

## NUTRIÇÃO E MATRIZES: UMA PROPOSTA DE ENSINO POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Gustavo Gomes Melo<sup>1</sup>  
Uriel José Castellanos Aguirre<sup>2</sup>

### RESUMO

O seguinte artigo reflete sobre a Modelagem Matemática como possível caminho para abordar processos matemáticos com o uso das tecnologias digitais. O objetivo é desenvolver uma micro-aula com influências da Modelagem Matemática para o planejamento do professor contemporâneo em tempos de pandemia. A partir da “micro-aula” realizada, denominada “Modelagem Matemática: Nutrição e Matrizes”, apresentamos os desafios do distanciamento social, que levou escolas, centros educacionais e Universidades a desenvolver o uso de modelos educativos mediados pelas tecnologias. Para isso utilizamos a metodologia de Pesquisa Baseada em Design (PBD) que apresenta quatro etapas fundamentais de ação, como: a) descrição do problema educativo; b) descrição do desenvolvimento do artefato pedagógico a partir de uma teoria norteadora; c) descrição da intervenção pedagógica; e, d) descrição de princípios de design. Desta forma, a influência da concepção de Modelagem Matemática desenvolvida por Barbosa (2001) nos permitiu gerar um ambiente favorável, para pensar por meio do uso do produto de matrizes a nutrição e explorar diferentes alimentos e contextos locais. Concluímos que a proposta da realização de uma micro-aula de Modelagem Matemática é necessária para refletir nossos espaços locais, porém, exige de tempo além de enfrentarmos algumas dificuldades próprias do ensino remoto, como o acesso às tecnologias digitais, o acesso à internet e a comunicação. Finalmente, consideramos que a estratégia nos permitiu trazer novidades ao ambiente educacional, pois despertou o interesse dos estudantes ao interagir e se comunicar entre eles, a partir do cotidiano e das tecnologias, permitindo fazer acontecer o pensar matemático.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Ensino da Matemática. Matrizes. Produto de matrizes. Pesquisa Baseada em Design.

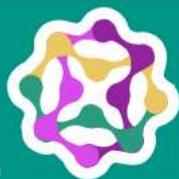
## NUTRITION AND MATRICES: A TEACHING PROPOSAL THROUGH MATHEMATICAL MODELING

### ABSTRACT

The following article reflects on Mathematical Modeling as a possible way to approach Mathematical Processes in the contemporary, so our objective is to develop a micro-class with influences from Mathematical Modeling for contemporary teacher planning in times of pandemic. From the micro-class held, called “Mathematical Modeling: Nutrition and Matrices”, we present the challenges of social distancing, which led schools, educational centers and universities to develop the use of educational models mediated by technologies. For this, we used the Design-Based Research (DBP) methodology, which presents four fundamental steps

<sup>1</sup> Graduando da Licenciatura em Matemática (IFBA). Estudante do Núcleo de Estudos em Matemática, Estatística e Educação (NEMEE/IFBA). <http://lattes.cnpq.br/3148279445168617>. <https://orcid.org/0000-0002-4589-3071>. E-mail: [gustav.gomes.m@gmail.com](mailto:gustav.gomes.m@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutor e Mestre em Educação, e Licenciatura em Matemática. Professor Substituto IFBA/SSA. Pesquisador do Núcleo de Estudos em Matemática, Estatística e Educação (NEMEE/IFBA) e colaborador estrangeiro do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias (GEC/UFBA). <http://lattes.cnpq.br/6479213510946258>. <https://orcid.org/0000-0002-7811-5874>. E-mail: [urielcastellanos@gmail.com](mailto:urielcastellanos@gmail.com).



of action, such as: a) description of the educational problem; b) description of the development of the pedagogical artifact from a guiding theory; c) description of the pedagogical intervention; and d) description of design principles. In this way, the influence of the concept of Mathematical Modeling developed by Barbosa (2001), allowed us to generate a favorable environment, to think through the use of the product of nutrition matrices and to explore different foods and local contexts. We conclude that the proposal to hold a Mathematical Modeling micro-class is necessary to reflect our local spaces, however, it requires time in addition to facing some difficulties typical of remote teaching, such as access to digital technologies, internet access and communication. Finally, we believe that the strategy allowed us to bring news to the educational environment, as it aroused the interest of students by interacting and communicating with each other, based on everyday life and technologies, allowing mathematical thinking to happen.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Teaching Mathematics. Matrices. Matrix product. Design Based Research.

## NUTRICIÓN Y MATRICES: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA A TRAVÉS DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA

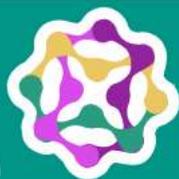
### RESUMEN

El siguiente artículo reflexiona sobre la Modelación Matemática como una forma posible de abordar los Procesos Matemáticos en la contemporaneidad, por lo que nuestro objetivo es desarrollar una microclase con influencias de la Modelación Matemática para la planificación docente contemporánea en tiempos de pandemia. A partir de la “microclase” realizada, denominada “Modelación Matemática: Nutrición y Matrices”, presentamos los desafíos del distanciamiento social, que llevó a escuelas, centros educativos y universidades a desarrollar el uso de modelos educativos mediados por tecnologías. Para ello, utilizamos la metodología de Investigación Basada en Diseño (DBP), la cual presenta cuatro pasos fundamentales de acción, tales como: a) descripción del problema educativo; b) descripción del desarrollo del artefacto pedagógico a partir de una teoría orientadora; c) descripción de la intervención pedagógica; y, d) descripción de los principios de diseño. De esta forma, la influencia del concepto de Modelación Matemática desarrollado por Barbosa (2001), nos permitió generar un ambiente propicio, pensar en el uso del producto de matrices de nutrición y explorar diferentes alimentos y contextos locales. Concluimos que la propuesta de realizar una microclase de Modelación Matemática es necesaria para reflejar nuestros espacios locales, sin embargo, requiere tiempo además de enfrentar algunas dificultades propias de la enseñanza a distancia, como el acceso a tecnologías digitales, acceso a internet y comunicación. Finalmente, creemos que la estrategia permitió llevar novedades al ámbito educativo, ya que despertó el interés de los estudiantes al interactuar y comunicarse entre sí, a partir de la cotidianidad y las tecnologías, permitiendo que suceda el pensamiento matemático.

**Palabras clave:** Modelización Matemática. Enseñanza de Matemáticas. Matrices. Producto de matrices. Investigación basada en el diseño.

### INTRODUÇÃO

É notável que a Matemática é considerada uma das áreas mais belas e complexas da humanidade, pois com o passar dos anos é inegável que o ensino dessa área de conhecimento tornou-se essencial para evolução da humanidade. Em relação à educação, no ensino fundamental e médio brasileiro, é perceptível a vasta quantidade de documentos normativos que citam as competências, habilidades e parâmetros que



são almeçados ao se estudar a área de matemática; o mais recente destes documentos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC. BRASIL, 2017), que cita a importância do letramento matemático e o porquê dele ser abordado.

A Modelagem Matemática, permite debater contextos matemáticos desenvolvendo algumas destas competências citadas na BNCC (BRASIL, 2017), sendo elas: “Valorizar e utilizar os *conhecimentos historicamente construídos* sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade.” (p. 4, ênfase nossa), e “Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo.” (p. 4). A Modelagem Matemática, como um método de ensino, consiste em construir o ensino em conjunto com o estudante (BARBOSA, 2001), sendo o estudante protagonista, visão que é compartilhada com Freire (1996) ao citar que, “O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão.” (p. 13).

Logo, nota-se a importância do professor ter o conhecimento que não existe docência sem discência, ou seja ao falar sobre educação, os docentes devem reforçar o pensamento crítico dos estudantes, ao que Freire (1986) menciona que “Em lugar de comunicar-se, o educador faz comunicados e depósitos de que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção ‘bancária’ da educação em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem depósitos, guardá-los e arquivá-los.” (p. 33). Percebemos que na visão de Freire (1986), o papel do educador era, e ainda é, se aproximar de uma educação onde houvesse um estudante mais ativo, o qual também é um dos pontos principais abordados na Modelagem Matemática (BARBOSA, 2001).

A partir da premissa que a pandemia gerou diferentes dificuldades na interação e na comunicação (MONTROYA GONZÁLEZ; CASTELLANOS AGUIRRE, 2022), procuramos refletir sobre a Modelagem Matemática como caminho um possível para abordar Processos Matemáticos no contemporâneo, pelo que nosso objetivo é desenvolver uma micro-aula com influências da Modelagem Matemática para o planejamento do professor contemporâneo em tempos de pandemia. Deste modo, pretendemos colaborar no ensino da matemática ao explorar possibilidades por meio do uso das tecnologias digitais.

## BASES TEÓRICAS

Sobre a Modelagem Matemática, existem diferentes perspectivas que podemos pôr em prática para sua implementação. No Brasil, pesquisadores da área da educação matemática, como Rodney Carlos Bassanezi (2002), Dionísio Burak (2010), Maria Salett Biembengut (1999) e Jonei Barbosa (2001), expõe o seguinte:

Bassanezi (2002, p. 16) define a Modelagem Matemática como: “[...] a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Ou seja, trazer problematizações da realidade e próximas ao cotidiano humano e interpretá-las por meio de seis etapas: experimentação, abstração, resolução, validação, modificação e aplicação. Burak (2010) inspirado e orientado em seu mestrado pelo professor Bassanezi, define “A Modelagem Matemática como um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (BURAK, 1992, p. 62).



Burak (2010) dividiu a modelagem em novas etapas com cunho investigativo sendo elas: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento do(s) problema(s), resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema e análise crítica das soluções. Segundo Biembengut (1999, p. 20) “A Modelagem Matemática é um procedimento que envolve a criação de um modelo, interligando a Matemática e a realidade, um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduzem, de alguma maneira, um fenômeno estudado”.

Entretanto, por afeição, maior proximidade e compreensão realizamos estudos aprofundados na concepção de Modelagem Matemática de Jonei Barbosa que cita que: “A Modelagem se constitui como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (BARBOSA, 2001, p. 2). Ademais, em momentos assíncronos seguidos das aulas iniciais, os discentes da componente curricular de Modelagem Matemática realizaram a leitura e abstração de algumas páginas do artigo de Jonei Barbosa (2004) “Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?” com o objetivo de refletir o que é a Modelagem Matemática, por que e como utilizá-la.

Todo isso nos leva a trazer situações do cotidiano dos estudantes, da sua cultura, o que fortalece também o exercício da cidadania. Busca-se esta relação da matemática com a sociedade, sem deixar de lado o currículo e os desafios do dia a dia do professor, com a finalidade de “Em vez de educar para a Matemática, modelagem matemática é *uma forma de educar pela Matemática*. (BARBOSA, 2018, s/p., destaque nosso).

Após realização de reflexões sobre alguns conhecimentos iniciais da Modelagem Matemática, como reforço de conhecimento, foi feito um estudo sobre a Base Nacional Comum Curricular (2017) que é um documento normativo no Brasil destinado a garantir a aprendizagem essencial dos estudantes, cabe destacar que não é um currículo, mas serve de base das aprendizagens a desenvolver no ensino das matemáticas. Assim, foi notável que a Modelagem Matemática pode ser utilizada como metodologia para desenvolver as habilidades e competências, as quais são citadas na BNCC (2017), pois ela não traz detalhes sobre qual metodologia ou técnica devemos utilizar, no momento em que estivermos transmitindo o conhecimento dos objetos de ensino.

Apresentar estas possibilidades para a contemporaneidade não é fácil, pois percebemos que a modelagem pode ser concebida como um meio pelo qual a matemática empoderar aqueles que a utilizam, visto que nos processos de modelagem a matemática não só apoia interpretações da realidade, mas também a transforma. Mas como incluir as tecnologias digitais neste contexto? Uma possibilidade é o compromisso de produzir experiências que envolvam experiências da Modelagem Matemática, em espaços digitais com o uso dos dispositivos digitais. Mas as tecnologias geram certas preocupações, pois a agência delas na educação, não é algo novo, visto que diferentes grupos de pesquisa têm abordado o tema desde suas diferentes concepções (PRETTO *et al.*, 2021).

Mas destacamos que esses movimentos nos levam a perceber que estamos imersos numa Cultura Digital definida como “um campo emergente, onde o uso e as vivências provenientes das tecnologias digitais e softwares re-constroem e re-criam possibilidades de interação e consumo de bens culturais (CASTELLANOS AGUIRRE; MONTOYA GONZÁLEZ, 2021, p. 2). Entendemos então, que as tendências da educação matemática contemporânea são uma resposta às novas demandas da crise



gerada pela pandemia, ao mesmo tempo, em que compreendemos que as escolhas das tecnologias digitais são uma resposta principalmente das instituições educacionais ou da preocupação (ou pesquisa) dos professores/pesquisadores. Logo, tendo em vista o como colocar em prática nosso objetivo com o uso das tecnologias digitais, apresentamos o embasamento teórico e prático sobre atividades de Modelagem Matemática que abordam o ensino de matrizes.

## BASES METODOLÓGICAS

Compreendemos que o uso da nossa própria narrativa pode ser entendido como uma possibilidade de investigação, ou um instrumento para instigar os processos, o que permitirá reconhecer a constituição de sentido dentro de um processo de interiorização. Neste viés, percebemos que a metodologia de Pesquisa Baseada em Design (PBD) exposta por Reeves (2000) e Melo *et al.* (2020) nos colabora no desenvolvimento do projeto, já que será necessário criar, socializar e aplicar um plano factível de ação. Na metodologia de Pesquisa Baseada em Design (PBD) ocorrem quatro etapas fundamentais de ação, onde Reeves (2000) e Melo *et al.* (2020) expõem:

a) *Descrição do problema educativo*: trata da análise do problema educativo, planejamento e delineamento para estruturação da pesquisa. Aqui buscamos responder como atender o planejamento do professor contemporâneo em tempos de pandemia, o que nos permitiu desenvolver ações voltadas ao trabalho do professor, com foco em sala de aula e na criação da nossa micro-aula.

b) *Descrição do desenvolvimento do artefato pedagógico a partir de uma teoria norteadora*: refere-se ao desenvolvimento do artefato pedagógico, para tanto se faz necessária uma teoria norteadora. Neste ponto, nossa teoria norteadora parte da influência dos pressupostos da Modelagem Matemática de Barbosa (2001, 2018) na qual a sala de aula é percebida como um ambiente de aprendizagem.

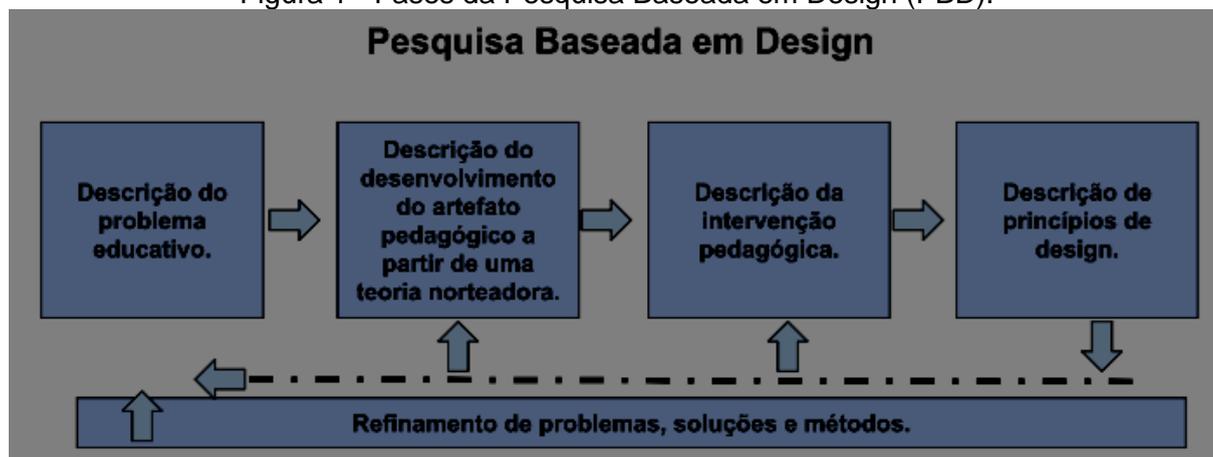
c) *Descrição da intervenção pedagógica*: necessária para compreender e avaliar como o artefato pedagógico, nesse caso, como a situação-problema contribui para solução do problema educativo. Esta consistirá na intervenção pedagógica, onde desenvolvemos as diferentes ações da micro-aula, o que nos permitiu refletir sobre as possibilidades de aplicação de situações-problemas em sala de aula de matemática com uso das tecnologias digitais.

d) *Descrição de princípios de design*: aponta à análise retrospectiva para produzir princípios de design. Com o intuito de identificar pontos relevantes e a partir dessa análise, modificar o que for necessário para poder voltar ao campo de estudo e recriar, se necessário, a micro-aula.

Ressaltamos que a metodologia de Pesquisa Baseada em Design (PBD) (ver figura 1), tem um caráter intervencionista, isto é porque nela se promove uma ligação entre teórica e prática, buscando contribuir nas duas dimensões, fato que está inteiramente relacionado com a nossa pesquisa.



Figura 1 - Fases da Pesquisa Baseada em Design (PBD).



Fonte: Reeves (2000) e Melo *et al.* (2020)

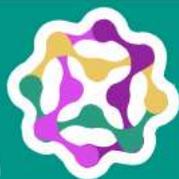
Deste modo, desenvolvemos e aplicamos duas aulas de matemática em salas do segundo ano do ensino médio no Instituto Federal (IF), com conteúdos de nutrição e produto de matrizes. O objetivo proposto, teve a influência na concepção de Modelagem Matemática da proposta do professor Barbosa (2001) que define os casos de Modelagem de três formas diferentes. Barbosa (2001) expõe três níveis de modelagem, os quais ele denominou de casos da Modelagem Matemática: *No primeiro caso*, há um problema, onde os discentes não precisam sair da sala para coletar os dados, apenas indagar qual é o melhor plano de acordo com o que foi dado. *No segundo caso*, o problema é dado, porém os dados não são fornecidos, cabendo aos discentes saírem da sala para buscá-los, e ainda gerarem indagações acima dessas problematizações iniciais. Como esperado, esse segundo caso requer mais tempo para ser estudado. Por fim, tem-se o *terceiro caso*, no qual o tema é escolhido pelos discentes, e questões iniciais são levantadas para que se chegue em um enfoque central do que deverá ser pesquisado e indagado. A participação do professor, diferente do anterior, é apenas como um tutor.

A proposta do projeto de micro-aula se baseia no *primeiro caso*, esta escolha partiu principalmente porque o tempo para desenvolver atividade tinha que ser de seis horas aula. Pelo que apresentamos a seguinte problemática em sala de aula: *É possível ter noção, se estamos mantendo uma alimentação saudável e enérgica?* e com base nesta problematização desenvolvemos o ensino da nutrição e da matemática em sala de aula.

Finalmente, para escolher qual deveria ser o tipo de avaliação realizada para conclusão de nosso micro-aula, foram fundamentais as falas da videoconferência<sup>3</sup> intitulada de “Abordagens e Práticas de Avaliação Remota no Ensino”, de Felipe Carvalho (2021), quem explora o assunto da avaliação. Em resumo sobre as falas de Carvalho (2021), podemos dizer que o ato de avaliar o desempenho do sujeito vai depender do conteúdo de ensino, checar se ele adquiriu as competências, habilidades e atitudes, que estavam traçadas como meta, porém atualmente graças às medidas restritivas, uma das principais dificuldades dos educadores é: sobre como avaliar a performance dos estudantes.

O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.BR), menciona que

<sup>3</sup> Videoconferência: Abordagens e Práticas de Avaliação Remota no Ensino; Disponível em: <https://youtu.be/xVKC7haTutk>. Acesso em: 18 de Outubro de 2021.



é notável as dificuldades dos educadores, por conta de inicialmente não terem conhecimento amplo sobre o seu papel no meio digital, mas cada um deles foi adaptando suas metodologias nestes espaços mediante formação continuada, porém, ainda há outras dificuldades a serem resolvidas, como a adaptação da jornada de trabalho citada pelo NIC.BR (2021).

Durante a pandemia, ainda que as diretrizes para educação remota tenham ajudado a esclarecer a nova função dos professores, uma carga de trabalho administrativo excessiva pode ter gerado esgotamento e reduzido a efetividade pedagógica. Nossa pesquisa constatou que a pandemia evidenciou a necessidade de reequilibrar a maneira como os professores dividem seu tempo entre ensino direto e trabalho administrativo, porque muita atenção foi dada a este último. (NIC.BR, 2021, p. 99).

Além da difícil adaptação dos professores é perceptível que, encontrar métodos de avaliação no meio remoto, é uma das dificuldades dos docentes, pois não havia um conhecimento inicial de como realizar essas atividades avaliativas. Porém algo certo é que não são recomendados a utilização dos métodos de avaliação da modalidade presencial no ambiente remoto (CARVALHO, 2021), pois há diversos desafios a serem enfrentados neste novo ambiente de ensino. Um deles é a interação durante a prova, além do acesso a diversos mecanismos de pesquisa, então para a avaliação de aprendizagem não se recomenda ser realizado em formato de um exame, pois neste ambiente remoto temos que contar com a autonomia dos estudantes (CARVALHO, 2021).

Felipe Carvalho (2021) destacou durante a videoconferência, que a avaliação deve servir para melhorar o sistema educacional como um todo, manter e garantir a qualidade do processo formativo, pois com a avaliação nós descobrimos os pontos que devem ser melhorados, logo “[...] o objetivo da avaliação não é garantir o certificado do estudante, mas sim ser um instrumento para melhoria do sistema educacional” (23h:55min). Ademais, Carvalho (2021) concretiza que o papel da avaliação não é punir o estudante e sim descobrir o seu aproveitamento dos conteúdos de ensino, porém é notável que há alguns métodos de avaliação que podem ser aproveitados do meio presencial, como a autoavaliação, que proporcionará ao estudante um ato reflexivo e a avaliação colaborativa que será sua participação, dedicação em relação a sala de aula.

Portanto, um dos principais métodos de avaliação utilizada nessa modalidade remota, é a avaliação formativa, que considera o desempenho escolar como algo estático ou seja ela segue de forma constante fazendo com que cada novo resultado sirva como base para um passo adiante. Então é notável que se a avaliação de uma aula tem uma concepção de Modelagem Matemática, como ambiente de ensino, deve se usufruir da avaliação formativa, ou seja o professor deve questionar aos estudantes o que eles aprenderam com as questões, ele deve exigir considerações sobre seu projeto e sua metodologia.

É importante ressaltar que o papel fundamental do professor é elaborar atividades que inspirem o estudante a ter uma participação ativa nesse processo, pois se tratando do meio de ensino remoto a afetividade e a socialização com seus estudantes se torna essencial. Pois trabalhando com uma concepção de Modelagem Matemática, o estudante é o protagonista. Logo, é de extrema importância que a



avaliação não tenha o caráter de punição e, finalmente, é necessário o acompanhamento e o compromisso do professor.

### O PROJETO: NUTRIÇÃO E MATRIZES, APLICAÇÃO

A aula tinha o objetivo de apresentar um micro-projeto dividido em três partes. Em primeiro lugar foi realizada uma breve apresentação sobre o tema partindo da problematização, a qual foi: “Eu realizo uma alimentação saudável e energética?” onde indagamos sobre a alimentação dos discentes, porém ressaltando que todas as pessoas têm corpos diferentes, o que gera necessidades alimentarias específicas para cada um. Ademais, em conjunto com os discentes e por meio de perguntas, desenvolvemos o conceito de nutrição em sala de aula, com o objetivo de dialogar sobre: O que são quilocalorias? Para que elas servem? E, como as quilocalorias de um alimento podem ser calculadas de forma simples, utilizando alguns macronutrientes do mesmo? Sendo estes: *Proteínas*, *Carboidratos* e *Lipídios* contidos nos alimentos. Finalmente, apresentamos o que são macronutrientes e quais diferenças eles têm entre si (ver figura 2).

Figura 2 - Imagem dos Macronutrientes Carboidratos, Lipídios e Proteínas; Separados em Conjuntos.



Fonte: Macronutrientes Carboidratos, Lipídios e Proteínas<sup>4</sup>.

- Para cada grama de proteína, devemos adicionar 4 quilocalorias.
- Para cada grama de carboidratos, devemos adicionar 4 quilocalorias.
- Para cada grama de lipídios, devemos adicionar 9 quilocalorias.

Na segunda etapa foi realizada a matematização dessas primeiras situações abordadas, sendo elas as quilocalorias/nutrição, junto ao desenvolvimento de um procedimento para obtenção destas ditas quilocalorias dos alimentos utilizando matrizes. Após a realização da matematização, houve uma breve revisão de matrizes, abordando o conceito e a realização das operações principais (adição, subtração e produto). Desta forma, elaborou-se questionamentos da utilidade do cálculo das quilocalorias de alimentos do nosso dia a dia e como abordar estes cálculos com matrizes, para isso apresentamos uma situação problema com a finalidade de estabelecer as relações necessárias para elaborá-los.

<sup>4</sup> Imagem dos Macronutrientes Carboidratos, Lipídios e Proteínas; Separados em Conjuntos. Disponível em: <https://dicasdemusculacao.org/dicas-macronutrientes-proteinas-carboidratos-lipidios/>. Acesso em: 10. Outubro. 2021.



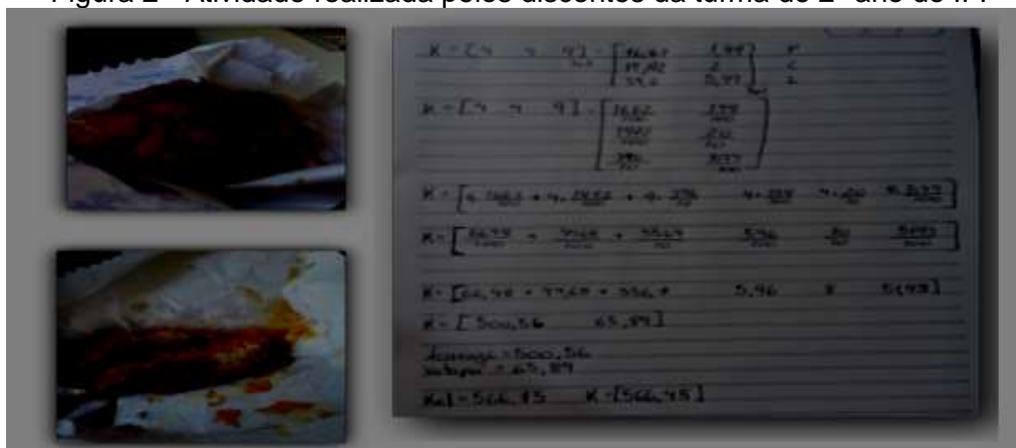
Um exemplo disso foi: “Em meu café da manhã, me alimentei com 2 ovos cozidos de 50g que tem 5,17 gramas de proteína, 4,33 gramas de lipídios, 0,69 grama de carboidrato, com o acompanhamento de uma unidade de pão francês de 50g, que contêm 29,5 de carboidratos, 4,91 de proteínas e 1,06 de lipídeos, quantas quilocalorias eu ingeri em meu café da manhã?”<sup>5</sup>.

Após a resolução dos exemplos foi apresentada a atividade de cunho avaliativo, que deveria ser realizada para conclusão de nosso micro-projeto, essa atividade consistia na investigação dos estudantes em relação a suas alimentações e nessa etapa evidencia-se as características da concepção de modelagem matemática de Barbosa (2004), sendo identificada no segundo caso, dos três citados por ele, onde os alunos se deparam com o problema e devem sair da sala de aula para investigar realizando uma coleta de dados, pois o objetivo da atividade foi que eles buscassem informações sobre os alimentos que faziam parte de uma das suas refeições, para assim obter resultados qualitativos e quantitativos por meio dos cálculos das quilocalorias dos alimentos.

Ao final da apresentação da atividade foi aberto espaço para os estudantes realizarem seu parecer avaliando a aula. A atividade realizada foi em dupla, onde os estudantes refletiram sobre as suas alimentações, em seguida, escolhiam uma refeição do cotidiano deles e efetuavam o cálculo da quantidade de quilocalorias desta refeição. Esta avaliação ocorreu de forma assíncrona durante período de uma semana, assim para avaliação da atividade eles deveriam postar as fotos do cálculo junto na lauda do slide que foi separado para entrega da atividade, junto com a imagem da refeição.

Sobre os métodos avaliativos, acreditamos que este não deve ser um processo punição, por conta disso desenvolvemos critérios avaliativos que foram além da realização do cálculo da atividade<sup>6</sup>. Dessa forma, as atividades foram recebidas mediante slides colaborativos<sup>7 8</sup>, onde podemos destacar como exemplo, as seguintes imagens:

Figura 2 - Atividade realizada pelos discentes da turma de 2º ano do IF.



Fonte: Discentes do IF.

<sup>5</sup> Outros exemplos da atividade, além da explicação da Aula, encontram-se disponíveis no seguinte Slide: <https://nuvem.ufba.br/s/EtRxT1FxQodQMpi>.

<sup>6</sup> Estes critérios avaliativos além de mais informações estão disponíveis no seguinte plano de aula: <https://nuvem.ufba.br/s/gp2OBm0I7xmcXec>.

<sup>7</sup> Atividade Realizada Turma - Matutino: <https://nuvem.ufba.br/s/CNWr0Xsa7jIEUVN>.

<sup>8</sup> Atividade Realizada Turma - Vespertino: <https://nuvem.ufba.br/s/a5xwVnI0vpFMJCx>.



Diante da liberdade para escolher alimentos, uma das equipes trouxe o acarajé, e a partir deste produto, eles realizaram o cálculo das quilocalorias do vatapá e do próprio acarajé, realizando o produto da matriz dos macronutrientes dos alimentos, pela matriz da quantidade de quilocaloria de cada nutriente. Desta forma, destacou-se a importância da nutrição e dos cálculos a partir das matrizes, onde a cultura local foi um elemento central desta micro-experiência.

Finalmente, em uma aula posterior a atividade, questionamos aos discentes sobre a realização da atividade: “*Considerando o momento vivido pela Educação brasileira, tendo em vista as mudanças ocasionadas pelo ensino remoto, como você classifica a experiência com a diferenciada atividade proposta, baseada na Modelagem Matemática?*”, obtivemos as seguintes percepções<sup>9</sup>:

*Estudante Acarajé:* “Nesse momento de distanciamento social, a interatividade entre professor e aluno fica mais complicada, entretanto quando os assuntos apresentados têm relações com o nosso cotidiano essa distância diminui e fica mais fácil de compreender as temáticas propostas”.

*Estudante Batata-Doce:* “Eu achei estas atividades bem dinâmicas e diversificadas, não foi algo “chato” ou “cansativo”, também por que gosto de fazer coisas do tipo no computador, na maioria das vezes. Continue assim ;)”.

*Estudante Cuscuz:* “Classificaria a experiência como muito construtiva, pois nos ajudou a entender os conceitos de forma mais concreta”.

*Estudante Filé-de-Frango:* “Classificaria como necessária, ou seja, que os professores de matemática buscassem trazer mais para suas aulas esse modelo, visto que, nos mostra além das fórmulas, um real exemplo de uso daquele conteúdo em sua própria vida!”.

Das percepções expostas por eles, podemos denotar que existiu uma boa acolhida da atividade pelos discentes, onde a concepção da Modelagem Matemática foi percebida. Segundo Barbosa (2001, p. 2) “A Modelagem se constitui como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.”. Durante a realização da atividade é notável que houve uma investigação realizada pelos estudantes, acreditamos que a abordagem da Modelagem Matemática foi interessante o suficiente para inspirá-los e indagá-los sobre a matemática inserida em seu cotidiano. Porém, podemos mencionar que foi percebido o erro em alguns cálculos durante a realização da atividade, entretanto, estes foram ajustados pelos discentes quando observaram as atividades dos companheiros, pois a abordagem de utilizar slides para a entrega da atividade facilitou a colaboração e interação entre eles, mediada o tempo todo pelo professor, procurando assim, a participação e problematização dos processos adotado para a elaboração dos exercícios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

<sup>9</sup> Os nomes dos discentes foram substituídos por alimentos utilizados por eles mesmos nas atividades, pois desta forma mantemos o sigilo das informações pessoais com objetivo preservar a identidade dos mesmos.



Diante da realização desta atividade percebemos que a Modelagem Matemática é muito gratificante, porém exige esforço e criatividade. Expor a relação dos conteúdos com a cotidianidade dos estudantes não é nada simples, mas consideramos ser essencial. Além disso, foi notável que a aplicação da Modelagem Matemática como ambiente de ensino precisa de uma planificação precisa, pois adotamos apenas um sub-conteúdo de matrizes, sendo um objeto de ensino tão vasto, porém foi gasto um tempo considerável para sua estruturação e aplicação com esta metodologia.

Sobre as micro-experiência de aula no contexto pandêmico, nos encontramos com algumas dificuldades próprias do ensino remoto, as quais listamos a continuação: a) *acesso às tecnologias*, onde os estudantes manifestaram o reduzido número de equipamentos disponíveis em casa para elaborar as atividades, o que exigiu recriar materiais educacionais de fácil acesso, unido a prazos maiores para desenvolver-lhas, o que permitiu poderem estabelecer horários com os integrantes da família para elaborar as atividades; b) *o acesso à internet*, devido a planos limitados ou não eram de banda larga, neste ponto, o prazo amplo permitiu aceder aos materiais disponibilizados no ambiente digital, os quais poderiam assistir ainda com acesso de baixa qualidade, pois o repositório de vídeos eduplay da RNP, permite assistir os materiais em diferentes qualidades a qualquer momento; e por último, c) *comunicação*, relacionamos este aspeto ao conhecimento sobre os ambientes digitais educacionais, já que não todos os estudantes tinham as mesmas habilidades sobre como usar-lhos, mas nas aulas síncronas, por videoconferências, apresentamos materiais contextualizados, que explicava o que colocar nele ou como deveriam utilizar-se.

Entretanto, consideramos que o objetivo desta atividade foi atingido e conseguimos trazer conhecimento da realidade dos estudantes por meio da sua alimentação utilizando o produto de matrizes. Além disso, é notável alguns dos ideais de Barbosa (2001, 2004, 2018) nas falas dos estudantes, pois é perceptível como foram inseridos a fazer parte desse ambiente de modelagem. Assim como a construção do assunto junto ao professor sem uma exposição direta da linguagem matemática, dado que, primeiramente abordamos assuntos que tinham relação direta com o cotidiano dos estudantes e esse é o fator que mais chamou a atenção dos mesmos, para finalmente relacioná-lo com a matemática.

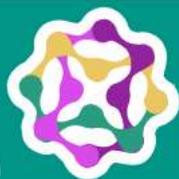
## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática. Concepções e Experiências de Futuros Professores**, (Tese de Doutorado) – UNESP - Rio Claro, 2001.

BARBOSA, Jonei. **Modelagem Matemática: O QUE É? POR QUE? COMO?** Veritati, n. 4, p. 73- 80, 2004. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Matematica/artigo\\_veritati\\_jonei.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf). Acesso em: 9 abr. 2021.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática: a Matemática do dia a dia**. Nova Escola 27 set. 2018. Section: Fundamental 2.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de**



ensino-aprendizagem. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Acesso em: 25 jan. 2021.

BURAK, Dionísio; KLUBER, Tiago Emanuel. **Modelagem Matemática: Uma perspectiva para a Educação Básica**. Curitiba: CRV, 2010.

BRASIL. CETIC.BR|NIC.BR. **Educação e tecnologias digitais: desafios e estratégias para a continuidade da aprendizagem em tempos de COVID-19**. 2021. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/educacao-e-tecnologias-digitais-desafios-e-estrategias-para-a-continuidade-da-aprendizagem-em-tempos-de-covid-19/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 9 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 Análise do Consumo Alimentar Pessoal do Brasil**. 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=250063>. Acesso em: 9 abr. 2022.

CASTELLANOS AGUIRRE, Uriel Jose; MONTOYA GONZÁLEZ, Yaimar Del Valle. Estrutura Conceitual e Discursiva da Cultura Digital nas Pesquisas da Educação Matemática. In: II Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática, 21 jun. 2021, Barra do Bugres. **Anais...** Barra do Bugres: Universidade do Estado de Mato Grosso, 21 jun. 2021. p.1–15.

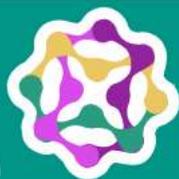
CARVALHO, Felipe. **Abordagens e práticas de avaliação no ensino remoto**. Rio de Janeiro: Infoteca, 18 out. 2021. 1 vídeo (1h:20min). [Live]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xVKC7haTutk>. Acesso em: 18 out. 2021. Participação de Felipe Carvalho (UERJ), Mariano Pimentel (UNIRIO), Mediação de Carina D'Ávila (Proped- Uerj).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª Edição, São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª Edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MATOS, Gislaíne. **Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem em aulas de matemática no ensino médio**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO, 2017. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEG-2\\_93564f26b6dfd49ecf4a573315765ae](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEG-2_93564f26b6dfd49ecf4a573315765ae). Acesso em: 9 abr. 2022.

MELO, Charles; MORAES, Gláucia; PIGATTO, Aline; BISOGNIN, Eleni. PESQUISA



BASEADA EM DESIGN: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA ENVOLVENDO O TEOREMA DE PITÁGORAS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 14 jan. 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10729>. Acesso em: 6 out. 2022.

MONTOYA GONZÁLEZ, Yaimar Del Valle; CASTELLANOS AGUIRRE, Uriel Jose. Profesores en contexto de pandemia (COVID-19): panorama general en Venezuela. *In: III Congresso Internacional de Educação, IX Encontro Nacional de Educação do Campo e II Seminário Redes de Pesquisa em Educação e Culturas Digitais na Era da Mobilidade*, abr. 2022, São Cristóvão - SE. **Anais...** São Cristóvão - SE: UFS, abr. 2022. p.302–312. Disponível em: <http://https://coneducufs.net/wp-content/uploads/2022/04/Anais-CONEduc.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022.

PRETTO, Nelson De Luca; BONILLA, Maria Helena Silveira; SENA, Ivânia Paula Freitas de Souza. (Eds.). (2020). **Educação em tempos de pandemia: Reflexões sobre as implicações do isolamento físico imposto pela COVID-19**. Disponível em: [https://blog.ufba.br/gec/files/2020/05/GEC\\_livro\\_final\\_imprensa.pdf](https://blog.ufba.br/gec/files/2020/05/GEC_livro_final_imprensa.pdf). Acesso em: 15 jun. 2021.

REEVES, T. C. **Enhancing the worth of instructional technology research trough “de-sign experiments” and other developmental research strategies**, Annual meeting of the American Educational research association (AERA). New Orleans, LA, 2000. Disponível em: <http://treeves.coe.uga.edu/AERA2000Reeves.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

Recebido em: 30/10/2022

Aceito em: 23/11/2022