvolvimento da atividade focando elementos das tecnologias digitais e seu papel para o desenvolvimento da atividade e para as reflexões dos autores.

A atividade “Sistema de Segurança - reconhecimento ocular”

Inteiração

A inteiração com o tema da atividade foi realizada a partir do texto *Sistema de Segurança - reconhecimento ocular* da “Estratégias heurísticas como meios de ação em atividades de Modelagem Matemática” de Almeida (2020). Em conjunto com a professora de Prática de Ensino da Matemática os alunos estudaram informações e características da Biometria e sua utilidade. Diante de uma discussão, entraram em acordo de que a situação-problema a ser resolvida seria “criar uma biometria a partir de um modelo matemático utilizando a íris dos olhos de cada integrante do grupo, cuja as pessoas de fora não consiga acessar”.

Matematização

Para dar andamento a nossa atividade, foram delineadas as variáveis contínuas: “ p : distância entre as pupilas (em centímetros); i : distância entre as íris (em centímetros); d : diagonal dos olhos (em centímetro); e T : pessoas a serem verificadas”. A partir daí, duas tabelas foram construídas com

os dados coletados de dois grupos da sala (do nosso grupo e do grupo vizinho) utilizando uma régua de trinta centímetros (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Dados coletados no grupo.

INFORMAÇÕES COLETADAS

Tabela 01: Dados coletados dos integrantes do grupo

| Integrantes | Distância entre pupilas | Distância entre íris | Diagonal |
|-------------------|-------------------------|----------------------|----------|
| Emanuelly | 6 cm | 4,7 cm | 2,8 cm |
| Maria Graziela | 6 cm | 4,7 cm | 3,2 cm |
| Valdete | 6,5 cm | 5,2 cm | 3 cm |
| Ana Beatriz Alves | 6,5 cm | 5,3 cm | 3 cm |
| Adivanilson | 6,5 cm | 5 cm | 3,2 cm |

Fonte: Os autores (2022)

Fonte: Registro dos alunos durante a atividade.

Figura 2: dados coletados do grupo vizinho.

INFORMAÇÕES COLETADAS

Tabela 02: Dados coletados dos não integrantes do grupo

| Não Integrantes | Distância entre pupilas | Distância entre íris | Diagonal |
|---------------------|-------------------------|----------------------|----------|
| Raíssa | 6,2 cm | 4 cm | 3 cm |
| Ana Beatriz Machado | 6,7 cm | 5 cm | 3,5 cm |
| Maria Eduarda | 5,5 cm | 4,5 cm | 3 cm |
| Hudson | 7 cm | 5 cm | 3 cm |
| Lorena | 6 cm | 5 cm | 3,5 cm |

Fonte: Os autores (2022)

Fonte: Registro dos alunos durante a atividade.

Analisando os dados coletados da pupila entre íris e diagonal da íris de cada indivíduo, foi formulada a hipótese: o algoritmo deve envolver os atributos coletados permitindo acesso apenas aos integrantes do grupo e rejeitando os demais, sendo verificado pelo produto dos atributos.

Resolução

Utilizando computadores disponibilizados pela universidade, chegamos no seguinte modelo $T = p \cdot i \cdot d$. Com a ajuda do Excel, montamos as planilhas da Figura 3 e da Figura 4, correspondente aos dados do nosso grupo (Figura 1), a validação e os dados do grupo vizinho (Figura 2).

Figura 3: planilha do modelo validando a participação do membro no grupo.

| | B | C | D | E | F | G |
|----|-------------|-------------------------|----------------------|----------|---------|-------|
| 1 | | Distância entre pupilas | Distância entre íris | Diagonal | Produto | |
| 2 | Manu | 6 | 4,7 | 2,8 | 78,96 | |
| 3 | Maria | 6 | 4,7 | 3,2 | 90,24 | |
| 4 | Valdete | 6,5 | 5,2 | 3 | 101,40 | |
| 5 | Ana | 6,5 | 5,3 | 3 | 103,35 | |
| 6 | Adivanilson | 6,5 | 5 | 3,2 | 104,00 | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | Validação | 6 | 4,7 | 2,8 | 78,96 | 78,96 |
| 9 | | | | | | |
| 10 | Raíssa | 6,2 | 4 | 3 | 74,40 | |
| 11 | Ana Machado | 6,7 | 5 | 3,5 | 117,25 | |
| 12 | Maria Duda | 5,5 | 4,5 | 3 | 74,25 | |
| 13 | Lorena | 6 | 5 | 3,5 | 105,00 | |
| 14 | Hudson | 7 | 5 | 3 | 105,00 | |

Fonte: os autores (2022).

Figura 4: planilha do modelo validando a não participação no grupo.

| | B | C | D | E | F | G |
|----|-------------|-------------------------|----------------------|----------|---------|------|
| 1 | | Distância entre pupilas | Distância entre iris | Diagonal | Produto | |
| 2 | Manu | 6 | 4,7 | 2,8 | 78,96 | |
| 3 | Maria | 6 | 4,7 | 3,2 | 90,24 | |
| 4 | Valdete | 6,5 | 5,2 | 3 | 101,40 | |
| 5 | Ana | 6,5 | 5,3 | 3 | 103,35 | |
| 6 | Adivanilson | 6,5 | 5 | 3,2 | 104,00 | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | Validação | 6,2 | 4 | 3 | 74,40 | #N/A |
| 9 | | | | | | |
| 10 | Raissa | 6,2 | 4 | 3 | 74,40 | |
| 11 | Ana Machado | 6,7 | 5 | 3,5 | 117,25 | |
| 12 | Maria Duda | 5,5 | 4,5 | 3 | 74,25 | |
| 13 | Lorena | 6 | 5 | 3,5 | 105,00 | |
| 14 | Hudson | 7 | 5 | 3 | 105,00 | |

Fonte: os autores (2022).

Interpretação de resultados e validação

Note que os dados para a validação do participante foram coletados de “Manu”, no qual na coluna denominada por “produto” corresponde ao resultado do modelo criado, logo, é possível observar na linha de “validação” que o valor G8 que está em verde nos mostra o valor replicado do resultado do modelo significando sua inclusão no grupo. Por outro lado, ao colocarmos os dados de um não participante do grupo que, no caso, foi escolhido o “Raissa”, podemos notar analogamente, que o valor apresentado em G8, nos mostra um erro, a sigla “#N/A” significando sua não participação no grupo.

Podemos observar que nosso modelo foi efetivo também na questão do entendimento de como o sistema de biometria funciona. É certo que as máquinas, os equipamentos, enfim, tecnologias que utilizam a biometria como sistema de segurança são mais eficazes para esse fim, mas antes dessa atividade, não tínhamos ideia das possibilidades e nem imaginávamos que poderíamos com matemática formular um sistema biométrico.

Testando em todos os alunos envolvidos, comprovamos a validação e a eficácia de nosso modelo nessa situação que, com esse resultado atingiu o almejado.

Reflexões sobre o desenvolvimento da atividade

As atividades de modelagem matemática utilizando Tecnologias Digitais traz consigo a possibilidade de ser aplicada na sala de aula do Ensino Básico. No Ensino Fundamental Anos Finais e no Ensino Médio, a atividade *Sistema de Segurança - reconhecimento ocular* pode ser uma ferramenta no aprendizado e revisão dos conteúdos de construção e análise de tabelas, uso de software, construção de expressão matemática, coleta de dados e pesquisa, e favorecer a interação entre pares e entre grupos. Ademais, a atividade aqui descrita traz uma temática que os alunos podem ter tido um primeiro contato assistindo um filme contendo o sistema biométrico, uma série, uma

reportagem, lido sobre na internet, possuir um aparelho de celular que desbloqueia a tela utilizando o sistema biométrico ou simplesmente descoberto a biometria durante a atividade. Como o fenômeno aqui apresentado, quanto os fenômenos possíveis de serem estudados pela modelagem matemática na educação, são originais do cotidiano do estudante e do mundo real. Com isto, gera interesse pela situação estudada:

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (Brasil, 2017, p. 58).

De acordo com Santos (2017), o uso da tecnologia para diversos fins está crescendo gradativamente e nos adequarmos com isso é necessário. Análogamente, na sala de aula, principalmente após a pandemia, não é diferente.

Os estudantes estão habitualmente utilizando computadores ou celulares e entre outros aparelhos e é responsabilidade do professor buscar conhecimentos tecnológicos e aproveitar dos recursos oferecidos a favor do aprendizado: sugerindo, orientando, oferecendo atividades que utilizam destes equipamentos de forma produtiva (Santos, 2017, p. 1).

Como já mencionado neste trabalho, o uso do software Excel nos auxiliou no desenvolvimento da então atividade de Modelagem Matemática, mas, especificamente, as planilhas nos ajudaram a calcular de maneira ágil a resolução do problema, mesmo essa não sendo a única funcionalidade da plataforma. De acordo com Paula, Grams e Viali (2013, p. 3) direcionar uma aula em um laboratório propicia melhora na aprendizagem dos alunos; sabe-se que qualquer nova ferramenta didática exige planejamento, o que requer tempo, e o que distingue da aula tradicional dentro da sala de aula, é entregar a aprendizagem mais significativa aos estudantes.

No âmbito da Educação Matemática, podemos ter como base Almeida, Silva e Vertuan (2012) que manifesta a Modelagem Matemática como uma grande aliada para o ensino de matemática como alternativa pedagógica podendo ser desfrutada em situações não essencialmente matemáticas. O objetivo do professor, é fazer com o que aluno perceba que a matemática é colaboradora para resolver problemas do seu cotidiano e a modelagem matemática contém artifícios que favorecem ao aluno cumprir essa expectativa.

Durante o desenvolvimento do trabalho, tivemos acesso aos computadores oferecidos pela Universidade. A partir dos dados coletados e utilizando uma régua de trinta centímetros, conseguimos

criar um modelo matemático aplicando a íris dos olhos de cada integrante do grupo. Desse modo, pessoas externas ao grupo não seriam capazes de acessar. Tal atividade nos possibilitou ter uma visão mais ampla das possíveis atividades que podemos elaborar e aplicar na sala de aula em uma escola. Assim como Almeida, Silva e Vertuan (2012) reconhecem, o aluno terá mais interesse pela matemática e seu aprendizado quando o assunto chama sua atenção.

Considerações finais

Dois dias de aulas com quatro horas-aula cada dia com acesso aos computadores com internet e softwares instalados da Universidade, a interação entre os participantes do grupo da autora deste relato e com os participantes do outro grupo, o acompanhamento da professora na sala de aula, o acesso da professora ao material que desenvolvemos digitalmente e as etapas da modelagem matemática que guiaram o desenvolvimento foi suficiente para concluir a atividade que possibilitou aos envolvidos uma experiência produtiva na sala de aula tanto como a utilização da tecnologia como ferramenta de solução de problemas quanto a matemática utilizada na resolução. Escrevo esse relato de experiência no segundo semestre de 2023, quase um ano depois da vivência dessa atividade, e particularmente, desenvolveria futuramente na sala de aula excepcionalmente pela aprendizagem adquirida por mim durante o processo.

Quando falamos em sala de aula como docente, buscar a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) não é incomum, muito pelo contrário, é preciso.

Com a possibilidade de utilizar diversos sistemas operacionais, o Excel se adequou eficientemente aos requisitos para a decifração do problema e, por essa razão, teve-se o consenso de utilizá-lo. Uma habilidade que pode ser desenvolvida com o uso do Excel é a que nos proporciona planejar e colocar em prática pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra (nosso caso), e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas (EF07MA36).

Na trajetória da atividade descrita neste artigo, apesar de já termos a situação mesmo que de fora do campo da matemática, tivemos que elaborar questões, coletar dados, organizá-los, discuti-los, abordá-los matematicamente e utilizar de tecnologias digitais no processo. Neste sentido foi possível aplicar conhecimentos prévios e adquirir novos durante o trabalho.

As habilidades que nossa atividade mais se enquadra no quesito “aplicabilidade”. “Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas

simples, com e sem uso de tecnologias digitais” (BRASIL, p. 289, 2017). Notamos que uma atividade de Modelagem Matemática encaixa-se de maneira leve e sucinta, pois além de nós que utilizamos tecnologias digitais para a resolução do trabalho, poderíamos ter utilizado outras ferramentas de suporte como a calculadora e ter construímos a nossa planilha e tabelas no caderno caso não tivéssemos computadores a nossa disposição ou simplesmente fosse preferência da professora, o que também torna a atividade flexível em sua resolução. Da mesma forma, podemos citar a habilidade “Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais (EF04MA28)” (BRASIL, p. 293, 2017), aqui, podemos observar a versatilidade, mais uma vez, da atividade desenvolvida pela sala do 4º ano de licenciatura em matemática, porém, podemos destacar que o uso de tecnologias digitais possibilitou uma resolução mais ágil e dinâmica em seu desenvolvimento, considerando, principalmente, a pesquisa onde a internet foi de suma importância para o encaminhar da atividade.

Portanto, o uso do computador e do software escolhido como pilar da resolução da atividade de modelagem matemática, foi de extremo auxílio na sua conclusão, tanto na etapa de resolução do modelo matemático quanto para o acompanhamento da professora responsável.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. **Estratégias heurísticas como meios de ação em atividades de Modelagem Matemática**. Com a Palavra do Professor, Vitória da Conquista, v. 5, n. 11, 2020

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **O que é Modelagem Matemática na Educação Matemática?**. In: ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E.; Modelagem Matemática na Educação Básica. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

BASSANEZI, R. C. **Ensino – Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BORSSOI, A. H.. **Modelagem Matemática, Aprendizagem Significativa e Tecnologias: articulações em diferentes Contextos Educacionais**. 2013. 256 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

JÚNIOR, A. P. C. **Formação docente e uso de TDICS na educação básica**. Brazilian Journal of Development. 17 jul. 2019. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2428/2452>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

KENSKI, V. M.. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Editora Papyrus. 2012.

MACHADO, L. R. de S. **Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional**. RBEPT, Brasília: MEC, SETEC, v. 1, n. 1, p. 8-22, jun. 2008.

INE.EAD Instituto Nacional de Ensino: Tecnologias na Educação - Ferramentas Digitais. 2017.
SANTOS, Daniel Francisco. **Uso de Planilhas Eletrônicas como Ferramentas de Apoio ao Ensino de Matemática**. 2017. 73. Mestrado Profissional em Matemática – Universidade Federal de Viçosa, Florestal - Minas Gerais, 2017.

PAULA, M. C de, GRAMS, A. L. B, VIALI, L. **A planilha no ensino de matemática: uma aplicação para a compreensão dos números inteiros**: comunicação apresentada no VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática Rio Grande do Sul. 2013.

SOUZA, J. C. G. **Integração das TDICs na Educação: Espaços Digitais**. Revista Científica FESA. v. 2, n. 1, p. 74-88, Mar. 2021.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.