

DESENVOLVENDO UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ESTUDO DE POLÍGONOS E DO PLANO CARTESIANO

Rennan Gleyson Sousa De Sá¹
Izabel Tavares De Lima²
Juan Carlo Da Cruz Silva³

INTRODUÇÃO

A Matemática enquanto ciência se encontra em constante desenvolvimento. Exploramos seus recursos, suas propriedades e refinamos as suas aplicações no cotidiano há milênios. Dentre os extensos campos de estudo na Matemática temos o que se compreende por Geometria, que se encontra dentro desta esfera de transmissão de conhecimento que atravessou a história.

De acordo com Eves (2004), historicamente, atribui-se ao matemático grego Euclides (365-300 a.C.), através de sua obra Elementos, algumas das bases da Geometria Elementar, as quais são difundidas até hoje. Por meio de um compilado de ideias, distribuídas ao longo dos treze livros, Euclides explorou e fundamentou vários conceitos através de demonstrações, apoiados em teoremas e axiomas, desde a construção de polígonos (com 3, 4, 5, 6 e 15 lados) utilizando régua e compasso até a forma como diversos poliedros podem ser circunscritos no interior de uma esfera, além de outros assuntos distribuídos ao longo dos volumes.

Mas como os alunos estão aprendendo sobre este rico conteúdo? Em Proença (2011), é discutido através da análise de diversas obras como ao longo de anos de estudos e investigação sobre a aprendizagem do aluno, o conhecimento geométrico básico ainda é deficitário e assim como o conteúdo é delegado a um plano secundário. O que gera situações em que foram identificados que alunos possuem dificuldades básicas até mesmo na diferenciação de figuras espaciais, atrelando a representação de um cubo a um quadrado e de uma pirâmide a um triângulo.

Conclusão semelhante é apresentada em Guimarães (2011), que aponta a confusão conceitual dos alunos para distinguir área de perímetros, assim como inabilidades para trabalhos manuais com as figuras geométricas. Quando observado como são discutidos o conteúdo da Geometria nos livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que são utilizados efusivamente por docentes Barros e Pavanello (2022) descrevem que há com interrupções na construção de relações (conceitual falando), salientando assim a necessidade de explorar outros métodos para o ensino dos conteúdos.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática IFRN - CNAT - RN, gssrenn@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática IFRN - CNAT - RN, cizabel.tavares@escolar.ifrn.edu.br;

³ Juan Carlo da Cruz Silva, Doutor, Universidade Federal – RN, juan.cruz@ifrn.edu.br;



Dado então seu grau de importância a Geometria não poderia deixar de ser levada em consideração durante o desenvolvimento do documento que estrutura o ensino no país, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seja para o ensino fundamental ou médio, no que tange esse campo do conhecimento, esta foi desenvolvida com a finalidade de

estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. Brasil, 2018

Vários são os desafios enfrentados, em sala de aula para discussão da Geometria Plana, desde a insegurança ao abordar o assunto de forma alternativa ao livro texto base, falta de estrutura (física ou computacional) e a competitividade com as redes sociais que permeiam a sala de aula diante de um conteúdo que pode à primeira vista ser encarado como monótono ou “decoreba”, no qual o aluno se esforça mais em memorizar nomes de formas geométricas que em visualizar em seu cotidiano ou aplicar em sua rotina. Deve-se considerar ainda, é claro, os aspectos sociais na qual a escola está inserida e os déficits na aprendizagem que porventura os alunos acabam adquirindo, o que pode ser mensurado ao observarmos os índices de desempenho em provas como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em questões que abordam esse campo. Em pesquisa desenvolvida por Alcantara, Silva e Lima (2015) acerca da percepção de alunos e professores sobre o ensino de Geometria, aproximadamente 60% dos alunos sentem que a preparação não os torna aptos para responder corretamente os problemas do ENEM.

Nesse contexto, é evidente que professores e educadores busquem alternativas educacionais e práticas pedagógicas a fim de aplicar em sala de aula e assim assegurar que os alunos tenham acesso a uma educação plena. Estas alternativas podem ser minicursos, oficinas, vídeos, simuladores, jogos, notas de aula, livros extras, imagens de apoio, materiais manipuláveis, dentre outros. Que de forma ideal estão baseados nos princípios de um Recurso Educacional Aberto (Unesco, 2015), isto é, são desenvolvidos de forma a serem disponíveis de forma livre para uso por educadores e alunos, sem a necessidade de pagar direitos autorais ou taxas de licença.

Neste trabalho pretendemos explorar a possibilidade metodológica do ensino da Geometria Plana, focada em abranger as competências presentes na BNCC referentes ao Ensino Médio (EM), através do desenvolvimento de um objeto educacional (um jogo) no qual é abordado ideias de identificação de polígonos regulares, ocupação espacial destas figuras, cálculo de suas respectivas áreas e raciocínio lógico. Esta abordagem foi escolhida pois tanto a elaboração do

material que compõe o jogo quanto sua aplicação em si tornam-se mecanismos para explorar o conteúdo discutido.

METODOLOGIA

O presente trabalho adotou como abordagem uma pesquisa qualitativa fundamentada na elaboração teórica de um jogo como estratégia para o ensino de Polígonos, assunto este que se encontra presente no conteúdo de Geometria plana e que permeia todo o ensino básico.

Os materiais apresentados e o tópico escolhido foram desenvolvidos ao longo de discussões pedagógicas e observações tanto da dificuldade encarada por diversos alunos que estão no EM durante o atendimento no que envolve as atividades do PIBID quanto da quantificação do desempenho dos estudantes do EM nas competências que abordam o campo de estudo da Geometria. Assim como da leitura bibliográfica de livros e artigos que discutem a utilização de recursos didáticos.

Para a representação do jogo utilizou-se o software do PowerPoint, o qual foi escolhido por sua facilidade de manipulação de objetos geométricos e por está presente no cotidiano dos professores. Entretanto, o jogo em si não necessita de ferramentas computacionais, uma vez que ele necessita apenas do plano cartesiano e das figuras desejadas pode-se optar por utilizar apenas folhas de papel (sejam ofício ou cartolina) para representar o plano cartesiano, régua e canetas para a produzir as figuras. Os dados aqui utilizados podem ou ser substituídos por simuladores presentes na internet, serem construídos (por se tratar de poliedros conhecidos) ou até adaptar o jogo para que as figuras possam ser escolhidas uma por vez segundo o critério do professor que queira utilizar o material.

DISCUSSÃO

Examinando as diretrizes do ensino básico presentes no documento norteador da BNCC, na forma das competências e habilidades a serem construídas ao longo da formação continuada que há na instrução fundamental (iniciada nos primeiros anos do Fundamental até o Ensino Médio), percebemos que a Geometria permeia toda essa trajetória. Entretanto, mesmo com a carga teórica e prática acumulada podemos observar na Tabela 1 que este conhecimento não se reflete efetivamente em avaliações, por exemplo, como a do ENEM. Ou seja, mesmo existindo uma recorrência de questões na prova (de acordo com a SAS Plataforma de Educação⁴, de 2009 até 2020 Geometria esteve presente em 22,5% das questões durante o período, sendo a Plana cerca de 9%, entre 2016 e 2023 segundo o site Guia do Estudante) e a familiaridade com a ideia

⁴ Fonte G1 - <https://g1.globo.com/educacao/enem/2021/noticia/2021/06/30/enem-2021-analise-aponta-os-assuntos-mais-recorrentes-na-prova.ghtml>

básica dos conceitos sua aplicação prática ainda é um desafio para os alunos.

		Acertos (%)		
COMPETÊNCIA	HABILIDADE	2022	2021	2020
UTILIZAR O CONHECIMENTO GEOMÉTRICO PARA REALIZAR A LEITURA E A REPRESENTAÇÃO DA REALIDADE E AGIR SOBRE ELA.	H6 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.	39,40	19,80	62,20
	H7 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.	29,20	26,00	35,5
	H8 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.	14,20	26,50	24,00
	H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.	20,30	22,70	31,40

Tabela 1: Porcentagem de acerto nas questões entre 2020 e 2022 que envolviam habilidades dentro da competência dos conhecimentos geométricos. Fonte: ZBS Educação.

Dentre os recursos que educadores podem empregar como metodologia ativa estão os jogos. Este possuem caráter didático, representam materiais de apoio ao conteúdo, porém como discutido por Alcantara, Silva e Lima (2015) esta técnica é aplicada por cerca 25% dos professores, mesmo sendo indicada pela BNCC.

Refletimos então sobre a necessidade de agregar de forma simplificada e conceitualmente correta o conteúdo de Polígonos para alunos no EM, que já possuem uma base formada. Diante disto chegamos as seguintes ideias que devem estar presentes no material: o jogo deve conter polígonos diversos (de três até oito lados, por exemplo), estas figuras devem possuir diferentes tamanhos e áreas (respeitando suas corretas construções), deve-se utilizar o plano cartesiano (pode-se utilizar papel milímetro ou fazer um plano com eixos bem visíveis) para que se observe as dimensões dos polígonos. Além disso, o aluno deve ser instigado a calcular as áreas e perímetros. Assim como, deve-se dar liberdade ao aluno para manipular estas formas para gerar hábito no reconhecimento.

A escolha para dispor no plano pode ser escolhido através de um lançamento de um dado tetraedro, que irá servir para indicar uma fileira na Tabela 2, e então o aluno poderá escolher um polígono da fileira que aparecer e um dodecaedro para posteriormente posicionar o polígono que aparecer (sendo assim 12 possibilidades que ele terá a disposição). As figuras podem ser desenvolvidas utilizando software como PowerPoint.

Face Tetraedro	$l = 3$	$l = 4$	$l > 4$
1	Retângulo – 1	Retângulo – 5	Pentágono – 9
2	Escaleno – 2	Trapézio – 6	Hexágono – 10
3	Isósceles – 3	Quadrado – 7	Heptágono – 11
4	Equilátero – 4	Paralelogramo – 8	Octógono – 12

Tabela 2: Polígonos os quais os alunos poderão trabalhar. Os números ao lado de cada figura representam uma face no dodecaedro.

O objetivo de aplicação deste jogo seria observar se os alunos: se (i) reconhecem o polígono designado corretamente, se (ii) escolhem a figura de melhor se comporta no plano, se (iii) são capazes de extrair informações geométricas corretamente (área, altura, raio interno, base etc.) e se (iv) são capazes de distribuir o máximo de figuras para ocupar o plano limitado utilizando estratégia lógica. Um exemplo de como o jogo pode se comportar e as informações que podem ser averiguadas por cada estudante está representada na Figura 2.

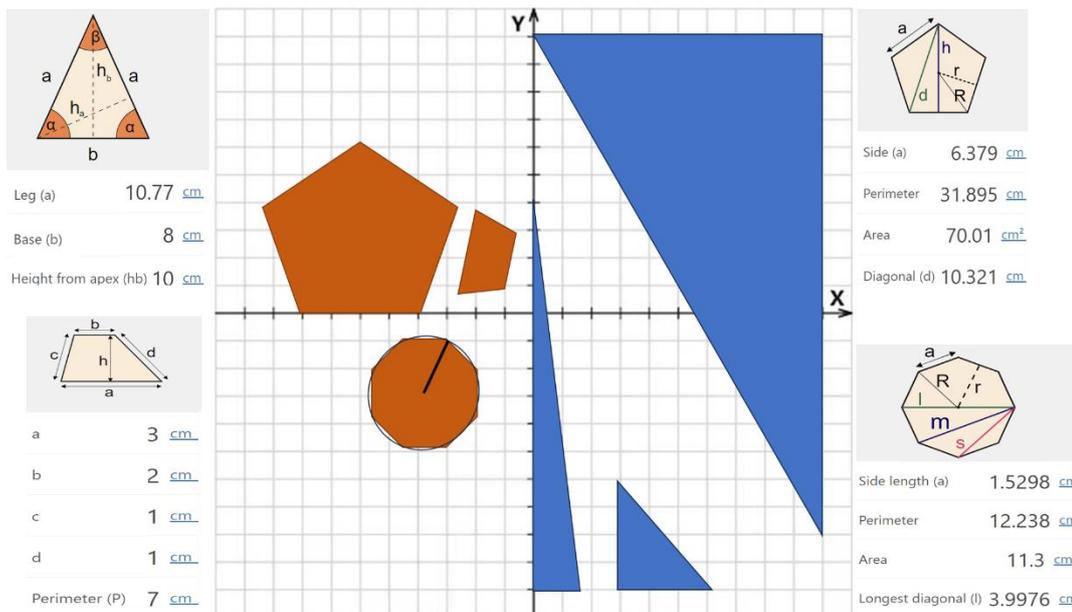


Figura 2: disposições de alguns dos polígonos utilizados, assim como a descrição de suas áreas, perímetros e demais informações pertinentes para a sua construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta-se como o primeiro passo para a implementação do jogo em ambiente educacional (pretendemos futuramente aplicar sala de aula ou em um momento pedagógico, como uma feira de ciências, por exemplo). Para tanto, investigamos de forma qualitativa a possibilidade de sua aplicação assim como investigamos a necessidade de diversidade metodológica para abordar um conteúdo básico que se encontra bem estabelecido para o ensino.



Desejamos assim solidificar as ideias fundamentais sobre a Geometria Euclidiana (Plana) para que os estudantes se encontrem aptos seja para aplicar em seu cotidiano ou para que os impulsionem a descobrir novos espaços, tais quais estudados na Geometria Não Euclidiana.

Palavras-chave: Geometria; Polígonos, Plano Cartesiano, Materiais Educacionais.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são direcionados a toda a equipe que compõe o projeto do PIBID e principalmente ao coordenador do curso que acreditou na possibilidade deste trabalho ser desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Ailton Carvalho; SILVA Souza. da, Ivan; LIMA, Joselma Ferreira Lavor de. Geometria no ENEM 2009-2013: a relação com as abordagens no ensino médio. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 24, n. 2, p. 45, 2015.

BARROS, Renata Camargo dos Passos; PAVANELLO, Regina Maria. Relações Entre Figuras Geométricas Planas e Espaciais no Ensino Fundamental: o que Diz a BNCC? **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 11-19, 2022.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

EVES, Howard Whitley et al. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

GUIMARÃES, C. et al. Uma análise das dificuldades de ingressantes no Ensino Médio na resolução de questões sobre área e perímetro. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)**, v. 2, n. 1, 2021.

PROENÇA, Marcelo Carlos de; PIROLA, Nelson Antonio. O conhecimento de polígonos e poliedros: uma análise do desempenho de alunos do ensino médio em exemplos e não-exemplos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 199-217, 2011.

UNESCO, **Directrizes para recursos educacionais abertos (REA): no ensino superior**. ISBN 978-9-237000-04-5. Paris: UNESCO, 2015.

ZBS Educação. Disponível em <https://www.zbs.com.br/enem>. Acesso em 28.08.2023