

TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O AUXÍLIO DO ENSINO DE GEOMETRIA COM ÊNFASE NA TEORIA DE VAN HIELE

OLIVEIRA, C. M.¹, GONÇALVES, T. C.², FERREIRA, C. C.³, FERREIRA, V. L.D.⁴

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil –
carolinaoliveira.aluno@unipampa.edu.br

² Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil – TCG_1989@hotmail.com

³ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil –
cristiano.ferreira@unipampa.edu.br

⁴ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil –
vera.ferreira@unipampa.edu.br

RESUMO

As tecnologias digitais são muito importantes para a área da educação atualmente. Já a teoria do desenvolvimento do pensamento geométrico proposta pelo casal Van Hiele, faz uma investigação sobre o conhecimento geométrico dos alunos de ensino fundamental e médio e detecta as diversas lacunas de aprendizado e conhecimentos desses estudantes. Nesse sentido, desenvolveu-se através da plataforma de ensino do Kahoot que funciona como um gameshow, questionários de múltipla escolha para os alunos responderem de forma online questões que envolve apenas o nível 2 da Teoria de Hiele. Foram feitas 6 questões para os alunos responderem. Como forma de avaliar as respostas e a plataforma foi feito um teste piloto com discentes do mestrado acadêmico em ensino (MAE) da UNIPAMPA/Campus Bagé que fizeram o questionário e avaliaram o funcionamento do jogo. A validade e confiabilidade do instrumento de avaliação foi ratificada pelo Alfa de Cronbach de 0,85. Ao final da análise foram feitas adequações de melhorias no modelo.

Palavras-chave: Níveis de Van Hiele, Kahoot, Confiabilidade de Questionário.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de muitos anos pesquisas apontam que existe uma dificuldade dos alunos no conteúdo de geometria, no que diz respeito ao ato de representar e interpretar objetos a partir de suas representações nos planos bidimensionais (figuras planas) e tridimensional (sólidos geométricos). FISCHBEIN (1993) diz que: a dificuldade em manipular objetos geométricos e a tendência em negligenciar o aspecto conceitual pela pressão de restrições do desenho é um dos maiores obstáculos para o aprendizado da Geometria.

Em relação a modelo de Van Hiele pode-se destacar que ele afirma que existe uma progressão na aprendizagem de conceitos geométricos, com diversos níveis desenvolvimento do pensamento geométrico mais precisamente 5. Van Hiele sugere que os alunos progridem em uma sequência de níveis de compreensão de conceitos, enquanto aprendem geometria. A teoria de Van Hiele sugere que o pensamento geométrico evolui de modo lento desde as formas iniciais de pensamento até as

formas dedutivas finais onde intuição e dedução vão se articulando conforme (BERBIGIER e CARRETTA, 2010).

Já KALEFF et. al, (1994) destacam que o primeiro nível da teoria de Van Hiele é o nível zero que se caracteriza pela visualização, ou seja, nessa fase os alunos raciocinam basicamente por meio de considerações visuais. Já o nível 1 é representado pela análise e nesse nível os alunos raciocinam sobre conceitos geométricos, por meio de uma análise informal de suas partes e atributos por meio de observação e experimentação. O nível 2 representa a dedução informal ou ordenação onde os alunos formam definições abstratas, podendo estabelecer inter-relações das propriedades nas figuras (por exemplo, um quadrilátero com lados opostos paralelos necessariamente possui ângulos opostos iguais). Podem também distinguir entre a necessidade e a suficiência de um conjunto de propriedades no estabelecimento de um conceito geométrico. Já o nível 3 é considerado o da dedução formal e neste nível, os alunos desenvolvem sequências de afirmações deduzindo uma afirmação a partir de uma outra ou de outras. Por fim no nível 4 os alunos avaliam vários sistemas dedutivos com um alto grau de rigor. Comparam sistemas baseados em diferentes axiomas e estudam várias geometrias na ausência de modelos concretos.

Com a intenção de reproduzir um meio que os alunos estão mais habituados foi escolhido pensar em algum tipo de tecnologia digital e a opção que foi escolhida foi a ferramenta kahoot, plataforma digital de quizzes, escolhida pela fácil utilização e por ser uma ferramenta de fácil acesso pelos alunos, conforme destaca (CRESPO, 2019).

Diante disso, este trabalho se ateve em desenvolver um estudo na plataforma digital Kahoot referente ao nível 2 de Van Hiele. Vale ressaltar que, nas próximas etapas do trabalho serão feitos os demais níveis. A escolha pelo nível 2, também ocorre em função das características e dificuldades de construção dos demais níveis, uma vez que há uma hierarquia em ordem crescente entre os níveis.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Esta pesquisa iniciou a partir da definição e caracterização dos níveis geométricos de Van Hiele para ser aplicados com alunos de ensino fundamental e médio. Após optou-se por investigar apenas o nível 2 da teoria. Logo em seguida foram desenvolvidos na plataforma Kahoot os testes para serem aplicados com os alunos. A seguir a Figuras 1 (A, B, C, D, E e F) mostram as questões realizadas no teste do nível 2 de Van Hiele.

<p>1 - Quiz Diga qual das propriedades abaixo pertencem ao quadrado.</p> <p>60 sec</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Possui lados opostos de diferente comprimento. ✗ <input checked="" type="checkbox"/> Possui 4 vértices. ✔ <input type="checkbox"/> Possui ângulos menores que 90°. ✗ <input type="checkbox"/> Possui diagonais de comprimentos distintos. ✗ 	<p>2 - True or False O quadrado possui diagonais de mesmo comprimento?</p> <p>20 sec</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> False ✗ <input checked="" type="checkbox"/> True ✔
(A)	(B)

<p>3 - Quiz Como é chamado o triângulo que possui todos os lados congruentes?</p>  <p>20 sec</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Triângulo equilátero. ✓</p> <p><input type="checkbox"/> Triângulo retângulo. ✗</p> <p><input type="checkbox"/> Triângulo escaleno. ✗</p> <p><input type="checkbox"/> Triângulo losango. ✗</p>	<p>4 - Quiz Observando a planificação de um octaedro é possível afirmar que ele tem:</p>  <p>20 sec</p> <p><input type="checkbox"/> 3 faces. ✗</p> <p><input type="checkbox"/> 10 faces. ✗</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 8 faces. ✓</p> <p><input type="checkbox"/> 4 faces. ✗</p>
(C)	(D)
<p>5 - True or False Todos os triângulos possuem mais de 3 vértice?</p>  <p>20 sec</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> False ✓</p> <p><input type="checkbox"/> True ✗</p>	<p>6 - True or False O retângulo possui quatro ângulos de 90°.</p>  <p>20 sec</p> <p><input type="checkbox"/> False ✗</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> True ✓</p>
(E)	(F)

Figura 1. Exercícios e respostas das questões do teste do nível 2 de Van Hiele.
Fonte: Autor (2019)

O teste do nível 2 de Van Hiele foi realizado com um total de 6 questões de múltipla escolha e com o tempo de resposta de 20 segundos. As questões da Figura 1 mostram as características de figuras planas onde os alunos foram avaliados em relação ao conhecimento das formas geométricas, do número de vértices, ângulos, dimensões de arestas e diagonais.

Os testes foram aplicados aos discentes do Mestrado em Ensino da Unipampa com propósito de validar e realizar adequações no trabalho. Ao final foi realizado um questionário avaliativo conforme Tabela 1 com o propósito de verificar a percepção que eles tiveram ao realizar as atividades da Figura 1.

Tabela 1 mostra as questões aplicadas para avaliação do questionário.

Questões	CP	C	NCND	D	DP
1 - O assunto abordado, geometria, está presente durante o jogo educacional?	1	2	3	4	5
2 - As imagens dos objetos possuem forma e dimensões claras?	1	2	3	4	5
3 - Os meios utilizados para apresentar as informações estão evidentes?	1	2	3	4	5
4 - A jogabilidade do Kahoot é atraente, e mantém a sua atenção?	1	2	3	4	5
5 - Os aspetos estéticos do jogo motivam os usuários a utilizá-lo?	1	2	3	4	5
6 - Usaria o jogo educacional novamente?	1	2	3	4	5
7 - Ao completar o jogo educacional, sentiu-se satisfeito e com a certeza de que utilizou uma tecnologia diferente	1	2	3	4	5
8 - O desafio é adequado e motivador para os usuários continuarem no jogo?	1	2	3	4	5
9 - Recomendaria o jogo educacional para outros usuários?	1	2	3	4	5

Tabela 1. Legenda: CP – concordo plenamente; C – concordo; NCND – não concordo nem discordo; D – discordo; DP – discordo plenamente

Fonte: Autor (2019)

As questões avaliativas da atividade levaram em conta a plataforma de apresentação do Kahoot pois para a equipe executora ela precisa ser atraente, de

fácil visualização e entendimento, se o desafio proposto foi adequado e motivador e, bem como, se o assunto proposto estava presente durante o jogo.

Para a averiguação da confiabilidade do teste, foi usado o coeficiente estatístico alfa de Cronbach. O estimador alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes, ou seja, levando em conta a variância atribuída aos sujeitos e a variância atribuída à interação entre sujeitos e itens (FERREIRA e FERREIRA, 2019).

Alfa de Cronbach	Consistência
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,9 > \alpha \geq 0,8$	Bom
$0,8 > \alpha \geq 0,7$	Aceitável
$0,7 > \alpha \geq 0,6$	Questionável
$0,6 > \alpha \geq 0,5$	Pobre
$0,5 > \alpha$	Inaceitável

Tabela 2. Índice de confiabilidade do Alfa Cronbach.
Fonte: Stephanie (2014)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentadas, na Figura 2, as respostas do questionário avaliativo das 9 questões da Tabela 1.

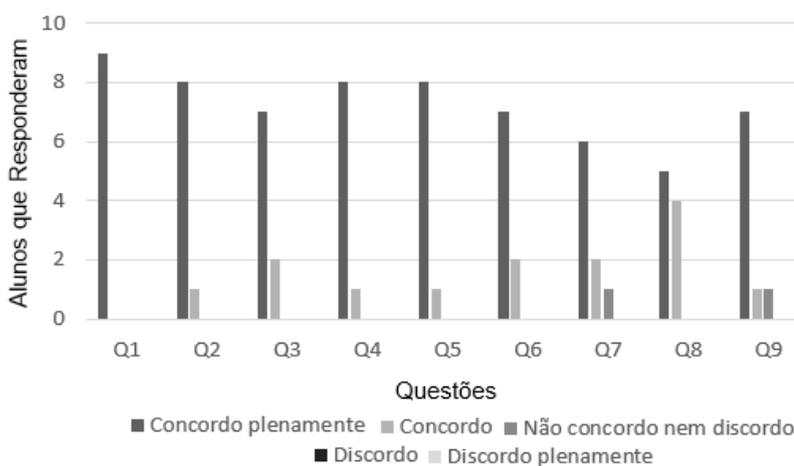


Figura 2. Respostas do questionário.

No total 9 alunos fizeram o teste do nível 2 da teoria do Van Hiele no Kahoot e, em relação à questão 1, 100% afirmaram que o assunto abordado no jogo trata de geometria pois concordaram plenamente. Nas demais questões 2, 3, 4, 5, 6, e 8 foram avaliadas de forma positiva, mas é importante destacar que as imagens do Kahoot quando projetadas em um Datashow apresentaram uma pequena distorção o que prejudicou a visualização das questões para os que estavam mais distantes do quadro de projeção. Em relação a questão 9 apenas 1 aluno destacou que não sabe se

recomendaria o jogo para outras pessoas o que deixou a equipe bastante satisfeita visto que os profissionais envolvidos são de diferentes áreas de formação.

O coeficiente de Cronbach estimado foi de $\alpha=0,85$, indicando uma quase excelente consistência interna do constructo, sugerindo a validação do questionário como medida de avaliação da atividade piloto.

4 CONCLUSÃO

Pela observação dos resultados, percebe-se que essa atividade piloto auxiliou para testar a inserção da plataforma digital Kahoot no ensino de geometria, uma vez que aproximadamente 90% dos envolvidos entenderam corretamente a sequência e o objetivo do jogo. Isso é bastante significativo, pois muitos dos respondentes não são da área das exatas. O coeficiente de Cronbach estimado, mostrou um resultado plenamente satisfatório de modo a promover maior robustez à pesquisa conduzida com intuito de validar o instrumento analítico de avaliação dessa atividade.

Nessa perspectiva, conclui-se que a proposta foi validada de forma positiva para ser aplicada em alunos de escolas do ensino básico.

REFERÊNCIAS

FISCHBEIN, Efraim. The theory of figural concepts. *Educational studies in mathematics*, 1993, 24.2: 139-162.

BERBIGIER, Bruna Silveira; CARRETTA, Ângela Susana Jagmim. Construindo conceitos geométricos a partir de histórias infantis. *Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul*, 2010, 16: 3-7.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland et al. Desenvolvimento do pensamento geométrico—o modelo de Van Hiele. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 9, n. 10, p. 21-30, 1994.

CRESPO, Arthur Heredia. Elementos do Estado de Fluxo durante atividades com Kahoot!: um estudo de casos múltiplos em aulas de alemão. 2019.

FERREIRA, Cristiano Corrêa; FERREIRA, Vera Lúcia Duarte. Desenvolvimento de Técnicas de Visualização e Modelagem do Desenho 3D para Estudantes do Ensino Médio da Cidade de Bagé—RS: um Estudo de Caso. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, n. 23, p. e05-e05, 2019.

STEPHANIE. Cronbach's Alpha: Simple Definition, Use and Interpretation. *Statistics How To* (2014). <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/cronbachs-alpha-spss/>