

## AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA DOCENTE: EXPLORANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO EM QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

Recebido em: 24/02/2023

Aceito em: 29/03/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i1-005

Robson Kleemann<sup>1</sup>  
Celiane Costa Machado<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo discutir o planejamento docente a partir de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), evidenciando o uso das tecnologias digitais no contexto da sala de aula. Apresenta-se uma proposta pedagógica utilizando-se de uma questão do ENEM como princípio de contextualização, direcionando à resolução e explorando conceitos diversos. Para isso, evidencia-se o uso das tecnologias digitais, mais em específico do *software* GeoGebra, na construção de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), objetivando facilitar, enriquecer e diversificar a prática docente. O foco principal não consiste em obter a resposta correta para a questão, mas sim explorar possíveis direcionamentos que podem ser seguidos por professores em sua prática, investigando uma situação-problema e explorando diversos conceitos matemáticos presentes no contexto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contextualização; Ensino Médio; Proposta Pedagógica; Tecnologias Digitais.

### DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHING PRACTICE: EXPLORING THE CONTEXTUALIZATION IN QUESTIONS OF THE NATIONAL HIGH SCHOOL EXAM

**ABSTRACT:** This paper aims to discuss teacher planning based on questions from the National High School Exam (ENEM), evidencing the use of digital technologies in the context of the classroom. A pedagogical proposal is presented using an ENEM question as a contextualization principle, directing to the resolution and exploring different concepts. For this, the use of digital technologies is evident, more specifically the GeoGebra software, in the construction of Virtual Learning Objects (OVA), aiming to facilitate, enrich and diversify the teaching practice. The main focus is not on obtain the correct answer to the question, but to explore possible directions that can be followed by teachers in their practice, investigating a problem-situation and exploring various mathematical concepts present in the context.

**KEYWORDS:** Contextualization; High School; Pedagogical Proposal; Digital Technologies.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

E-mail: [robson.kleemann@hotmail.com](mailto:robson.kleemann@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Matemática Aplicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

E-mail: [celianemachado@furg.br](mailto:celianemachado@furg.br)

## TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA PRÁCTICA DOCENTE: EXPLORANDO LA CONTEXTUALIZACIÓN EN LAS PREGUNTAS DEL EXAMEN NACIONAL DE LA ENSEÑANZA MEDIA

**RESUMEN:** Este artículo tiene como objetivo discutir la planificación docente a partir de preguntas del Examen Nacional de la Enseñanza Media (ENEM), destacando el uso de tecnologías digitales en el contexto del aula. Se presenta una propuesta pedagógica utilizando una pregunta de lo ENEM como principio de contextualización, encaminando a la resolución y explorando diferentes conceptos. Para eso, se evidencia el uso de tecnologías digitales, más específicamente del software GeoGebra, en la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), con el objetivo de facilitar, enriquecer y diversificar la práctica docente. El enfoque principal no está en obtener la respuesta correcta a la pregunta, sino en explorar posibles direcciones que pueden seguir los docentes en su práctica, investigando una situación problema y explorando varios conceptos matemáticos presentes en el contexto.

**PALABRAS-CLAVE:** Contextualización; Enseñanza Media; Propuesta Pedagógica; Tecnologías digitales.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho<sup>3</sup> é um recorte de ações introdutórias pensadas e desenvolvidas em uma pesquisa de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC, pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, na linha de pesquisa Ensino e Aprendizagem na Educação em Ciências. Nele expõe-se um breve referencial teórico, enfatizando alguns autores estudados, direcionado ao Ensino de Matemática na Educação Básica com ênfase no Ensino Médio. Complementar a isso, dialoga-se sobre o uso das tecnologias digitais na formação de professores e na elaboração de materiais didático-pedagógicos úteis à prática docente, enfatizando o *software* GeoGebra como uma possibilidade ao desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA).

Ao final, sugere-se uma proposta pedagógica que pode ser trabalhada em sala de aula por professores de Matemática, desenvolvida a partir de uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2018, da área de Matemática e suas Tecnologias. Nesse contexto, apontam-se alguns caminhos que os professores e/ou alunos podem seguir, explorando conceitos matemáticos presentes na situação-problema.

O objetivo desse artigo consiste em evidenciar o uso das tecnologias digitais no contexto de sala de aula, discutindo o planejamento docente a partir de questões do ENEM. Destaca-se que a ênfase não consiste apenas em obter a resposta correta, mas

---

<sup>3</sup> No presente artigo fez-se algumas adaptações do artigo original publicado nos anais do XXIV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM.

revisar e explorar conceitos presentes no contexto, dando pistas de direcionamentos que podem ser adotados pelos professores em sua prática.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Ser professor é uma profissão desafiadora. Diz-se isso pois, muito além de ensinar, os professores assumem o compromisso de formar cidadãos cujo perfil os permitam participar e interagir no contexto humano, político, social e científico, tornando-se sujeitos ativos e protagonistas de sua própria escolarização (BRASIL, 2018). Dessa forma, a profissão não demanda do professor apenas o ensino de conceitos específicos de sua disciplina de formação e/ou atuação; muito além disso, exige uma formação complexa, considerando desde os sentimentos dos alunos até a produção científica por eles despertada, tornando-os protagonistas.

Isso se reflete de diferentes maneiras sobre o professor que atua na Educação Básica, dado que muitos de seus alunos ainda não fizeram suas escolhas profissionais, inspirando-se muitas vezes nos direcionamentos docentes. Nesse sentido, é fundamental o aperfeiçoamento contínuo dos profissionais, dadas as constantes atualizações dos documentos oficiais norteadores da Educação Básica e das metodologias de ensino, bem como a grande diversidade de características dos alunos.

Os responsáveis pela formação dos alunos (os professores) também precisam continuamente participar de processos formativos. Para formar é preciso formar-se. Ao falar sobre a formação dos professores e os saberes profissionais, Tardif (2014) ressalta que a formação inicial (graduação) é fragmentada e distante da realidade cotidiana da sala de aula, exigindo-lhe um contínuo processo formativo, seja sobre assuntos específicos de sua área de formação, seja em relação a práticas educativas.

Feldmann (2013, p. 163) evidencia que “falar de formação de professores é sempre falar da formação do humano”, exigindo atenção contínua para tais sujeitos. A autora reforça que o termo ‘formação’ é polissêmico, ou seja, abrange vários direcionamentos, sentidos e significados. Assim, é necessário que constantemente sejam ofertadas formações com direcionamentos diversos, tanto em áreas específicas como multidisciplinares, e que os professores busquem por formações que explorem diferentes estratégias de ensino, primando pelo enriquecimento contínuo de sua prática.

Um desejo dos professores é que seus alunos consigam ingressar no Ensino Superior no curso que almeja. A grande procura por uma vaga na universidade pública e os custos elevados para se manter em uma universidade privada, fazem com que os alunos

busquem pela realização da prova do ENEM, que é o atual meio de ingresso na universidade pública. Além disso, é necessário atingir uma nota que o permita classificar-se no quantitativo das vagas ofertadas, o que varia dependendo do curso e da instituição.

Dos eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento, que constam na Matriz de Referência do ENEM, espera-se que os candidatos tenham capacidade de: dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentação, e, elaborar propostas (BRASIL, 2009). Assim, é importante que o professor familiarize seus alunos com o formato das provas do ENEM. Para isso, uma ação possível é trabalhar com questões de provas anteriores, explorando conceitos presentes.

Uma característica comum nas questões do ENEM é a presença de contextualização, que exige do aluno uma interpretação prévia da situação-problema nela exposta, seguido da escolha e desenvolvimento de estratégias que induzem a obtenção da resposta. Num grande número de questões, em meio a contextualização, é possível explorar conceitos de forma interdisciplinar. Esse resgate pode ser evidenciado tanto pelo professor como pelos alunos. Assim, o planejamento coletivo entre professores é uma ação que permite um trabalho enriquecedor à compreensão dos alunos, permitindo-os associar os conceitos trabalhados nas disciplinas com situações-problema comuns, na busca pela explicação de determinado fenômeno.

Porém, no âmbito da Educação Básica, um dos fatores que dificulta o planejamento docente é o tempo disponível para tal fim. Planejar é uma ação fundamental, que demanda do professor uma atenção contínua, exigindo-lhe longos intervalos de tempo dedicados para tal prática, tendo por consequência horas excessivas de trabalho (TARDIF, 2014). O tempo disponibilizado na escola para planejamento nem sempre é suficiente, dado que existem outras ações que também precisam ser realizadas nesses momentos, como o diálogo com a direção, equipe pedagógica, pais e/ou responsáveis de alunos, elaboração e correção de atividades avaliativas, registros *online* de frequência, notas e diários de classe. Isso dificulta inclusive o planejamento coletivo com professores de outras áreas.

Assim, é comum que a prática docente seja improvisada durante as aulas, seguindo sugestões de atividades apresentadas em livros didáticos ou em outros ambientes, incluindo a utilização de OVA. Diante dessa realidade, destaca-se a relevância de disponibilizar publicamente materiais didático-pedagógicos, desenvolvidos para facilitar

e agilizar sua utilização na prática docente, diversificando as estratégias de ensino adotadas em sala de aula.

As tecnologias digitais são ferramentas úteis nesse processo. Borba, Silva e Gadanidis (2018), ao enfatizar as fases das tecnologias digitais, comentam sobre a utilização de recursos disponíveis na internet para explorar em sala de aula, desde ações como assistir um vídeo do *youtube*, como utilizar-se de materiais virtuais disponibilizados e pensados à prática docente. Ao encontro disso Kleemann (2018), em sua dissertação de mestrado, apresenta sugestões de propostas metodológicas de ensino pensadas ao trabalho interdisciplinar entre a Matemática e a Física, utilizando-se do *software* GeoGebra como ferramenta ao desenvolvimento de OVA.

Pesquisas recentes, destacando Dantas e Lins (2017), e, Dantas e Matucheski (2019), apontam o GeoGebra como um exemplo de ferramenta que permite explorar diversos assuntos da Matemática. O uso de recursos tecnológicos facilita e torna mais abrangente a compreensão dos alunos, dada a possibilidade de manipulação de dados. Assim, um OVA pode ser comparado a um modelo matemático, pois permite um estudo amplo de uma situação-problema a partir da variação de dados.

Biembengut e Hein (2011, p. 11) definem um modelo como “uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacioná-la com algo já conhecido, efetuando deduções”. Essa ‘imagem que se forma na mente’ torna-se mais nítida e permite melhor compreensão do problema, quando o aluno consegue visualizar as consequências advindas da manipulação de dados, levando-o a elaboração de hipóteses e deduções.

Nesse processo de modelar, Borba, Silva e Gadanidis (2018) destacam a relevância de utilizar problemas abertos (sinônimo de contextualizados), já que podem ser investigados e explorados de diferentes maneiras, implicando distintos modos de resolução. Isso permite que, ao estudar uma situação-problema, origine-se um novo problema, iniciando a elaboração de um novo modelo, que seja complementar. Ademais, Silva, Barone e Basso (2016), evidenciam que o uso das tecnologias digitais oportuniza a construção de diferentes conceitos matemáticos, a partir de um problema comum, originando significados próprios de cada indivíduo que se complementam e se enriquecem ao analisar o todo coletivo.

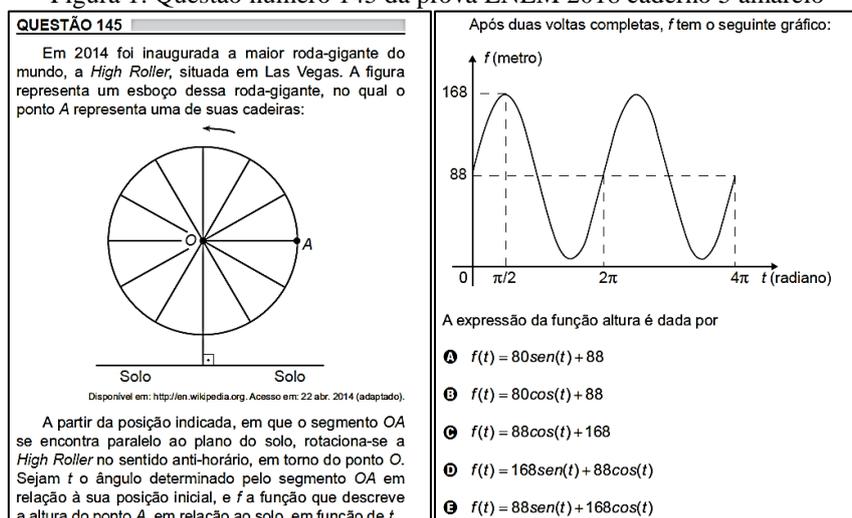
Ao estudar uma situação-problema, a partir de uma contextualização, e desenvolver métodos que permitam uma análise de diferentes hipóteses levantadas para

tal situação, propõem-se um modelo. Se nesse modelo utilizam-se de conceitos matemáticos como justificativas, então tem-se um modelo matemático. Nesse sentido, arrisca-se afirmar que a elaboração de materiais didático-pedagógicos que permitem a manipulação de dados matemáticos na busca por compreender uma situação-problema, pode ser considerado um modelo matemático, útil aos professores na prática de sala de aula.

## PROPOSTA PEDAGÓGICA: EXPLORANDO UMA QUESTÃO DA PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS DO ENEM 2018

Apresenta-se aqui uma proposta pedagógica pensada a partir da questão 145, do caderno 5, amarelo, do ENEM 2018 da área de Matemática e suas Tecnologias, escolhida dada a contextualização nela presente. O foco principal na investigação da questão não consiste em obter a resposta correta, mas evidenciar conceitos que podem ser resgatados da mesma, revisando-os e aprofundando-os. No desenvolvimento dessa proposta indicam-se possíveis direcionamentos e interpretações que podem ser investigados em sala de aula, tanto pelos alunos como pelos professores, além de disponibilizar OVA passíveis de manipulação, buscando enriquecer e diversificar a prática docente.

Figura 1: Questão número 145 da prova ENEM 2018 caderno 5 amarelo



Fonte: Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/provas-e-gabaritos>> Acesso em: 12 ago. 2020

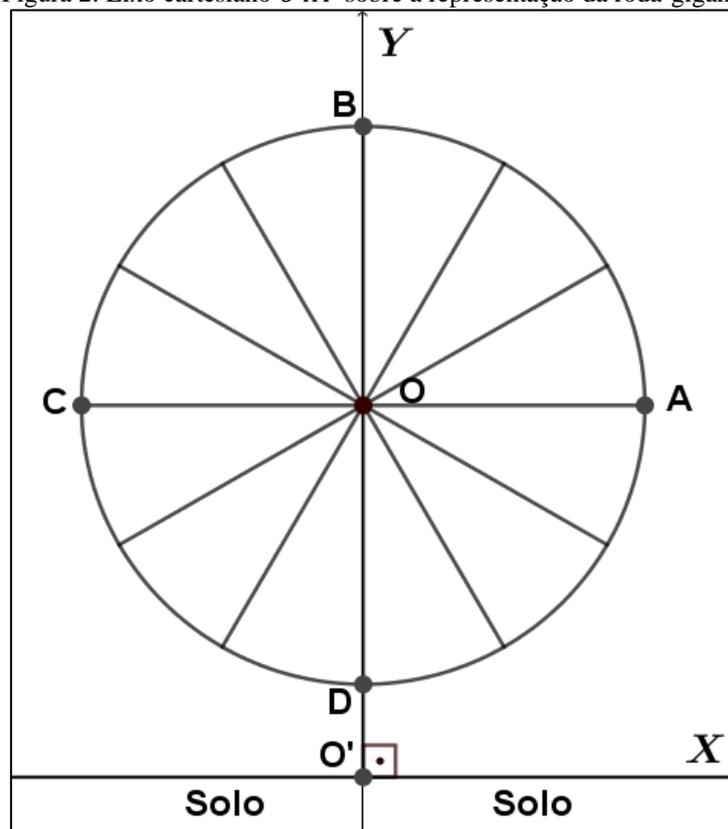
A questão mencionada na figura 1 apresenta uma situação-problema, contextualizada a partir de uma roda-gigante, que ao girar descreve uma função que relaciona a altura de uma das cadeiras e o ângulo de giro, a partir da posição inicial. Deseja-se que seja assinalada a alternativa que expressa corretamente a altura da cadeira

$f(t)$  em função do ângulo  $t$  (medido em radianos) percorrido pelo ponto  $A$  em relação ao ponto  $O$ .

Inicialmente deve-se notar que a trajetória descrita pela cadeira da roda-gigante é circular. Assim, quando o segmento  $\overline{OA}$  rotacionar em torno de  $O$ , um ângulo  $t = 2\pi$  *radianos* no sentido anti-horário, completará uma volta, retornando ao ponto inicial. Observando o gráfico da figura 1, perceba que o ponto  $A$  percorre um ângulo  $t = 4\pi$  *radianos*, completando duas voltas.

Buscando melhor detalhar a situação, vamos considerar um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais de origem  $O'$  sobre o esboço da roda-gigante apresentada na figura 1, de modo que o eixo  $O'X$  coincida com o solo e o ponto  $O$  pertença ao eixo  $O'Y$ , conforme figura 2.

Figura 2: Eixo cartesiano  $O'XY$  sobre a representação da roda-gigante



Fonte: Autores

O segmento  $\overline{OO'}$  é perpendicular ao eixo  $O'X$ , e, como  $\overline{OA}$  é paralelo ao solo, então  $\overline{OA}$  é perpendicular a  $\overline{OO'}$ . Consideremos ainda os pontos  $B$  e  $D$  como a interseção entre o eixo  $O'Y$  e a circunferência que representa a trajetória descrita pelo ponto  $A$  de um

ângulo  $t$  de rotação em torno do ponto  $O$ , e, o ponto  $C$  como sendo o simétrico de  $A$  em relação ao ponto  $O$ , como apresentado na figura 2.

É interessante notar que o ponto  $C$  pertence à trajetória descrita pelo ponto  $A$  rotacionado em torno de  $O$ . Como  $\overline{OA} \perp \overline{OO'}$  então, ao girar o ponto  $A$  no sentido anti-horário obtêm-se os seguintes valores para os ângulos:  $A\hat{O}B = 90^\circ = \frac{\pi}{2} rad$ ;  $A\hat{O}C = 180^\circ = \pi rad$  e  $A\hat{O}D = 270^\circ = \frac{3\pi}{2} rad$ .

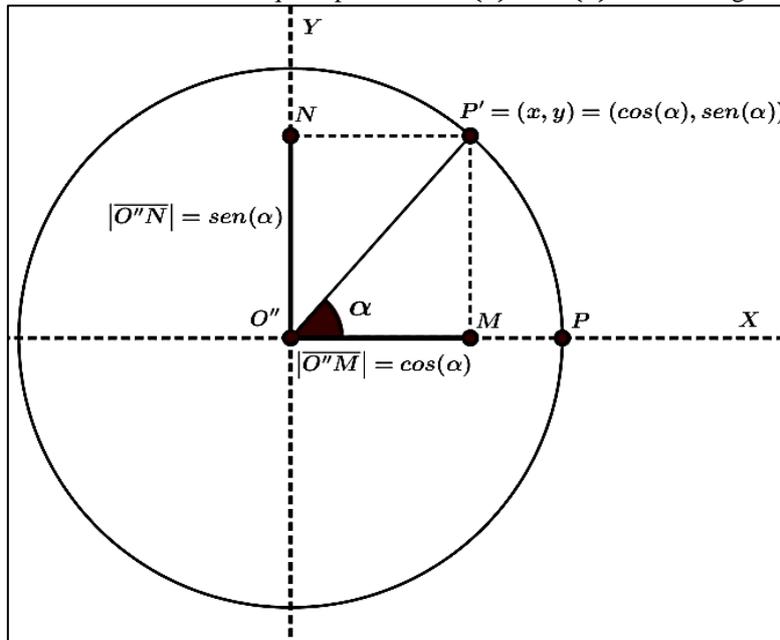
Do gráfico apresentado na figura 1, é possível perceber que quando  $t = 0$ , a altura do ponto  $A$  em relação ao solo é  $f(t) = 88$  metros, e conforme  $t$  varia de modo crescente entre  $0$  e  $\frac{\pi}{2}$ , a altura da cadeira vai aumentando, até atingir a altura máxima equivalente ao ponto  $B$  da figura 2, onde  $t = \frac{\pi}{2}$ . A altura máxima atingida, conforme gráfico da figura 1, é igual a 168 metros, o que equivale dizer que o módulo do segmento  $\overline{O'B}$  ( $|\overline{O'B}|$ ) é igual a 168 metros.

Espera-se que os professores e/ou os alunos percebam que as alturas dos pontos  $A$  e  $O$  em relação ao solo são iguais, dado que o segmento  $\overline{OA}$  é paralelo ao eixo  $O'X$ . Assim  $|\overline{OO'}|$  é igual a 88 metros, implicando que  $|\overline{OD}| = |\overline{BO}| = 168 - 88 = 80$  metros, ou seja, a trajetória percorrida pelo ponto  $A$  descreve uma circunferência de raio 80 metros. Ainda, tem-se que  $|\overline{DO'}| = |\overline{OO'}| - |\overline{OD}| = 88 - 80 = 8$  metros, sendo a altura do ponto  $A$  em relação ao solo quando a cadeira passar pelo ponto mais baixo da trajetória percorrida pela roda-gigante.

Para seguir a análise, é interessante revisitar alguns conceitos básicos sobre o ciclo trigonométrico e as funções trigonométricas, úteis à interpretação do gráfico apresentado na figura 1. Para isso, diversos autores podem ser consultados, sugerindo-se Muniz Neto (2013; 2015) como uma possibilidade.

Além disso, no link <https://www.geogebra.org/m/e8f5gkwx> disponibiliza-se um OVA, desenvolvido com o GeoGebra, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos. Nele identifica-se um ponto  $P'$  obtido a partir da rotação de um ponto  $P$  em torno da origem  $O''$  do sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, de um ângulo  $\alpha = P\widehat{O''}P'$  no sentido anti-horário, conforme figura 3.

Figura 3: Print de tela do OVA que representa  $\text{sen}(\alpha)$  e  $\text{cos}(\alpha)$  no ciclo trigonométrico



Fonte: Autores

Ao manipular o OVA, animando o controle deslizante, é possível perceber que o ponto  $P'$  descreve um círculo trigonométrico de raio unitário e comprimento  $2\pi$ . Além disso, permite identificar que os valores das coordenadas  $x$  e  $y$  do ponto  $P'$  correspondem, respectivamente, aos valores de  $\cos \alpha$  e  $\text{sen} \alpha$ , para todo  $\alpha \in \mathbb{R}$ .

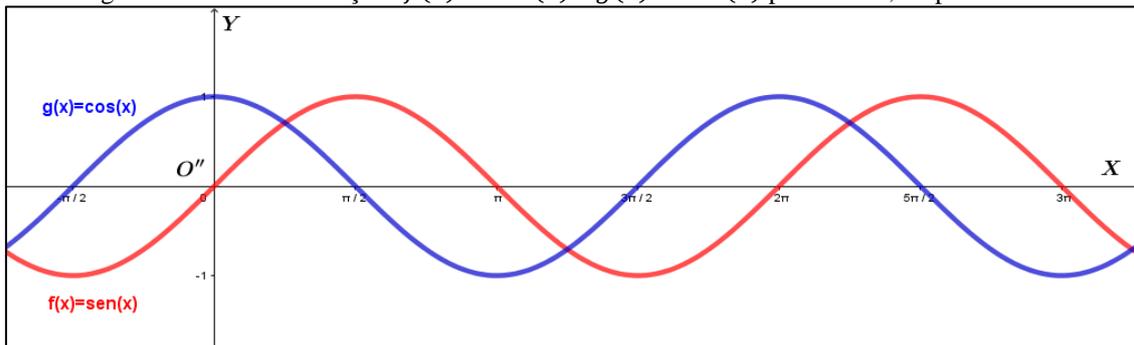
Ainda, é notória a divisão do círculo trigonométrico em quatro regiões, denominadas quadrantes, sendo: • 1º Quadrante:  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  radianos; • 2º Quadrante:  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  radianos; • 3º Quadrante:  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  radianos; e, • 4º Quadrante:  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$  radianos.

Além disso, pelo OVA é possível visualizar que o valor da coordenada  $x$  do ponto  $P'$  tem valor positivo quando  $P'$  pertence ao 1º e 4º quadrantes e valor negativo no 2º e 3º quadrantes. Analogamente, o valor da coordenada  $y$  do ponto  $P'$  tem valor positivo no 1º e 2º quadrantes e valor negativo no 3º e 4º quadrantes. Quando  $P'$  pertence ao semieixo  $O''X$ , a coordenada  $y$  é nula, e, se  $P'$  pertence ao semieixo  $O''Y$ , a coordenada  $x$  é nula. Complementar a isso, é possível estudar o sinal das funções seno e cosseno, além de identificar que os valores das funções são limitados ao intervalo  $[-1,1]$ .

Ao esboçar os gráficos das funções  $f(x) = \text{sen}(x)$  e  $g(x) = \text{cos}(x)$ , para  $x \in \mathbb{R}$ , nota-se que são funções periódicas<sup>4</sup>, de período  $2\pi$  radianos, conforme figura 4.

<sup>4</sup> Uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  chama-se periódica quando existe um número  $T \neq 0$  tal que  $f(t + T) = f(t)$  para todo  $t \in \mathbb{R}$ . Se isto ocorre, então  $f(t + kT) = f(t)$  para todo  $t \in \mathbb{R}$  e  $k \in \mathbb{Z}$ . (LIMA, 2014, p. 195)

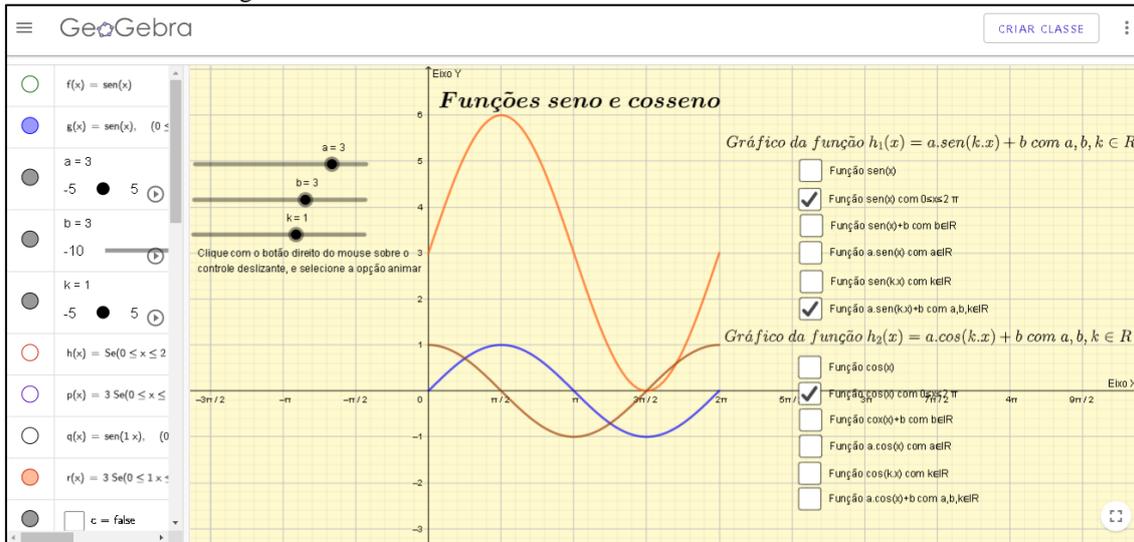
Figura 4: Gráfico das funções  $f(x) = \text{sen}(x)$  e  $g(x) = \text{cos}(x)$  para  $x \in \mathbb{R}$ , no plano  $O''XY$



Fonte: Autores

Assim, é possível fazer a análise das funções em um único período, e generalizar para os demais. Por convenção, adota-se o intervalo  $0 \leq x \leq 2\pi$ . Para isso, desenvolveu-se no GeoGebra um OVA, disponibilizado no *link* <https://www.geogebra.org/m/j8fzh8zs>, que permite analisar as consequências ao variar as constantes  $a, b, k \in \mathbb{R}$  das funções  $h_1(x) = a \cdot \text{sen}(k \cdot x) + b$  e  $h_2(x) = a \cdot \text{cos}(k \cdot x) + b$ . Nele apresentam-se controles deslizantes para manipular as constantes, e caixas de seleção para exibir/esconder os gráficos das funções, permitindo analisar alguma em específico e/ou fazer comparações entre elas. Na figura 5 apresenta-se um *print* de tela desse OVA, com algumas caixas selecionadas, mas destaca-se que a manipulação virtual permite explorar as funções de modo mais significativo.

Figura 5: Print de tela de um OVA desenvolvido com o GeoGebra



Fonte: Autores

Após a revisão de alguns conceitos e a manipulação de dados nos OVA, torna-se mais fácil analisar a situação-problema apresentada na figura 1. Nesse processo algumas conclusões podem ser obtidas, tanto individualmente como de modo coletivo, pelos professores e/ou alunos.

Ao manipular dados no OVA é possível perceber alterações nas características dos gráficos das funções  $h_1(x)$  e  $h_2(x)$ , destacando-se: dilatações vertical e horizontal, inversão dos gráficos em relação ao eixo das abscissas, translações verticais, aumento ou redução do período de cada função.

Pelos dados do gráfico apresentado na questão da figura 1, relativo ao problema da roda-gigante, percebe-se semelhanças com os gráficos das funções seno e/ou cosseno, apresentados nas figuras 4 e 5, e presentes nos OVA. Nesse contexto, espera-se que professores e/ou alunos obtenham algumas conclusões, dentre elas:

- i) na posição inicial ( $t = 0 \text{ rad}$ ) a altura da cadeira é 88 metros;
- ii) a função não teve seu período alterado;
- iii) o gráfico teve um alongamento vertical de 80 unidades;
- iv) o gráfico teve um deslocamento vertical, para cima, de 88 unidades;
- v) a função seno está representada no gráfico da figura 1.

Essas conclusões devem possibilitar a escrita da função que relaciona a altura  $f(t)$  da cadeira da roda-gigante com o ângulo  $t$  descrito pelo ponto A, a qual é satisfeita por  $f(t) = 80\text{sen}(t) + 88$ .

Ademais, destaca-se que, assim como o estudo aqui apresentado sobre a questão da figura 1, análises semelhantes podem ser estendidas para outras situações-problema

presentes em questões do ENEM (ou até mesmo em outras contextualizações de materiais didáticos diversos), permitindo uma investigação detalhada, além do resgate e revisão de conceitos básicos. Nesse processo enfatiza-se a relevância do uso de recursos e ferramentas que facilitem tais análises, tornando-se mais atrativo por permitir a interação, a visualização e a elaboração de hipóteses, podendo (ou não) serem confirmadas a partir dos recursos tecnológicos.

Paralelo a isso evidenciam-se possibilidades de desenvolver um trabalho coletivo com professor (es) de outra (s) disciplina (s), indicando traços de ações interdisciplinares na prática docente. Na mesma contextualização da figura 1, por exemplo, é possível que o professor de Física explore diversos conceitos, tais como: velocidades média e angular, acelerações tangencial e centrípeta, movimentos curvilíneo, uniforme, uniformemente variado, acelerado e retrógrado, dentre outros. Práticas interdisciplinares fortalecem e enriquecem a compreensão dos alunos, dada a associação de conceitos que lhes permitem realizar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações apresentadas nesse trabalho evidenciam sobre a problematização que pode ser realizada diante de uma questão contextualizada, seja ela do ENEM ou não. Utilizar-se de situações-problema que permitam uma investigação coletiva dos dados nelas presentes, além de enriquecer e diversificar a prática docente, auxiliam no desenvolvimento de um trabalho coletivo, onde alunos e professor dialogam e elaboram hipóteses buscando responder questionamentos, e para isso recorrem à revisão de conceitos, sejam básicos ou que precisam de maior aprofundamento.

Nesse sentido, é importante que o professor seja encorajado a reinventar sua prática docente por meio de diferentes recursos. Por vezes, conhecimento curricular não é suficiente; assim, é necessária uma formação contínua que possa contribuir para produção de novos conhecimentos. Além disso, é necessário atentar às diferentes características dos alunos, tornando-se o professor um facilitador das investigações. Ademais, destaca-se a relevância do uso das tecnologias digitais como ferramentas didático-pedagógicas no ensino de Matemática. Manipular dados e visualizar as consequências disso, facilita a compreensão dos alunos.

Acredita-se que a proposta pedagógica aqui apresentada contribui no planejamento e na prática docente pois enfatiza o potencial de utilidade das tecnologias digitais, mais em específico do *software* GeoGebra, no desenvolvimento de OVA,

ampliando a capacidade de visualização e entendimento de um problema. Analogamente, com os resultados desse trabalho espera-se que a comunidade acadêmica possa refletir e espelhar-se para o desenvolvimento de novos materiais didáticos úteis à prática docente em sala de aula.

Uma das limitações para que o professor planeje suas aulas a partir de propostas pedagógicas como a apresentada nesse artigo é o tempo de planejamento que tem disponível. A grande maioria dos professores da Educação Básica possuem carga horária de trabalho elevada, implicando carência de tempo para o planejamento, tanto de forma individual como coletivo, dificultando a investigação dos conceitos a partir de atividades interdisciplinares e contextualizadas por uma situação-problema.

Em trabalhos futuros, os pesquisadores pretendem desenvolver e disponibilizar publicamente novas propostas pedagógicas sugestivas almejando contribuir no planejamento do professor e nas ações em sala de aula. Além do mais, promover formações explorando as diferentes possibilidades de tecnologias digitais que podem ser utilizadas, permitindo a construção de propostas pedagógicas coletivas entre os professores, e que as mesmas sejam utilizadas na sala de aula.

### **APOIO E FOMENTO**

O presente trabalho teve apoio e fomento do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU/FUMDES.

## REFERÊNCIAS

- BIEMBENGUT M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2011.
- BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. 2ª ed. Belo Horizonte – MG: Autêntica, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/enem-outros-documentos>>. Acesso em: 14 mar. 2020.
- DANTAS, S. C.; LINS. R. C. Reflexões sobre interação e colaboração a partir de um curso online. **Bolema**, Rio Claro/SP, v. 31, n. 57, p. 1-34, abr. 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2017000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- DANTAS, S. C.; MATUCHESKI, S. Resolução de um problema com o uso de diferentes ferramentas do GeoGebra. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juíz de Fora/MG, v. 9, n. 1, p. 588-605, 2019. Disponível em: <<http://www.revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/article/view/259>>. Acesso em: 21 jul. 2020.
- FELDMANN, M. G. Formação docente na perspectiva interdisciplinar. In: FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. **Formação de docentes interdisciplinares**. 1ª ed. Curitiba – PR: CRV, 2013. p. 163-168.
- KLEEMANN, R. **Desenvolvimento de propostas metodológicas para o trabalho interdisciplinar nas disciplinas de Matemática e Física**. 2018, 88 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2018.
- LIMA, E. L. **Números e Funções Reais**. 1ª ed. 2ª impressão. Rio de Janeiro: SBM, 2014.
- MUNIZ NETO, A. C. **Fundamentos de Cálculo**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2015.
- \_\_\_\_\_. **Geometria**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- SILVA, R. S. da; BARONE, D. A. C.; BASSO, M. V. de A. Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais: uma aprendizagem baseada na ação. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo/SP, v. 18, n. 1, p. 421-446, abr. 2016. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/emp/article/view/24996>>. Acesso em: 14 mai. 2020.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª ed. 5ª reimp. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014.