

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

TALITA DA CUNHA GONÇALVES

**POTENCIALIDADES DO MOOC PARA APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA
PROPOSTA DE UM MODELO PARA OS NÍVEIS 1, 2 E 3 DE VAN HIELE**

**Bagé
2022**

TALITA DA CUNHA GONÇALVES

**POTENCIALIDADES DO MOOC PARA APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA
PROPOSTA DE UM MODELO PARA OS NÍVEIS 1, 2 E 3 DE VAN HIELE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Orientador: Cristiano Corrêa Ferreira

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G635p Gonçalves, Talita da Cunha
POTENCIALIDADES DO MOOC PARA APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA
PROPOSTA DE UM MODELO PARA OS NÍVEIS 1, 2 E 3 DE VAN HIELE /
Talita da Cunha Gonçalves.
88 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM ENSINO, 2022.

"Orientação: Cristiano Corrêa Ferreira".

1. MOOC. 2. Geometria. 3. Van Hiele. I. Título.

TALITA DA CUNHA GONÇALVES

POTENCIALIDADES DO MOOC PARA APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA DE UM MODELO PARA OS NÍVEIS 1, 2 E 3 DE VAN HIELE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Dissertação defendida e aprovada em: 29 de abril de 2022.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cristiano Corrêa Ferreira
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof.^a Dr.^a Carmen Vieira Mathias
(UFSM)

Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Duarte Ferreira
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO CORREA FERREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/11/2022, às 15:42, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Carmen Vieira Mathias, Usuário Externo**, em 25/11/2022, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VERA LUCIA DUARTE FERREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/11/2022, às 16:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0994804** e o código CRC **C4007790**.

AGRADECIMENTO

Não há dúvidas de que todas as palavras não serão suficientes para expressar meu agradecimento a todos com quem pude contar nos momentos difíceis, sem os quais hoje não seria possível esta realização.

Agradeço primeiramente ao Criador de todas as coisas pois sem Ele nada eu seria. Obrigada por estar comigo, iluminando-me, dando-me forças e me sustentando em suas mãos pelas portas abertas, por ter me permitido trilhar este caminho em busca de conhecimento.

Ao meu pai, um homem simples e íntegro que, mesmo sendo analfabeto, incentivou os três filhos o valor do estudo e nos incentivou a correr atrás de nossos sonhos.

A minha mãe (*in memoriam*), meu exemplo de mulher forte e inabalável, fonte infinita de amor, paciência e compreensão.

Ao meu orientador prof. Dr. Cristiano Corrêa Ferreira, o qual depositou sua confiança em mim e neste trabalho. E muito obrigada pela paciência e horas de dedicação.

À banca examinadora a Profa. Dra. Carmen Vieira Mathias, à Profa. Dra. Sandra Dutra Piovesan e à Profa. Dra. Vera Lúcia Duarte Ferreira, pelas contribuições essenciais as quais influenciaram de forma significativa para o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus alunos que participaram como público-alvo desta pesquisa, sinto-me privilegiada por poder dividir esse sonho com vocês.

Aos meus colegas e amigos pelos abraços confortantes, pelas xícaras de café e as incontáveis horas que me ouviram.

“A geometria existe, como já disse o filósofo, por toda parte. É preciso, porém, olhos para vê-la, inteligência para compreendê-la e alma para admirá-la.”

(Malba Tahan)

RESUMO

É perceptível que as novas maneiras de comunicação estimuladas pelos avanços tecnológicos favorecem a transmissão de conhecimento por meio da Educação a Distância (EaD). Nesse sentido, esta dissertação busca analisar as potencialidades de um MOOC (Massive Online Open Courses) que utiliza a estrutura de transição entre níveis do Modelo de Van Hiele no desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo de geometria por alunos do 3º ano do Ensino Médio da rede estadual de ensino da cidade de Caxias-RS. Na estruturação e hospedagem do MOOC utilizou-se a plataforma Moodle da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), em um curso constituído de seis módulos, com atividades dinâmicas por meio de vídeos e interativas com o uso da gamificação para o estudante. Como resultados, percebeu-se que os estudantes estão bem preparados para identificar os objetos relacionados ao Nível 1 da Teoria de Hiele. Em relação ao Nível 2, detectou-se que os estudantes apresentaram um aumento médio de desempenho quando comparados com o pré-teste. No entanto, esse índice encontra-se aquém do esperado conforme apontam outros trabalhos encontrados na literatura, esse grupo não possui fundamentação suficiente para operar o Nível 3 do modelo de Van Hiele. Os demais níveis também foram avaliados pelo pré e pós-testes e revelaram que os estudantes possuem um conhecimento insuficiente. Por esse motivo, este trabalho também serve de alerta para que mais investigações sejam feitas nesse sentido. Ao final, fez-se uma avaliação do (MOOC) pelos estudantes, que apontaram como pontos positivos: o design, a variedade de atividades, os vídeos interativos, as fontes dos textos, a fácil navegabilidade e os jogos. No entanto, registraram aspectos negativos como o tempo de reprodução dos vídeos e o elevado número de perguntas. Para finalizar, destaca-se que essa ação aproximou os estudantes das tecnologias e dos conteúdos de geometria plana e espacial.

Palavras-Chave: MOOC. Geometria. Van Hiele.

ABSTRACT

It is noticeable that new ways of communication stimulated by technological advances favor the transmission of knowledge through Distance Education (EaD). In this sense, this dissertation presents the development of a MOOC (Massive Online Open Courses), focusing on the approach of the first three stages to Van Hiele's Theory, in order to simulate the learning of plane and spatial geometry in 3rd year students of High School in the state education network in the city of Caxias-RS. Nation and hosting of the MOOC, a Moodle platform from the Federal University of Pampa (UNIPAMPA) was used, in a course consisting of 6 modules, with dynamic activities through videos and interactions with the use of gamification for the student. As a result, it is proposed that the objects are well prepared to identify those related to Level 1 of Hiele's Theory. Regarding level 2, it was found that students showed an average increase in performance when compared to the pre-test. However, this index is below the expected and has other works found in the literature, this group is not sufficient to operate the level 3 of the Van Hiele model. The other levels were also known by the pre and post-tests and it was discovered that students have insufficient knowledge. For this reason, this work also serves as a warning for more questions to be asked in this regard. In the end, there was an evaluation of the (MOOC) by the students, who pointed out as positive points, the design, the variety of activities, the interactive videos, the sources of the texts, the easy navigability and games. However, suspicious videos are recorded, such as the playing time of the questions and the high number of questions. To conclude that this action highlights the students of the technologies and resources of plane geometry.

Keywords: MOOC. Geometry. Van Hiele.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo EaD.....	19
Figura 2 - Principais características dos MOOC.....	22
Figura 3 - Etapas do modelo ADDIE.....	24
Figura 4 - Transição entre níveis.....	32
Figura 5 - Fluxograma metodológico.....	34
Figura 6 - Desenho da estrutura do MOOC na etapa de projeto.....	36
Figura 7 - Explorando o módulo apresentação do curso.....	37
Figura 8 - Conhecendo o módulo 1 do MOOC.....	39
Figura 9 - Explorando o módulo 2 do MOOC.....	42
Figura 10 - Investigando o módulo 3 do MOOC.....	44
Figura 11 - Alunos acessando a plataforma.....	45
Figura 12 - Modelo ilustrativo do módulo 0.....	46
Figura 13 - Modelo ilustrativo do módulo avaliação.....	47
Figura 14 - Resultados da identificação do perfil estudantil.....	49
Figura 15 - Análise do nível de visualização geométrica.....	53
Figura 16 - Análise de identificação das propriedades geométricas das figuras planas.....	58
Figura 17 - Análise do eixo de simetria do triângulo equilátero.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características do modelo de Van Hiele.....	30
Quadro 2 - Respostas dos estudantes para o triângulo com três eixos de simetria.....	61
Quadro 3 - Resultados obtidos nos questionários com respostas dissertativas.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise da percepção, da motivação e do design do curso.....	64
-------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

ADDIE - *Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation*

AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

cMOOC – Curso Online Aberto Massivo Conectivo

COVID - *Corona Virus Disease* (Doença do Coronavírus),

EaD - Educação a Distância

ERE – Ensino Remoto Emergencial

FUNTEVE - Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa

MEEGA+ - Modelo de Avaliação de Qualidade de Jogos Educativos

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

MOOC - *Massive Online Open Courses*

PRONTEL- Programa Nacional de Teleducação

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos	17
2 APORTE TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS	19
2.1 EAD: da mensagem por carta ao uso da internet	19
2.2 Curso online aberto e massivo (MOOC)	21
2.2.1 Estrutura dos MOOC	23
2.2.2.1 O modelo ADDIE	23
2.3 Gamificação	25
2.4 O Modelo de Van Hiele para o desenvolvimento do pensamento geométrico	27
2.4.1 Características do modelo de Van Hiele	29
2.4.2 Transição entre os níveis	31
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	34
3.1 Desenho da Investigação	35
3.2 Contexto da investigação	35
3.3 Estruturação do MOOC para a teoria de Van Hiele.	35
3.3.1 Projeto	36
3.3.2 Desenvolvimento	36
3.3.2.1 Módulo apresentação	37
3.3.2.2 Módulo 1 do MOOC	39
3.3.2.3 Módulo 2 do MOOC	41
3.3.2.4 Módulo 3 do MOOC	43
3.3.3 Implementação	44
3.3.4 Análise	45
3.3.5 Avaliação	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Resultados do Nível 1 do Modelo de Van Hiele	52
4.2 Resultados do Nível 2 do Modelo de Van Hiele	57
4.3 Resultados do Nível 3 do Modelo de Van Hiele	59
4.4 Resultados da análise geral feita para os demais níveis da teoria de Van Hiele	62
4.5 Resultados da percepção, motivação e do design do MOOC	64

5 CONCLUSÕES	70
6 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	73
7 REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	82

1 INTRODUÇÃO

A problemática desenvolvida neste trabalho originou-se antes mesmo do ingresso ao mestrado da pesquisadora. Teve início durante sua especialização onde surgiu o interesse pela geometria e, conseqüentemente, o tema, hoje, também faz parte desta dissertação. No trabalho de especialização, a pesquisadora, ao utilizar o Modelo de Van Hiele, percebeu-se que o pensamento geométrico dos estudantes da cidade de Bagé - RS estava aquém do esperado. Por esse motivo, houve o interesse em realizar uma proposta que pudesse ajudar neste processo de desenvolvimento do pensamento geométrico. A ideia inicial era a construção dos Cursos Online Abertos e Massivos – (MOOC) (cf. *Massive Open Online Courses*) tendo como público-alvo estudantes do terceiro ano do ensino médio da cidade de Bagé. No entanto, em meados de 2021, após a aprovação em concurso público para trabalhar em uma escola de Caxias do Sul, houve a necessidade de desenvolver o curso com os estudantes da respectiva cidade.

A Educação a Distância (EaD) é uma realidade cada vez mais presente e integrada aos dias atuais. Devido ao seu caráter democrático e universal, a EaD tem como foco a superação da desigualdade social, possibilitando o maior acesso à informação e ao ensino.

Historicamente a EaD não se constitui como uma novidade, visto que desde 1950 já havia cursos oferecidos em modo impresso e enviados por correspondência. Vale lembrar que, nos anos seguintes, esses cursos foram ofertados por mídias como televisão e rádio (LEMGRUBER, 2008).

Nos dias atuais, o setor educacional passa por incertezas devido à pandemia ocasionada pela Covid-19. De Sousa Oliveira (2020) aponta que a única forma para que as aulas tenham continuidade é a implementação do EaD, pois essa modalidade de ensino possui como característica a não obrigatoriedade de se estar presente de forma física no ambiente escolar. Mais recentemente a utilização do ensino remoto se fez necessária no atual cenário de pandemia. Além disso, Nonato e Contreras-Espinosa (2022) definem Ensino Remoto Emergencial (ERE) como uma forma de intervenção pedagógica que se fez necessária frente a realidade atual.

Para Litwin (2001) a EaD possibilita o surgimento de propostas de ensino e aprendizagem que promovem a convergência entre os recursos de tecnologias digitais

e educacionais facilitando as interações entre professor e estudantes e, também, entre os estudantes, com o propósito de gerar novas competências e habilidades. Já Habowski (2020), pontua que essa forma educacional possibilita um ensino diversificado em um ambiente virtual, eliminando os impedimentos de tempo e espaço.

Nesse contexto, o MOOC, implementado pela primeira vez em 2008, constituiu-se em uma nova modalidade de ensino-aprendizagem que está fundamentada na teoria conectivista. O conectivismo se caracteriza por estruturar o conhecimento e o aprendizado por meio de uma rede de saberes (DOWNES, 2011).

A modalidade de MOOC tem atraído a atenção de pesquisadores (PERNIAS PECO e LUJAN-MORA, 2013; HASHIM e YUNUS, 2019). Estes relatam os MOOC como sendo uma revolução tecnológica e pedagógica. Assim, cursos online mostram-se ser um meio viável para preencher as lacunas no ensino - aprendizagem dos mais diversos conteúdos, dentre eles a geometria. Para os autores, as vantagens dos cursos, nessa modalidade, são a flexibilidade no quesito tempo e espaço, assim como permitem aos estudantes a liberdade para a escolha do ambiente de estudo e do momento mais propício para dedicar-se à aprendizagem.

Nesse sentido, acredita-se que os MOOC se tornam uma ferramenta relevante para preencher a defasagem nos mais diversos contextos, dentre eles, a compreensão de conceitos geométricos, tais como: construção de figuras planas, sólidos geométricos e visualização de objetos, entre outras características da representação bi e tridimensional (MIQUELETTO, 1994; INDRIANI, 2019; CHEN, 2019).

Gutierrez (1992) destaca a visualização como uma importante característica espacial, exemplificando que a falta desta habilidade resulta em uma má compreensão dos gráficos que são apresentados em livros didáticos. Ramos (2015) complementa que a utilização de estratégias de ensino contribui de modo eficaz e determinante no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Nesta circunstância, Pierre Van Hiele desenvolveu a teoria do aprendizado de geometria plana, na qual estruturou esse conhecimento em cinco níveis. Ratificando Van Hiele, Gutiérrez (1992) e Oliveira (2012) salientam que o modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico tem sido utilizado para facilitar a compreensão e visualização de conteúdos de geometria plana e espacial, enriquecendo o espaço de ensino e aprendizagem.

Recentemente, Mayorga (2019) elaborou um MOOC para o ensino de geometria baseado no modelo de Van Hiele. Além deste, Nasser (2020) utilizou a estrutura cognitiva do modelo de Van Hiele para aplicar no estudo de funções afins, por meio do desenvolvimento de uma organização de níveis que permite compreender o conteúdo de estudo. O método desenvolvido por Van Hiele também foi utilizado em outras áreas do conhecimento, por exemplo no trabalho de Perdikaris (2011), o qual estudou a transição entre os níveis por meio da teoria dos conjuntos difusos, atestando que a passagem de um nível para o outro ocorre de forma linear e gradativa.

O presente trabalho apresenta um estudo sobre os aspectos de desenvolvimento de uma plataforma MOOC para o ensino aprendizagem de geometria plana e espacial. Esta pesquisa tem como público-alvo estudantes da rede estadual de ensino da cidade de Caxias do Sul. Para tal, são apresentados os princípios norteadores da teoria de Van Hiele, visando estabelecer conexões entre os aspectos teóricos e de implementação de um curso online.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as potencialidades de um MOOC que utiliza a estrutura de transição entre níveis do Modelo de Van Hiele no desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo de geometria por alunos do 3º ano do Ensino Médio.

1.1.2 Objetivos específicos

- Empregar o modelo de Van Hiele, como suporte pedagógico, no desenvolvimento do MOOC;
- Desenvolver um MOOC para integrar como uma estratégia pedagógica ao processo de ensino do conteúdo de geometria aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio da cidade de Caxias do Sul, RS;
- Verificar, por meio de um pré-teste, quais pré-requisitos sobre geometria plana e espacial os estudantes apresentam;
- Aplicar a gamificação nas atividades que serão propostas no MOOC;
- Avaliar a performance dos estudantes e do MOOC elaborado por meio de questionários.

Nos próximos capítulos, serão apresentados os aportes teóricos norteadores da pesquisa referente aos tópicos de EaD, MOOC e sua estrutura, modelo de Van Hiele, aspectos metodológicos do MOOC, além dos resultados obtidos, as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2 APORTE TEÓRICO E TRABALHOS RELACIONADOS

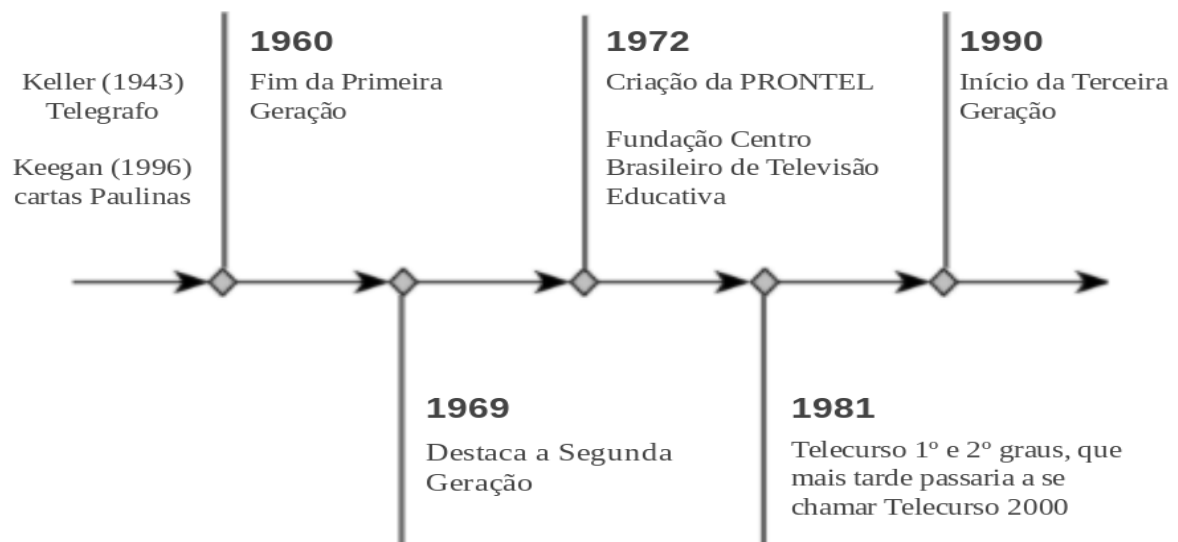
Este capítulo aborda o embasamento teórico utilizado para a presente investigação, bem como apresenta trabalhos relacionados com o tema de pesquisa.

2.1 EAD: da mensagem por carta ao uso da internet

Definir um marco histórico do surgimento da EaD é um ponto de discordância entre pesquisadores. Enquanto alguns apontam para a utilização do telégrafo como primeiro instrumento (KELLER, 1943) outros vão ainda além, definindo as cartas Paulinas como primeiras formas de instrução (KEEGAN, 1996).

Ao longo dos anos diversos instrumentos foram utilizados e analisados como ferramentas de ensino. Alguns exemplos são o rádio, os estudos por correspondência, a televisão, chegando até os dias atuais com o uso de celulares e de computadores, que, por meio do acesso à internet, expandem de forma massiva diferentes conhecimentos. A Figura 1 ilustra em uma linha do tempo as fases evolutivas do EaD, seus marcos históricos e principais elementos de cada geração.

Figura 1 - Linha do tempo do EaD.



Fonte: Autora (2022).

Segundo Belloni (2001), a EaD pode ser classificada em gerações, de modo que cada geração possui como identidade a utilização de uma Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) predominante. Nipper (1989) e Petters (2003)

identificaram três gerações. A primeira geração caracterizou-se pela utilização de materiais impressos, como lições e exercícios enviados pelos correios. Essa fase teve expressão até o final da década de 1960.

A segunda geração destacou-se entre os anos de 1969 e 1990. Nessa fase foi estruturado um sistema educativo, onde foram criadas as primeiras universidades abertas como a *Open University*, que além dos materiais impressos, utilizam como recursos o rádio, as transmissões televisivas entre outros. A terceira geração teve início na década de 1990, organizando-se a partir da utilização de recursos como o telefone e o computador como ferramentas multimídias, aproximando professores e estudantes.

No cenário brasileiro, o ano de 1965 é marcado pela estruturação do EaD em tópicos educativos realizada pela Comissão para Estudos e Planejamento da Radiodifusão Educativa em meios de comunicação. Essa mesma comissão também se responsabilizou pela criação do Programa Nacional de Teleducação (PRONTEL¹).

Sete anos mais tarde, em 1972, o Governo Federal estabelece a Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa, que mais tarde passaria a se chamar FUNTEVE,² dando início, assim, à utilização da televisão não só como meio de comunicação, mas também de ensino.

Outro programa que se destacou nesse ambiente foi o Telecurso 2000 que ocorreu por meio de uma parceria entre o Governo Federal e fundações do setor privado, quando se possibilitou a expansão da formação Básica e profissional em larga escala. Litwin (2001) salienta que houve também a implementação dos mais diversos projetos educacionais como campanhas de alfabetização, cursos profissionalizantes, entre outros.

Ao longo dos anos a EaD passou por inúmeras mudanças por meio de experimentação dos diversos recursos educacionais, de modo a ser, inclusive, tema de pesquisas como o trabalho de Perry e Rumble (1987). Neste estudo, os autores observaram características para esta modalidade de ensino e a destacaram como a principal via de comunicação entre professores e estudantes. Isso porque, não sendo possível o encontro presencial, faz-se necessário obter uma forma de comunicação

¹ Programa Nacional de Teleducação, criado pelo Ministério da Educação, em 23 de fevereiro de 1972, para coordenar e organizar o ensino a distância no país (SILVA 2015, p.1).

²Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa, criada na década 1980 com o intuito de coordenar o sistema de televisões educativas do país (PRETTO 2012, p. 4)

que pode ocorrer por correspondência postal ou eletrônica, telefone, rádio e, mais recentemente, por meio da utilização da internet.

Por outro lado, Bastos *et al.* (2000) caracterizam a EaD como uma forma de educação onde o professor se encontra distante do estudante. Holmeberg (1977) ressalta a comunicação indireta entre educadores e educandos como a característica principal da EaD, mesmo com os avanços das TIC. Toledo (2016) afirma que essa interação pode ocorrer de forma direta citando o e-mail, o telefone e as transmissões de rádio e de TV como instrumentos desta comunicação.

Nunes (1994), por sua vez, definiu que a EaD possibilita a expansão do ensino a fim de atender um grande número de estudantes. Alraimi Zo e Ciganek (2015), afirmam que este mesmo conceito é aplicado aos MOOC.

A seguir será feita uma análise teórica sobre o surgimento, conceituação e classificação dos cursos online (MOOC).

2.2 Curso online aberto e massivo (MOOC)

O surgimento dos MOOC deu-se a partir da união entre a educação aberta, os softwares livres e o compartilhamento de conteúdo online, pelo Consórcio *OpenCourseWare do Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O conectivismo foi a base do primeiro MOOC e, assim, denominou-se cMOOC, isto é, baseia-se na interação colaborativa entre os usuários.

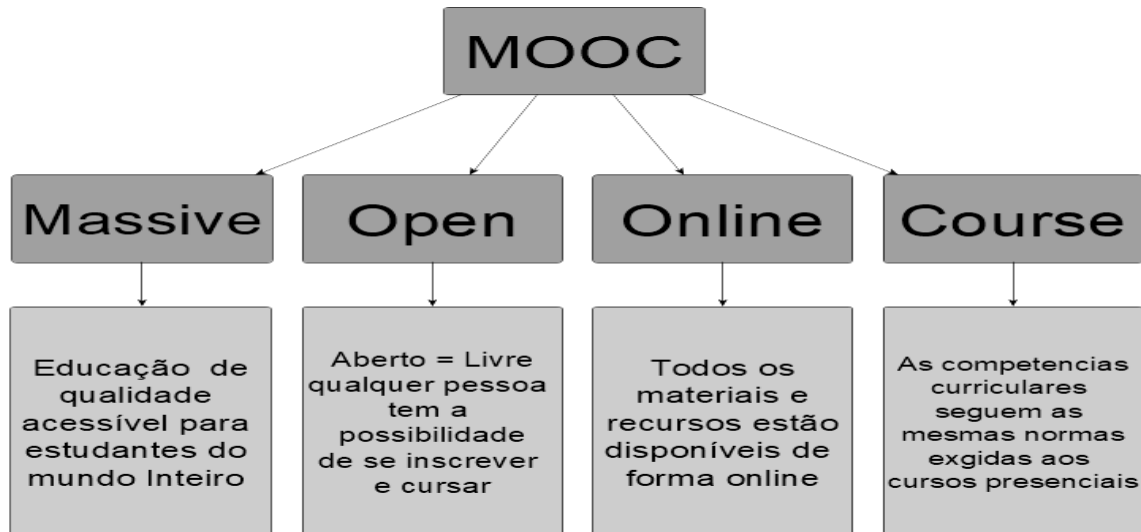
Sivamuni e Bhattacharya (2013) e Subbian (2013) definem MOOC como sendo um curso online, oferecido de forma gratuita. Davis *et al.* (2016) destacam a flexibilidade dos MOOC onde há a possibilidade de optar pelos recursos a serem utilizados e as atividades a desenvolver.

Alraimi, Zo e Cigane (2015) definem que os MOOC possuem um potencial para alcançar um grande número de estudantes e funcionam como um veículo educacional com o objetivo de propagar o conhecimento em larga escala, respectivamente. Mayorga (2019) aponta também para o fato de os MOOC conseguirem realizar essa ampla abrangência devido ao fato de não possuírem limitação quanto ao número de estudantes cursando de forma simultânea.

A Figura 2 ilustra as principais características de um MOOC apontadas por Gutiérrez e Nava (2014) que, juntamente com Downes (2012), definem MOOC como

ensino aberto, ou seja, conteúdo de livre acesso ao público e disponível à um grande número de indivíduos.

Figura 2 - Principais características dos MOOC.



Fonte: Adaptado de Gutiérrez e Nava (2014)

Um MOOC possui quatro principais características, sendo elas: *Massive*, *Open*, *Online* e *Course*. *Massive* significa que os conteúdos acessados não necessitam ter vínculo com uma instituição formal de ensino, podendo ter acesso a formações ofertadas pelo mundo todo, permitindo a participação interativa em grande escala de centenas de estudantes (CABERO, 2014). Já o *Open* corresponde ao livre acesso, sem restrições de idade, formação ou exigências de pré-requisito. Luján-Mora (2013), ao estudar sobre o ensino de programação para internet, define que um MOOC deve ser aberto ao público.

O termo *Online* simboliza que o acesso ao curso se dá de forma online, via internet, não possuindo limitação de tempo e/ou localização para ter acesso a uma formação, corroborando com os conceitos de Gené et al. (2014). Por fim, o *Course* significa que MOOC atende ao mesmo padrão de qualidade, na modalidade presencial, oferecidos pelas instituições formais de ensino (DURALL *et al.*, 2012).

É importante destacar que existe uma divergência entre os autores sobre a classificação dos MOOC enquanto alguns apontam para apenas quatro classes (Siemens, 2013; Blanco et al., 2013; Ponti, 2014), Ribeiro e Catapan (2018) a subdividem em até 22 categorias.

Uma das classificações mais estudadas é o cMOOC, que é caracterizado pela aplicação dos princípios do conectivismo. Isso significa que possui ênfase em relacionar e conectar informações específicas, permitindo a ocorrência da capacitação dos estudantes para além do conhecimento inicial (SIEMENS, 2004).

A presente pesquisa utiliza-se o modelo conectivista (cMOOC) como embasamento pedagógico, corroborando com Downes (2012).

2.2.1 Estrutura dos MOOC

Os MOOC podem ser projetados seguindo diversas teorias pedagógicas, de modo a adequar-se a diferentes perfis de estudantes (HASHIM E YUNUS, 2019). Dentre elas podemos destacar o modelo Assure, Kemp³ e Addie, sendo que, este último, foi escolhido como modelo institucional para esta pesquisa por ser adequado à capacitação de menor duração e também por ser muito utilizado na elaboração do projeto de cursos online (ALVES, 2020).

2.2.2.1 O modelo ADDIE

Clark (2014) defende que o modelo ADDIE possibilita o desenvolvimento da aprendizagem por meio de processos sistemáticos e interativos e, ainda, salienta que seu nome é formado pelas letras iniciais de cada processo *Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation*, representando também as suas cinco etapas (Figura 3).

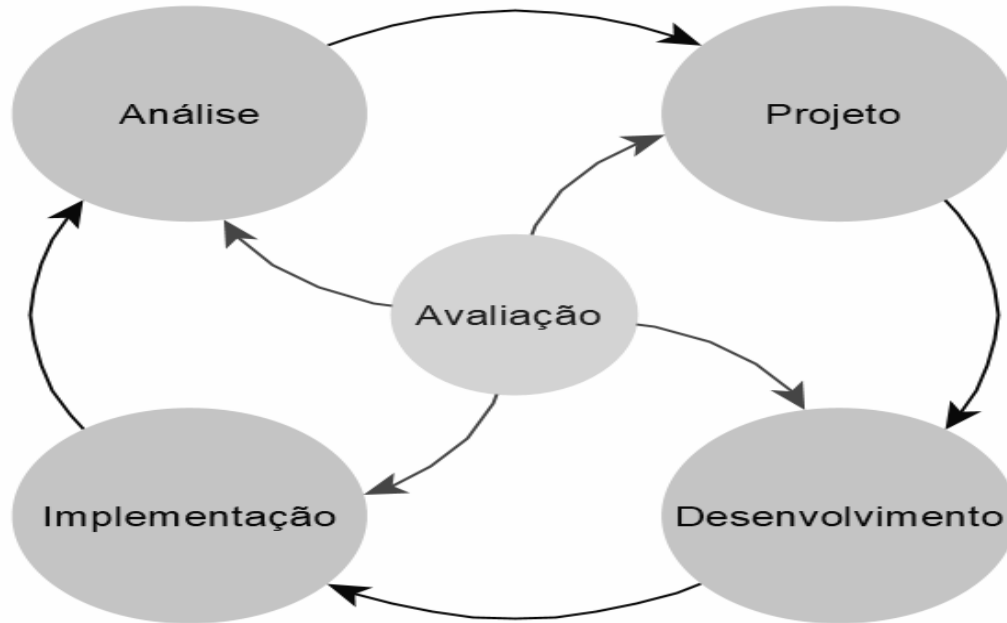
Este modelo possui como característica a adaptação às especificidades de cada curso. Deste modo optou-se por ele devido à essa propriedade, pois facilita a construção de conhecimentos e competências direcionadas (BRANCH, 2009).

A fase inicial é denominada de análise das necessidades dos estudantes. A segunda fase é dada pelo projeto e, como terceira etapa, tem-se o desenvolvimento que é o detalhamento da proposta. Na quarta fase se dá a implementação e, por fim, a avaliação. Este modelo é representado de forma cíclica, podendo ser avaliado e atualizado em todas as etapas, ou seja, ao longo das etapas é possível e necessário a realização de uma avaliação e adaptação, de modo a adequar-se ao objetivo

³ Também conhecido como Modelo Morrison, Ross e Kemp, modelo constituído de nove estágios não lineares. (MATEOS, MARTÍNEZ e ATIAJA, 2021).

pretendido.

Figura 3 - Etapas do modelo ADDIE.



Fonte: Adaptado de Rafiq (2019).

Na fase de Análise, por exemplo, os educadores identificam as lacunas de aprendizagem dos estudantes e projetam objetivos fundamentados nos dados coletados. Cheung (2016) destaca a importância desta etapa de modo que o estudante tenha uma experiência individual para que possa desenvolver seu próprio conhecimento.

Para a fase de Projeto, os educadores, em geral, criam um plano de ação descrevendo em detalhe as metas para alcançar os objetivos identificados durante a fase de análise. Esta etapa é de grande importância para o plano de ação (GHANI e DAUD, 2018). Fassbinder *et al.* (2014), por exemplo, define que nessa fase, além de criar o plano de ação e detalhamento, define-se também a equipe de colaboradores, a metodologia de ensino, além da construção de uma identidade visual para o MOOC.

Já para a fase de desenvolvimento, Jasa (2018) enfatiza que é destinada à produção do conteúdo disponibilizado ao público, como: recursos adaptados acessíveis às necessidades auditivas, visuais e motoras. Constancio (2016) destaca que nesta etapa são elaborados os recursos pedagógicos, como construção de infográficos e imagens ilustrativas, além da preparação do conteúdo do curso.

Na fase de implementação é o momento em que o curso é aberto ao público, iniciam-se as inscrições e o acompanhamento do acesso dos estudantes dentro da plataforma (FASSBINDER *et al.*, 2014). Constancio (2016) cita que este momento é dedicado à configuração e aos ajustes da plataforma web do curso. O autor ainda aponta para uma verificação do cumprimento das exigências estabelecidas na etapa de planejamento. Finalmente, na fase de avaliação, os educadores obtêm o *feedback* sobre o programa e fazem os ajustes apropriados à ambientação dos estudantes ao longo do MOOC (CHEUNG, 2016; CROXTON e CHOW, 2015).

Vale destacar que Schiehl (2017), em seu trabalho sobre uma proposta pedagógica para o estudo de funções quadráticas, observou que o processo avaliativo deve ocorrer de forma concomitante ao desenvolvimento de cada etapa do modelo ADDIE.

No Brasil, Fassbinder *et al.* (2014) implementaram o modelo de forma adaptada, sendo que a transição entre as etapas do modelo utilizado não acontece de forma linear e sim cíclica, podendo ser concomitante. Isso também foi enfatizado por Ghani e Daud (2018) como sendo uma característica do ADDIE.

Nessa perspectiva, a construção do MOOC dessa investigação, seguirá as diretrizes da estrutura de ADDIE. A escolha da estrutura do curso é de suma importância, bem como a metodologia de ensino e a escolha dos recursos ofertados. Dentro deste contexto a gamificação aparece como uma forma atrativa para os estudantes, e por esse motivo, deverá ser implementada na proposta. A seguir será feito um relato sucinto do aporte teórico apresentando as vantagens e a versatilidade da aplicação de atividades com esta característica da gamificação.

2.3 Gamificação

A inclusão dos jogos em pesquisas acadêmicas tem se tornado cada vez mais frequente. Segundo Zichermann (2011, p.16), a gamificação é o “processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos games para envolver usuários e resolver problemas”.

Já Kapp (2012) acrescenta que os jogos motivam, incentivam e promovem a aprendizagem por meio da solução de problemas. Andreetti (2019) classifica a gamificação como uma ferramenta motivadora para a atual geração, imersa em meio

tecnológico. Por fim, Deterding *et al.* (2011) resumem a gamificação como sendo o uso de elementos de game fora do contexto dos games.

É válido destacar os recentes trabalhos de Mozer e Nantes (2019) que ao realizarem seus estudos com estudantes de 6º e 7º anos, desenvolveram e aplicaram a gamificação com intuito de motivar os estudantes a aprenderem o conteúdo de Geometria Plana. Neste sentido, Santos e Loose (2017) criaram o GeoLibras, um *software* para facilitar a compreensão de estudantes surdos, quanto ao conteúdo de geometria espacial. Esses autores ressaltam a necessidade da articulação entre a representação do conhecimento, as formas de linguagem e os pensamentos criativos, auxiliando para a interação entre o estudante e o objeto do conhecimento a fim de consolidar a aprendizagem

Jaggernauth (2020) ao explorar a gamificação por meio de atividades como tangram e origami, estimulou a percepção visual de estudantes da educação básica à luz do modelo de Van Hiele. Ao final, percebeu que professores e estudantes acreditavam que atividades gamificadas auxiliavam no desenvolvimento das capacidades matemáticas.

A gamificação encontra-se inserida nos mais diversos contextos, seja para fornecer instruções de manobras de voo em caso de acidentes aéreos, em sala de aulas presenciais ou ainda, mais recentemente, em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Gené *et al.* (2014) destaca a gamificação como potencializador da aprendizagem por meio dos MOOC.

Diversos recursos podem ser utilizados para gamificar uma atividade pedagógica, dentre elas animações e *Quizzes*⁴. Bettin (2020), ao defender o uso de animações como recursos visuais, conclui que estas desenvolvem diversas habilidades, entre elas a capacidade de resolução de problemas. Também comenta sobre a ferramenta Powtoon⁵ como um facilitador deste processo. Carpenter e DeLosh (2006) também concordam que *quizzes* gamificados estimulam a atividade neural fortalecendo a memória, podendo obter um acesso mais rápido às informações apreendidas.

Neste contexto, o presente trabalho utiliza-se de elementos da gamificação a fim de engajar os estudantes, no intuito de promover a transição entre os níveis. A próxima seção apresentará o Modelo de desenvolvimento do pensamento criado pelo

⁴ Um conjunto de perguntas.

⁵ Plataforma online, voltada para a criação de animações.

casal Van Hiele, salientando a origem dos estudos, a estrutura dos níveis e a utilização em diferentes áreas do conhecimento.

2.4 O Modelo de Van Hiele para o desenvolvimento do pensamento geométrico

O desenvolvimento do pensamento geométrico que será investigado nesse trabalho é resultado das pesquisas de Pierre Van Hiele que, juntamente com sua esposa Dina, pesquisaram estudantes da educação básica holandesa por volta de 1957. Estudos apontam que, inicialmente, o modelo constituiu-se de cinco níveis indo de zero a quatro. No entanto, mais tarde, esses níveis foram reestruturados, sendo de um a cinco, por meio da obra "*Structure and Insight*"⁶.

Estudos mais atuais como Lara (2021) e Eliodorio (2022) investigaram as Teorias de Van Hiele para os anos iniciais, comparando com a BNCC e sólidos geométricos notáveis, respectivamente.

No modelo de pensamento geométrico estruturado por Van Hiele, o Nível 1 é denominado de visualização ou reconhecimento. Nesse nível, os estudantes são capazes de reconhecer visualmente a figura geométrica por sua forma, como triângulos, quadrados, entre outros. Porém, não reconhecem de modo explícito as propriedades de identificação de uma determinada figura plana. Por exemplo, embora os estudantes dominem o vocabulário geométrico referente aos nomes das figuras, como quadrados, retângulos e losangos, eles ainda não são capazes de associar essas figuras à classe dos paralelogramos (IPARRAGUIRRE, 2020).

Já Silva (2007) detectou, ao analisar o livro do 6º ano da coleção "A conquista da matemática", que as atividades propostas no material didático estimulam a identificação das propriedades dos polígonos, além de incentivar os estudantes a desenvolver seu pensamento baseado em exemplos, característica esta correspondente ao Nível 1.

Um outro exemplo é o apresentado por Silva (2015) que, após uma sequência de aulas, fundamentadas no modelo de Van Hiele e Ausubel, voltadas para a definição formal das propriedades de figuras geométricas como paralelogramos, quadrados, retângulos, entre outros, detectou que 11 dos 24 estudantes, obtiveram resultados como o esperado. A pesquisa utilizou como público-alvo estudantes do 8º ano da rede pública de ensino e desenvolveu atividades a fim de estimular elementos do Nível 2

⁶ Livro publicado por Pierre M. Van Hiele e teve sua primeira edição em 1986.

de Van Hiele. Por fim, Hassan (2020), ao comparar o currículo Nigeriano com os níveis de Van Hiele, destaca como características do Nível 1 a identificação e nomeação de figuras geométricas.

Já no Nível 2, os estudantes iniciam o processo de identificação e análise das propriedades das figuras, descrevendo-as de acordo com a terminologia teórica de geometria. Nesse nível os estudantes percebem que o quadrado tem quatro lados congruentes, quatro vértices, quatro ângulos e duas diagonais de mesma dimensão. Eles percebem, então, as classes de formas e não apenas as formas individuais (JAIME, 1993).

Como exemplos de trabalhos desse Nível tem-se Das Neves (2016) que destaca a importância da aquisição da linguagem correta pois assim o estudante é capaz de articular elementos geométricos de tal forma a realizar inclusões ou exclusões de classes baseadas em propriedades. Rayan (2020), realizando seus estudos a respeito da formação continuada de professores, aponta como característica do Nível 2, além da análise das formas geométricas e seus componentes, a capacidade de descobrir propriedades desconhecidas por meio da comparação entre figuras.

O Nível 3 é considerado de dedução informal, ou seja, os estudantes realizam a ordenação lógica de figuras, incluindo-as em classes por meio de algumas relações de inferência entre as propriedades, conseguindo até estabelecer definições precisas. Nesse sentido, ao observar um quadrado, o estudante já tem discernimento para perceber que os lados opostos são paralelos e congruentes, que o quadrado pertence à classe dos paralelogramos ou que o quadrado tem as mesmas propriedades do retângulo, evidenciando a crescente maturidade do pensamento geométrico do Nível 2 para o 3 (SOUZA e DIAS, 2019; FUYS, 1988).

Trabalho como o de Vieira (2010) ilustra um exemplo de aplicação do Nível 3 pois, ao estudar os estudantes do ensino médio, destaca que antes da intervenção proposta, o público-alvo não havia desenvolvido algumas habilidades geométricas tais como a definição do retângulo, não identificando o quadrado como um caso particular do mesmo ou ainda não eram capazes de identificar figuras triangulares. Porém, após uma sequência de 18 horas de intervenção, os estudantes foram capazes de desenvolver, entre outras habilidades, a percepção de um eixo de simetria em um polígono, assim poderiam dividi-lo em dois polígonos de áreas idênticas e calcular a área de cada um de maneira mais fácil.

Já o Nível 4 é o da dedução formal no qual o estudante é capaz de fazer demonstrações formais e entender o papel dos axiomas, teoremas no contexto de um sistema matemático completo. Nesse Nível, por exemplo, o estudante está apto a realizar corretamente a demonstração que a soma dos “n”, primeiros números naturais ímpares, são iguais a “n²” (USISKIN, 1982).

Vargas (2013) ao estudar a importância da utilização do modelo de Van Hiele para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, destaca que o Nível 4 vai além de realizar demonstrações matemáticas. Está relacionado com a articulação e as combinações entre teoremas e axiomas a fim de obter o mesmo resultado, ou seja, o estudante é capaz de identificar diferentes caminhos para um mesmo objetivo.

Por fim, o Nível 5 é considerado a etapa do rigor, uma vez que os estudantes são capazes de comparar e analisar teoremas em diferentes sistemas de axiomáticos. Como exemplo, cita-se a análise da possibilidade da soma dos ângulos internos de um triângulo ser menor que 180° numa geometria não euclidiana, fato que conduz a compreensão da geometria hiperbólica (COSTA JÚNIOR e DA SILVA, 2014; NASSER, 1996).

Fouz (2005), ao estudar as vantagens do modelo de Van Hiele para a didática da geometria, define o último nível como o de maior rigor matemático, onde a geometria pode ser trabalhada sem exemplos concretos, admitindo a construção do pensamento totalmente abstrato.

A presente pesquisa possui o intuito de elaborar uma ferramenta que possa colaborar com as aulas de matemática que aborda o conteúdo de geometria, do sistema básico de ensino, atendendo assim estudantes até o 3º ano do ensino médio o que, segundo Costa Júnior (2014), corresponde aos conhecimentos compreendidos entre o Nível 1 ao 3 do modelo de Van Hiele. Sendo assim, escolheu-se dar ênfase aos três primeiros níveis de conhecimento geométrico para o desenvolvimento deste trabalho.

2.4.1 Características do modelo de Van Hiele

As características do modelo de Van Hiele são as propriedades base dessa teoria. Ressalta-se, que cada nível hierárquico de aprendizagem que compõe o Modelo de Van Hiele apresenta cinco fases sequenciais, nas quais, quando o estudante completar a quinta fase de um determinado nível, possui conhecimento

para avançar ao nível imediatamente superior. O autor ainda enfatiza que algumas características inerentes ao modelo são: desenvolvimento cognitivo linear, destacando a necessidade da apropriação de vocabulário e relações específicas a cada nível na construção de novos conhecimentos.

É relevante destacar que o Modelo de Van Hiele ainda identifica quatro características intrínsecas, que, de acordo com Usiskin (1982), podem ser descritas conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Características do modelo de Van Hiele.

<i>Ordem fixa</i>	É aquela em que a ordem de progressão de um nível a outro não varia, ou seja, não é possível avançar de nível sem consolidar o conhecimento.
<i>Adjacência</i>	É aquele que informa a relação de dependência entre um nível anterior e atual no que se refere ao desenvolvimento cognitivo e vocabulário específico de cada nível.
<i>Distinção</i>	Enfatiza que cada nível possui seus símbolos linguísticos próprios e sua própria rede de relacionamentos para conexão de tal simbologia.
<i>Separação</i>	Destaca que duas pessoas com raciocínio em níveis diferentes não podem entender uma à outra.

Fonte: Autora (2022).

Em relação à ordem fixa, Oliveira (2012), ao elaborar um material de apoio baseado no Modelo de Van Hiele, destaca a sequência dos níveis como uma característica do modelo, apontando para o desenvolvimento linear progressivo do conhecimento.

Para a ordem de adjacência, Jaime (1993), ao apontar as características do modelo de Van Hiele, destaca que, para avançar a um nível, é necessário ter compreendido os símbolos linguísticos e raciocínios intrínsecos ao nível imediatamente anterior. Na ordem da distinção, Silva (2007) afirma que a apropriação da linguagem específica de cada nível é de extrema importância para a compreensão do raciocínio matemático envolvido, de modo que sem a aquisição não é possível avançar para o próximo Nível.

Na ordem de separação, Oliveira (2012) salienta como a característica que pode acontecer durante a relação professor-aluno, ocorrendo quando duas pessoas se encontram em níveis cognitivos distintos, dificultando assim o diálogo entre eles.

Como resultado de suas pesquisas, Van Hiele destaca a relevância de se

proporcionar uma melhor aprendizagem por meio da proposição de novos desafios mais complexos, que conduzam a uma produção textual do conhecimento adquirido, “[...] para que o aprendizado seja significativo, os alunos devem se familiarizar e explorar o conteúdo de geometria nas fases que correspondam aos Níveis de Van Hiele [...]” (VILLIERS, 2010, p.419). Isto evidencia a necessidade, por parte do professor, de estimular, de forma sequencial, o conhecimento de geometria utilizando exemplos e contraexemplos no intuito de proporcionar a evolução do aprendizado geométrico.

2.4.2 Transição entre os níveis

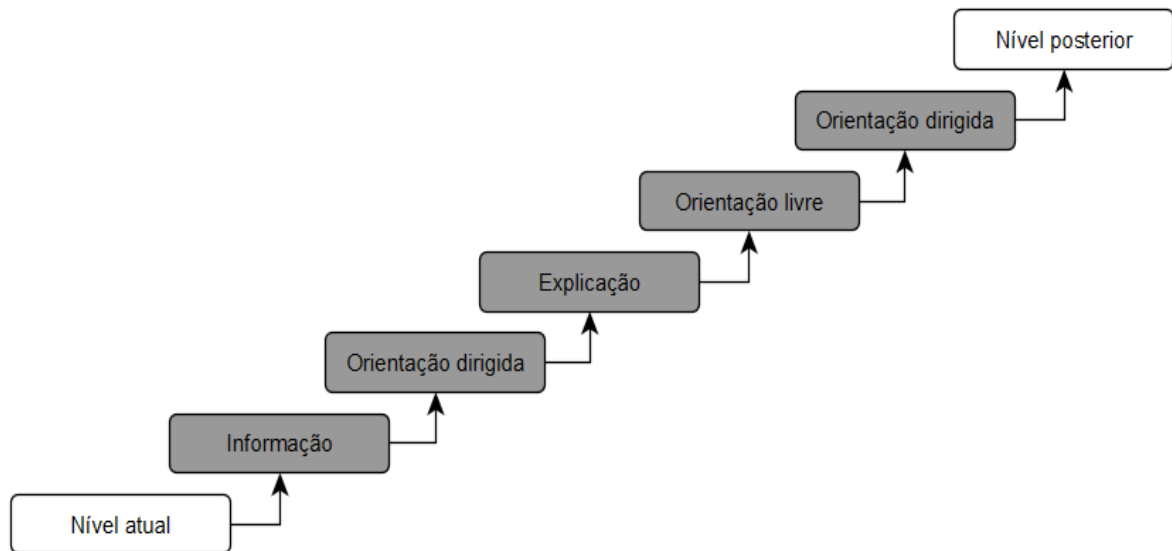
O desenvolvimento de habilidades, como domínio do vocabulário matemático, visualização, compreensão e associação de propriedades geométricas, gera por consequência a transição de um nível para o seu sucessor.

Nesse sentido, a utilização da intervenção pedagógica adequada estimula o processo de transição entre os níveis, existindo cinco estágios de aprendizagem, que possibilitam ao professor planejar, organizar atividades sequenciadas, de exploração, de discussão e de integração dos saberes adquiridos (OLIVEIRA, 2012). A Figura 4, ilustra essa estrutura.

A estrutura apresentada na Figura 4 ilustra a trajetória necessária para estimular um estudante a evoluir de um nível para outro, de modo que é necessária a identificação do atual nível de compreensão geométrica para ser possível realizar uma proposta adequada ao seu conhecimento. A partir desta análise seguem-se as etapas de informação, de orientação dirigida, de explicação, de orientação livre e de integração, que serão descritas a seguir.

Na informação, o estudante se familiariza com o trabalho, tendo como exemplo, a pesquisa de Da Fonseca e Leivas (2018), que avaliaram os estudantes do primeiro ano do curso de licenciatura em matemática. Neste estudo, foi identificado que os estudantes reconhecem corretamente as figuras geométrica triangulares, porém é na etapa de informação que o professor pode identificar os pré-requisitos demonstrados pelos estudantes.

Figura 4 - Transição entre níveis.



Fonte: Adaptado de Usiskin (1982).

Para a orientação dirigida, o estudante realiza tarefas envolvendo diferentes relações da rede a ser formada, por exemplo, faz dobra, mede e procura simetria. D'Amore (2007) destaca que, nesta etapa, os estudantes exploram e investigam o material proposto a fim de descobrir e compreender propriedades e conceitos de figuras geométricas.

Na explicação o estudante se torna consciente das relações, tentando expressá-las em palavras e linguagem técnica adequada. Neste caso, tem-se como exemplo o trabalho de Lopes (2017) que, ao aplicar a metodologia de Van Hiele para desenvolver o estudo dos quadriláteros em uma turma de Jovens e Adultos (EJA), percebeu que, em geral, nessa fase, ocorre uma interação entre os estudantes, quando analisam e comparam suas respostas aprimorando, assim, seus conhecimentos.

Já na etapa de orientação livre o estudante aprende, ao fazer tarefas mais complexas, a encontrar seu próprio caminho na rede de relações, como conhecer propriedades de um tipo de forma e investigar essas propriedades para uma nova forma. D'Amore (2007) relata que nesta etapa é imprescindível que os educadores desenvolvam atividades que possam estimular os estudantes a investigar e identificar diferentes maneiras de resolução, por meio da utilização de conhecimentos e raciocínios já adquiridos em etapas anteriores.

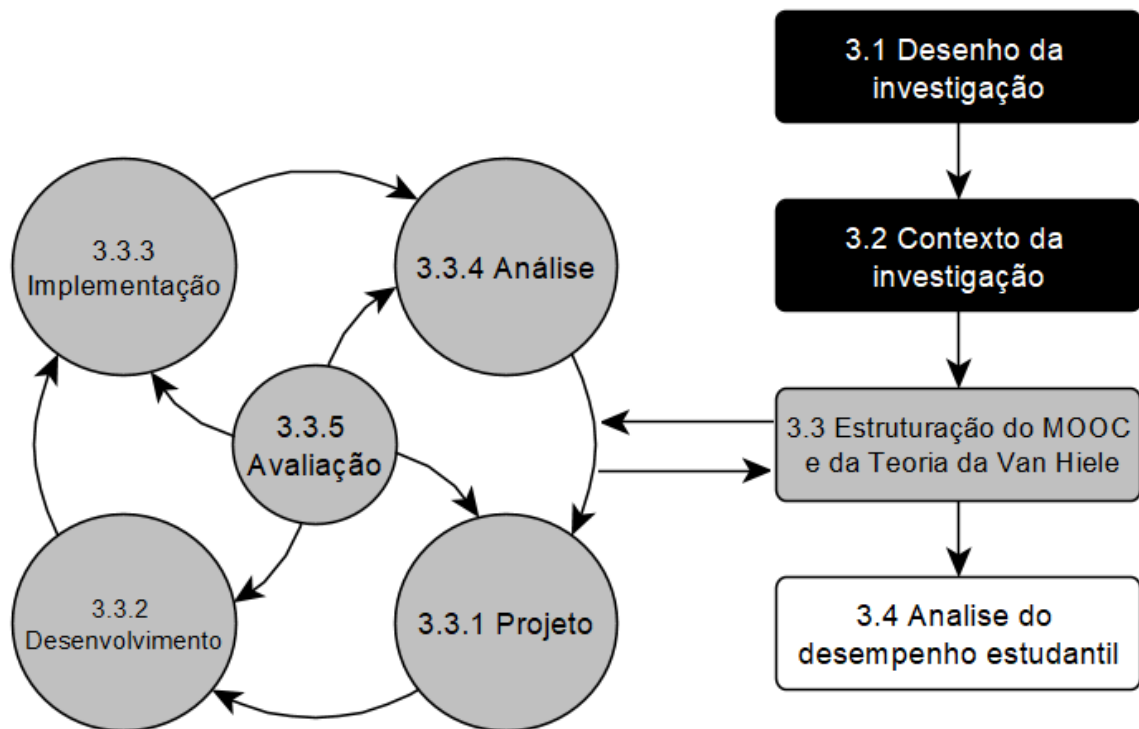
Na última etapa, a integração, o estudante resume tudo o que aprendeu sobre o assunto, reflete sobre suas ações e obtém uma visão geral da rede de relações recém-formada. Dos Santos (2016) define que nesse momento o professor é responsável por estimular os estudantes a desenvolver, criar e sintetizar suas ideias, a partir do vocabulário e conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores.

Tendo em vista os aportes teóricos apresentados, o próximo capítulo apresentará a metodologia de pesquisa baseada no modelo de Van Hiele, com ênfase na estrutura de ADDIE e com a elaboração de atividades gamificadas na plataforma do MOOC.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa possui caráter quantitativo, ou seja, fundamenta-se em comparar a evolução por meio de porcentagem de acertos. Também busca analisar a construção do pensamento dos estudantes por meio de suas escritas (POLIT, BECKER E HUNGLER, 2004, p. 201). Quanto à natureza, este trabalho apresenta um estudo de caso Alves-Mazzotti (2006) que considera um estudo de casos múltiplos, sendo conduzido com vários indivíduos simultaneamente, além do exemplo de professores alfabetizadores. O desenvolvimento metodológico adotado para esta pesquisa está resumido na Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma metodológico.



Fonte: Autora (2022).

O trabalho está segmentado em três momentos, conforme a Figura 5: 1. Embasamento da Pesquisa (grifada em coloração preta); 2. Desenvolvimento do MOOC (grifada com a coloração cinza) e 3. Análises (grifada com a coloração branca).

3.1 Desenho da Investigação

A metodologia empregada visou analisar de que forma se dá a compreensão geométrica, bem como observar o desenvolvimento dos estudantes ao interagirem com o curso MOOC elaborado a partir do modelo de Van Hiele. Para tanto, a pesquisa analisou as respostas fornecidas pelos estudantes de forma quantitativa, para o pré e pós testes (Apêndice A).

3.2 Contexto da investigação

Inicialmente, a pesquisa tinha por público-alvo estudantes do 3º ano do Ensino Médio das escolas da rede pública estadual da cidade de Bagé, RS. Porém, no mês de setembro de 2021, fui contratada como professora de matemática em uma escola de Ensino Médio na Cidade de Caxias do Sul. Diante disso, foi necessário realizar a parte prática com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio da escola onde leciono.

A parte prática da pesquisa precisou ser interrompida várias vezes em função do cenário de pandemia COVID-19, pois as variantes da COVID-19 atrapalharam bastante o processo de retorno às aulas presenciais. O fato de optarmos por desenvolver o trabalho prático no modelo remoto gerou muita insegurança, visto que muitos estudantes estavam com dificuldades de acessar a internet em suas residências durante esse período, o que poderia gerar uma significativa evasão entre os cursistas.

Dentro desse cenário, esperou-se o retorno às atividades presenciais para se desenvolver a atividade no laboratório de informática da escola. Apesar deste recurso, alguns estudantes participaram realizando as atividades no celular pessoal.

3.3 Estruturação do MOOC para a teoria de Van Hiele.

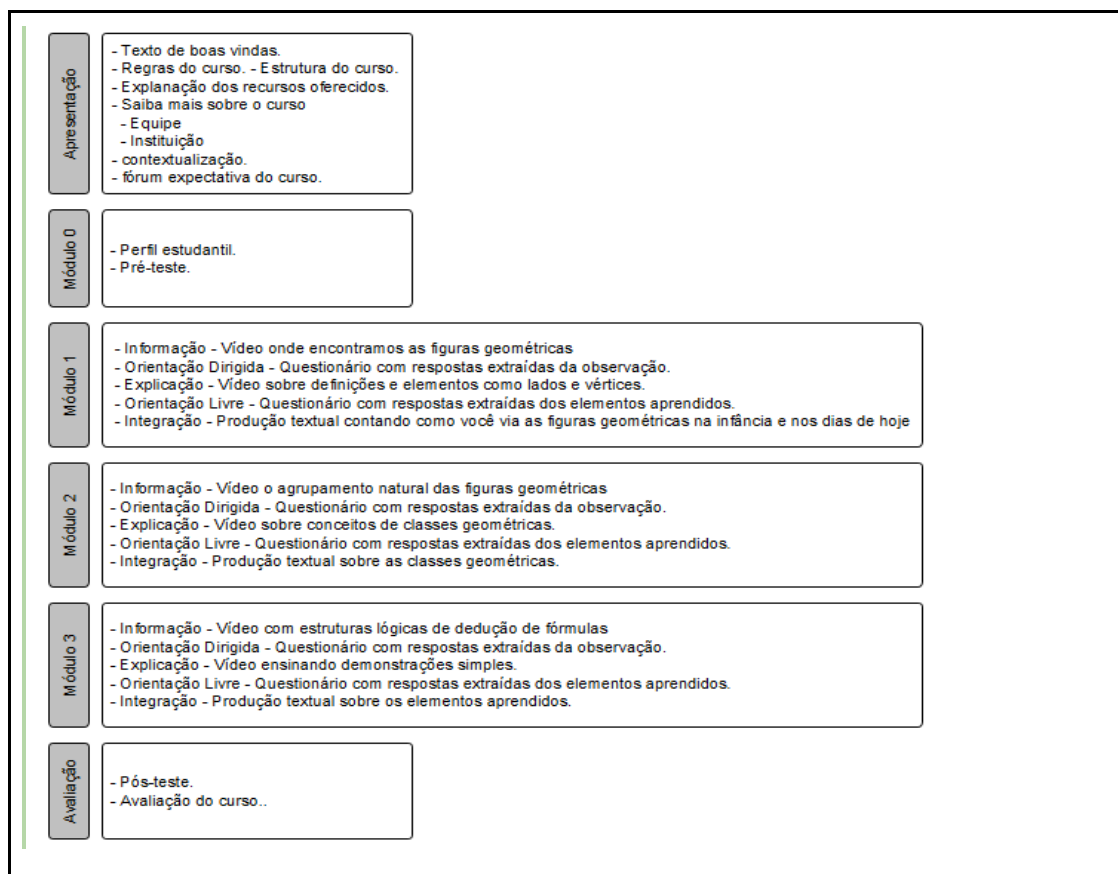
O desenvolvimento da estrutura do MOOC seguiu o modelo ADDIE, conforme descrito no item 2.2 da conceituação teórica. Na etapa do projeto foi delimitada a estrutura de cada módulo, na de desenvolvimento foram confeccionados os materiais didáticos que estão compreendidos nos Módulos apresentação, 1, 2 e 3 do MOOC. Já na implementação obteve-se a narrativa dos momentos de participação dos estudantes no curso. Para a análise, foi desenvolvido um instrumento que se denominou de “Identificação do perfil do estudante” e a “determinação dos pré-requisitos”, ou seja, esses recursos de análise se encontram no Módulo 0.

Por fim, na última etapa do modelo ADDIE, tem-se a avaliação e, nesta fase, foram planejados dois questionários no formato Google. Foi avaliado, no primeiro questionário, o quanto os estudantes evoluíram e, no segundo, foi pedido para que fosse avaliado o curso propriamente dito.

3.3.1 Projeto

Na etapa de projeto foi realizada a estruturação de cada módulo do curso. As atividades foram organizadas em função da metodologia de Van Hiele, principalmente nos aspectos que envolvem os conteúdos de cada nível e transição, conforme detalhado na Figura 6.

Figura 6 - Desenho da estrutura do MOOC na etapa de projeto.



Fonte: Autora (2022).

3.3.2 Desenvolvimento

A etapa de desenvolvimento do Modelo ADDIE compreende a elaboração dos materiais didáticos para o MOOC, assim como, os Módulos de Apresentação, 1, 2 e

3. Vale lembrar que eles possuem uma estrutura de modo a corroborar com o modelo de transição de níveis já descrito por Van Hiele (Figura 3).

Sendo assim, o Módulo apresentação, possui atividades destinadas à apresentação do curso. O Módulo 1, aborda o conhecimento de visualização e aquisição de vocabulário pertinente ao nível 1, como o nome das figuras geométricas. Enquanto para o Módulo 2 busca-se a classificação das figuras geométricas por meio da comparação e análise de propriedades que é representativo para esta categoria. Por fim, tem-se o Módulo 3 que mostra os conhecimentos de perímetro e eixo de simetria que fazem parte do nível 3 do modelo de Hiele.

3.3.2.1 Módulo apresentação

Esse módulo foi planejado e projetado com a finalidade de introduzir as informações gerais sobre o curso. Diante disso, foram preparadas atividades como: um texto de boas-vindas, um panorama a respeito da estrutura do curso para um conhecimento aprofundado da equipe executora e a instituição da qual o projeto está ligado. Também se disponibilizou um acesso para um fórum de discussão, permitindo a realização de comentários. Além disso, construiu-se também um ambiente destinado para exposição das perguntas mais frequentes. A Figura 7 mostra na plenitude esses ambientes.

Figura 7 - Explorando o módulo apresentação do Curso.

Bem-vindo ao "Curso Geometria Segundo Van Hiele"

Descrição do curso: Este curso apresenta o modelo de Van Hiele. Em primeiro momento, contaremos sua breve biografia e os motivos norteadores que levaram à estruturação da teoria de Van Hiele. Em segundo momento, percorreremos os níveis de conhecimento geométrico, características do modelo e as etapas de transição entre os níveis.

Carga-horária: 10 horas.

Público-alvo: Alunos da rede básica, professores, educadores e comunidade em geral.

Requisitos: Compreensão de leitura e escuta em língua portuguesa, possuir computador com recursos de áudio e vídeo, possuir conhecimento básico em informática e internet, possuir e saber manusear o leitor de arquivos PDF.




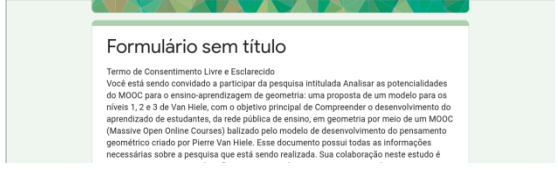









Instituição: Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Área: Educação.

Nível: Básico.

Idioma: Português.

(a)

<ul style="list-style-type: none">  Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  Conhecendo mais do curso  Conte-nos quais são as suas expectativas para o curso 											
(b)	(c)										
<p>Conhecendo mais do curso</p> <p>Este curso tem o objetivo de desenvolver aspectos do pensamento geométrico através de recursos dos <i>games</i>. Inicialmente, você descobrirá quem foi Pierre Van Hiele e o seu modelo. Posteriormente, dará início a sua participação. O módulo 0 tem o intuito de conhecermos os participantes e os seus conhecimentos prévios. Já para módulo 1, o objetivo está em desenvolver a habilidade visual. O módulo 2 tem como fim a classificação de figuras geométricas baseadas em suas propriedades. O módulo 3, por sua vez, visa apresentar os eixos de simetria de figuras geométricas. Finalmente, o módulo final é destinado a identificar quais habilidades foram desenvolvidas ao longo do curso.</p> <p>Mas, afinal, quem foi esse tal Pierre Van Hiele? Pierre Van Hiele foi um professor e pesquisador holandês que, juntamente com sua esposa Dina, desenvolveu a teoria do aprendizado de geometria plana com estudantes do Ensino Fundamental. Estruturou esse conhecimento em 5 níveis de 0 a 4, que mais tarde foram reestruturados de 1 a 5 através da obra "<i>Structure and Insight</i>".</p>	<p>Conte-nos quais são as suas expectativas para o curso</p> <p>Este é um espaço para expor suas expectativas com o curso "Geometria segundo Van Hiele". É também um local colaborativo, destinado a uma conversa informal, proporcionando uma interação entre os estudantes.</p> <p>Para deixar o seu comentário clique em Expectativas para o curso. Após, clique em Responder. Seguindo estes passos, você poderá digitar na caixa que aparecerá. Após digitar seu comentário, finalize o envio clicando em Enviar mensagem ao fórum.</p> <table border="1" data-bbox="863 779 1422 846"> <thead> <tr> <th>Tópico</th> <th>Autor</th> <th>Última mensagem</th> <th>Comentários</th> <th>Assinar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Expectativas para o curso</td> <td> Talita Gonçalves 30 Oct 2020</td> <td> Isabela Cologn... 17 Sep 2021</td> <td>26</td> <td><input type="checkbox"/> 1</td> </tr> </tbody> </table>	Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar	 Expectativas para o curso	 Talita Gonçalves 30 Oct 2020	 Isabela Cologn... 17 Sep 2021	26	<input type="checkbox"/> 1
Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar							
 Expectativas para o curso	 Talita Gonçalves 30 Oct 2020	 Isabela Cologn... 17 Sep 2021	26	<input type="checkbox"/> 1							
(d)	(e)										

Fonte: Autora (2022).

Na Figura 7a aparece o texto de boas-vindas ao curso, bem como as informações gerais, a carga horária prevista, o público-alvo, os pré-requisitos, a instituição mantenedora, entre outras. Para o controle ao longo do MOOC, as ações foram disponibilizadas aos estudantes tendo como base a completude das atividades, sendo que a etapa seguinte só foi ofertada apenas quando o estudante completou a atividade anterior.

Logo após o texto introdutório, o estudante pode ter acesso à listagem de atividades previstas para o módulo de apresentação (Figura 7b, c) onde a atividade inicial é representada pelo "Termo de consentimento livre e esclarecido" que é obrigatório para o cursista poder participar do restante do curso e também constou uma opção para o estudante conhecer mais o curso e outra para ele relatar as expectativas.

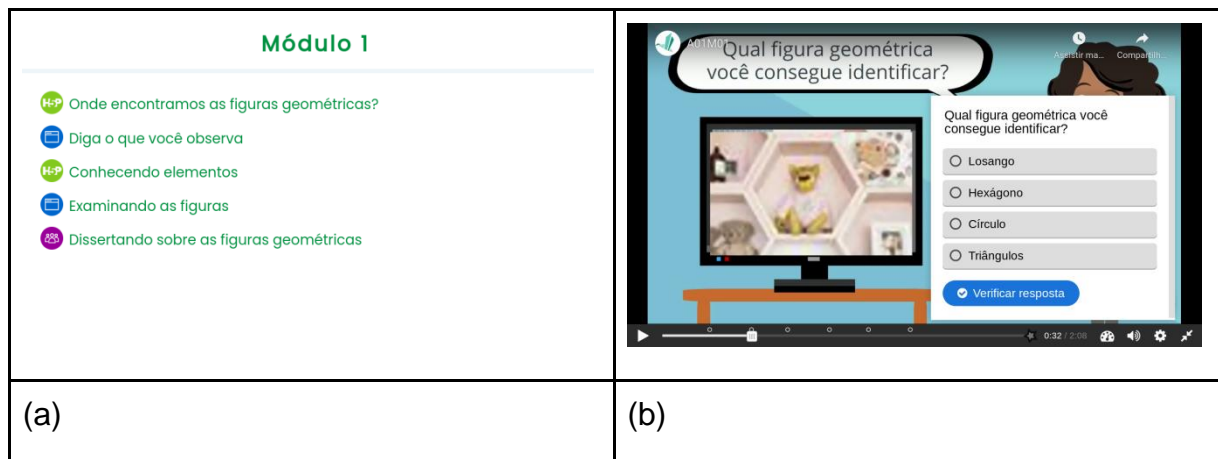
Na Figura 7d, está a etapa "Conhecendo mais sobre o curso". Neste estágio, foi elaborada uma página contendo informações sobre Van Hiele e como o seu modelo foi utilizado para a elaboração desse MOOC. A última atividade deste módulo caracterizou-se pelo desenvolvimento de um fórum onde os estudantes deixaram registrado o que estavam esperando a respeito do MOOC. Após este registro os cursistas foram direcionados para cursar o Módulo 0.

Na Figura 7e está apresentado o fórum intitulado “Conte-nos quais são as suas expectativas para o curso”. Este é um ambiente que foi concebido não só para os estudantes dissertarem a respeito do que esperam em relação ao curso, mas também para proporcionar um espaço inicial de troca de experiências, motivação e para o comprometimento com seu próprio saber.

3.3.2.2 Módulo 1 do MOOC



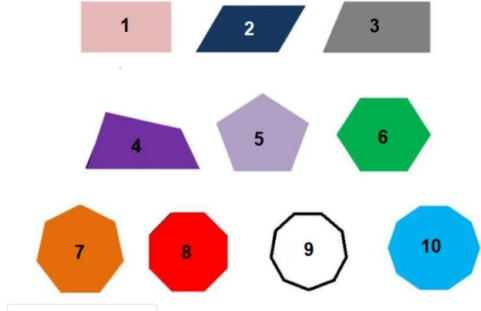
O Módulo 1 do MOOC é a etapa referente ao Nível 1 da teoria de Hiele e, neste momento, iniciam-se os desenvolvimentos geométricos efetivos e suas estruturas. O conteúdo deste módulo objetiva desenvolver a habilidade de visualização nos estudantes por meio de vídeos, os quais foram elaborados com a ferramenta “Powtoon⁷ e Google Forms⁸”. Para a interação entre os alunos, foram inseridos questionamentos e um fórum para o registro da síntese do aprendizado ao longo dos vídeos. A Figura 8 ilustra por imagens a diagramação do Módulo 1.

Figura 8 – Conhecendo o módulo 1 do MOOC.



⁷ Powtoon é um aplicativo que possui recursos dentre eles, é possível a criação de animações para os mais diversos temas. (AWALIA, 2019)

⁸ O Google Forms é uma ferramenta de gerenciamento de dados baseada em nuvem usada para projetar e desenvolver questionários baseados na web. Esta ferramenta é fornecida pela Google Inc (RAJU,2016).

<p>Diga o que você observa</p> <p>Esta atividade compreende um formulário para que você responda através das suas observações.</p>  <p>QUIZ Momento: Orientação Dirigida Objetivo: Estar atento das observações DADO O CONJUNTO DE FIGURAS ABAIXO, RESPONDA BASEADO APENAS NA OBSERVAÇÃO DAS MESMAS</p>											
c)	(d)										
<p>1. Para a análise das questões abaixo primeiramente você escolherá uma das figuras geométricas abaixo *</p> 	<p>Dissertando sobre as figuras geométricas</p> <p>Deixe seu depoimento a respeito da sua relação com as figuras geométricas, de que forma elas se apresentam em seu cotidiano e ainda quais percepções este módulo trouxe para você.</p> <p>Para deixar o seu comentário clique em Dissertando sobre as figuras. Após, clique em Responder. Seguindo estes passos, você poderá digitar no caixa que aparecerá. Após digitar seu comentário, finalize o envio clicando em Enviar mensagem ao fórum.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tópico</th> <th>Autor</th> <th>Última mensagem</th> <th>Comentários</th> <th>Assinar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☆ Dissertando sobre as figuras</td> <td>Taila Gonçalves 20 May 2020</td> <td>Isabela Colagn... 17 Set 2021</td> <td>19</td> <td>🔔</td> </tr> </tbody> </table>	Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar	☆ Dissertando sobre as figuras	Taila Gonçalves 20 May 2020	Isabela Colagn... 17 Set 2021	19	🔔
Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar							
☆ Dissertando sobre as figuras	Taila Gonçalves 20 May 2020	Isabela Colagn... 17 Set 2021	19	🔔							
(e)	(f)										

Fonte: Autora (2022).

A Figura 8a exibe os cinco tópicos estudados no Módulo 1. Ao clicar no nome da atividade o estudante será diretamente redirecionado para o mesmo, sendo que na primeira aba deste módulo, tem-se a pergunta “Onde encontramos as figuras geométricas?” Ao clicar na pergunta ele é direcionado para a Figura 8b, que apresenta um vídeo⁹ animado, com dois minutos e oito segundos de duração. Nele aparecem situações de ambientes cotidianos, onde são feitos destaques para diferentes elementos geométricos. Este vídeo é interativo, ou seja, o estudante necessita responder um questionamento para então dar continuidade na exibição da animação.

Na Figura 8c ocorre uma atividade de orientação dirigida, onde aparece a pergunta “O que você observa?” Neste espaço, o estudante precisa analisar figuras geométricas e separá-las em dois grupos, tendo como referência as características

⁹ Vídeo hospedado em: <https://www.youtube.com/watch?v=x1ApJ7xG7Tc>.

visuais. Neste espaço, em um grupo de figuras, é possível identificar e separar formas geométricas triangulares, em outro os quadrados e assim sucessivamente.

A Figura 8d, por sua vez, exibe um questionamento e um segundo vídeo¹⁰ interativo de dois minutos e 54 segundos de duração intitulado “Conhecendo os elementos” cujo foco é explorar a nomenclatura das figuras. A atividade seguinte aparece na Figura 8e onde há a opção “Examinando as figuras”. Nesta atividade é apresentado o questionário na ferramenta Google Forms com perguntas fundamentadas nos conhecimentos adquiridos a respeito da identificação das figuras geométricas. Por fim, tem-se um fórum (Figura 8f) cujo propósito foi de realizar uma síntese dos assuntos apresentados ao longo do módulo 1.

3.3.2.3 Módulo 2 do MOOC

O Módulo 2, referente ao Nível 2 do modelo de Van Hiele, dedica-se a ampliar o conhecimento sobre as classificações de figuras geométricas, assim como atuar nas percepções e nas relações de incluir ou excluir uma determinada figura em um determinado grupo baseando-se em propriedades visuais, que pode ser observado na Figura 9.

A Figura 9a exibe os cinco tópicos investigados no Módulo 2. Em seguida, na Figura 9b, há um vídeo¹¹ animado com três minutos de duração, que foi identificado pelo título “Analisando elementos” e, assim como os vídeos anteriores, o estudante precisa interagir respondendo aos questionamentos que são solicitados durante a apresentação.

Na segunda atividade deste módulo está o jogo denominado “Caçando elementos” (Figura 9c) por se tratar de um caça palavra onde são apresentados questionamentos a respeito dos elementos geométricos como lado, vértice, diagonal, entre outros. A terceira atividade (Figura 9d) intitula-se “Classificando figuras” que é um vídeo¹² igualmente interativo que aborda a classificação dos polígonos em regulares e irregulares. Em continuidade, a Figura 9e, apresenta a atividade denominada de “Cruzando definições”, na qual foi elaborada uma atividade de “cruzadinha”, onde o conteúdo apresentado buscou classificar os polígonos quanto ao seu número de lados. Por fim, a Figura 9f apresentou aos alunos a possibilidade de


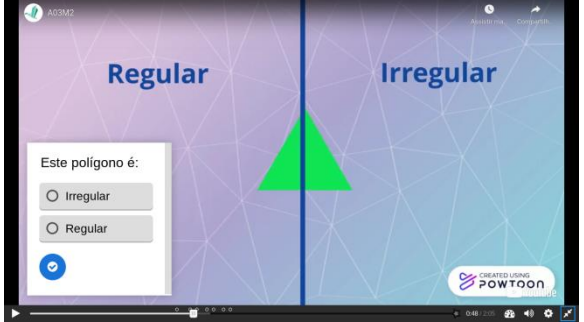

¹⁰ Vídeo hospedado em: https://www.youtube.com/watch?v=z0bhpkiUd_k.

¹¹ Vídeo hospedado em: https://www.youtube.com/watch?v=cELH4dqMR_8.

¹² Vídeo hospedado em: <https://www.youtube.com/watch?v=uovbAYDMpDY>.

dissertar sobre a classificação dos polígonos bem como as percepções sobre este módulo.

Figura 9 - Explorando o módulo 2 do MOOC.

<p style="text-align: center;">Módulo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> H:P Analisando elementos C Caçando conceitos H:P Classificando figuras C Cruzando definições D Dissertando sobre a classificação dos polígonos 																																																																																									
<p>(a)</p>	<p>(b)</p>																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>N</td><td>G</td><td>U</td><td>D</td><td>D</td><td>L</td><td>A</td><td>D</td><td>V</td><td>É</td><td>R</td></tr> <tr><td>V</td><td>É</td><td>R</td><td>T</td><td>I</td><td>C</td><td>E</td><td>A</td><td>G</td><td>É</td><td>L</td></tr> <tr><td>É</td><td>R</td><td>O</td><td>U</td><td>A</td><td>L</td><td>N</td><td>Ã</td><td>D</td><td>T</td><td>A</td></tr> <tr><td>E</td><td>O</td><td>L</td><td>L</td><td>G</td><td>Ã</td><td>G</td><td>N</td><td>L</td><td>I</td><td>D</td></tr> <tr><td>I</td><td>A</td><td>O</td><td>P</td><td>O</td><td>L</td><td>Í</td><td>G</td><td>O</td><td>N</td><td>O</td></tr> <tr><td>T</td><td>G</td><td>L</td><td>E</td><td>N</td><td>I</td><td>A</td><td>U</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td></tr> <tr><td>L</td><td>O</td><td>L</td><td>A</td><td>A</td><td>V</td><td>V</td><td>L</td><td>É</td><td>Í</td><td>G</td></tr> <tr><td>O</td><td>T</td><td>A</td><td>I</td><td>L</td><td>A</td><td>É</td><td>O</td><td>Í</td><td>G</td><td>L</td></tr> </tbody> </table> <p>Fim de jogo Imprimir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Segmento de reta que une dois vértices não consecutivos Resposta 2. São as linhas que contornam os polígonos Resposta 3. Figuras geométricas formadas por linhas poligonais fechadas Resposta 4. Ponto de união entre dois lados Resposta 5. Espaço criado entre dois lados consecutivos Resposta 	N	G	U	D	D	L	A	D	V	É	R	V	É	R	T	I	C	E	A	G	É	L	É	R	O	U	A	L	N	Ã	D	T	A	E	O	L	L	G	Ã	G	N	L	I	D	I	A	O	P	O	L	Í	G	O	N	O	T	G	L	E	N	I	A	U	A	L	A	L	O	L	A	A	V	V	L	É	Í	G	O	T	A	I	L	A	É	O	Í	G	L	
N	G	U	D	D	L	A	D	V	É	R																																																																															
V	É	R	T	I	C	E	A	G	É	L																																																																															
É	R	O	U	A	L	N	Ã	D	T	A																																																																															
E	O	L	L	G	Ã	G	N	L	I	D																																																																															
I	A	O	P	O	L	Í	G	O	N	O																																																																															
T	G	L	E	N	I	A	U	A	L	A																																																																															
L	O	L	A	A	V	V	L	É	Í	G																																																																															
O	T	A	I	L	A	É	O	Í	G	L																																																																															
<p>(c)</p>	<p>(d)</p>																																																																																								
	<p>Dissertando sobre a classificação dos polígonos</p> <p>Deixe seu depoimento a respeito da sua relação com as figuras geométricas, de que forma elas se apresentam em seu cotidiano e ainda quais percepções este módulo trouxe para você.</p> <p>Para deixar o seu comentário clique em Dissertando sobre a classificação dos polígonos. Após, clique em Responder. Seguindo estes passos, você poderá digitar na caixa que aparecerá. Após digitar seu comentário, finalize o envio clicando em Enviar mensagem ao fórum.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tópico</th> <th>Autor</th> <th>Última mensagem</th> <th>Comentários</th> <th>Assinar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dissertando sobre a classificação dos polígonos</td> <td>Taila Gonçalves 27 Aug 2021</td> <td>Gabriel Dias 19 Sep 2021</td> <td>13</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar	Dissertando sobre a classificação dos polígonos	Taila Gonçalves 27 Aug 2021	Gabriel Dias 19 Sep 2021	13	<input type="checkbox"/>																																																																														
Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar																																																																																					
Dissertando sobre a classificação dos polígonos	Taila Gonçalves 27 Aug 2021	Gabriel Dias 19 Sep 2021	13	<input type="checkbox"/>																																																																																					
<p>(e)</p>	<p>(f)</p>																																																																																								

Fonte: Autora (2022).

Por fim, o quinto momento deste módulo se refere ao tema denominado de “Classificação dos polígonos”, caracterizado por um fórum dedicado a sintetização do

que foi assimilado pelos estudantes no Módulo 2. Neste fórum os estudantes deixaram registradas suas percepções do que compreenderam a respeito do Nível 2.

3.3.2.4 Módulo 3 do MOOC

O último módulo de conteúdo proposto no MOOC foi o Módulo 3 que corresponde ao estágio de Nível 3 do desenvolvimento geométrico proposto por Van Hiele. Este momento visa explorar a habilidade de realizar demonstrações de fórmulas, propriedades geométricas e, assim, explicar deduções matemáticas. Os ambientes representativos do Módulo 3 estão apresentados na Figura 10.

A Figura 10a ilustra a visão dos estudantes ao explorar o Módulo 3, onde aparecem as cinco atividades propostas para este módulo. Já a Figura 10b ilustra a atividade inicial do módulo, que se intitula “observando o perímetro”, a qual teve por objetivo investigar o conceito de perímetro por meio de um vídeo interativo com a duração de três minutos e um segundo.

Na Figura 10c se encontra outra atividade denominada de “Show do perímetro”. Nesta tarefa desenvolveu-se um game na plataforma wordwall¹³, análogo ao “Show do Milhão¹⁴” contendo perguntas e respostas com questões que envolvem o cálculo de perímetro de figuras geométricas. A terceira atividade deste módulo denominou-se de, “Simetria uma linha que não se vê” (Figura 10c) que foi um outro vídeo¹⁵ interativo com duração de três minutos e dois segundos com objetivo de explicar o conceito de eixo de simetria bem como explorar diversos exemplos, apresentando figuras e identificando seu(s) eixo(s) quando necessário. A Figura 10d expõe um questionamento quanto ao tópico de eixo de simetria.

Na quarta atividade apresentada (Figura 10e) tem-se a “Esteira dos eixos”, que foi igualmente confeccionada com a utilização da plataforma Wordwall, que utiliza a base de questionamentos de verdadeiro ou falso, por meio de imagens. Foi perguntado se estas figuras eram ou não simétricas, a respeito de eixo de simetria, sendo no formato de game quando utilizada uma esteira para expor o questionamento ao estudante. A Figura 10f ilustra também um fórum que se intitulou “Reflita”, para






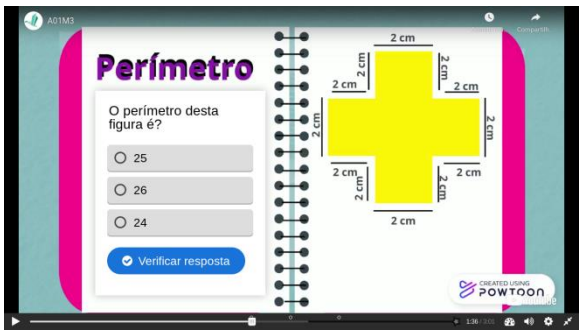
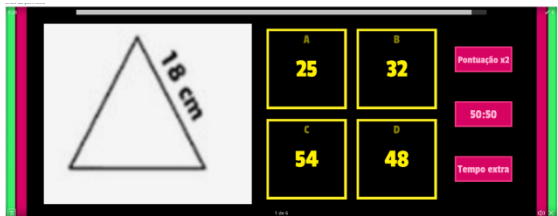
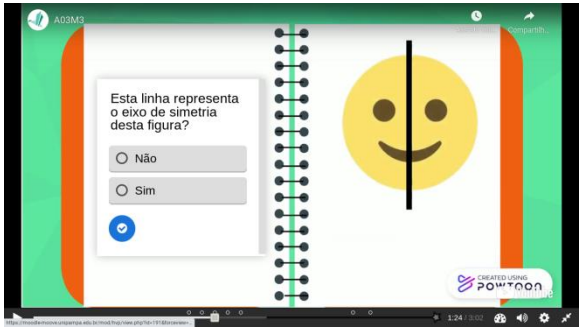

¹³ É uma plataforma gratuita que permite a criação de *quizzes*, jogos de palavras, entre outros (ROLINDO, 2021).

¹⁴ “Jogo interativo de perguntas e respostas” sobre temas relacionados às áreas de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Inglês, Ciências e Variedades (COSTA, 2002).

¹⁵ Vídeo hospedado em: <https://wordwall.net/pt/resource/16133590>

que o estudante possa sintetizar os aprendizados adquiridos ao longo deste módulo da mesma forma como ocorreu nos anteriores.

Figura 10 - Investigando o módulo 3 do MOOC.

<p style="text-align: center;">Módulo 3</p> <ul style="list-style-type: none">  Observando o perímetro  Show do perímetro  Simetria: uma linha que não se vê  Esteira dos eixos  Reflita 											
<p>(a)</p>	<p>(b)</p>										
											
<p>(c)</p>	<p>(d)</p>										
<p style="text-align: center;">VAI!</p> 	<p>Reflita</p> <p>Este espaço é destinado para você sintetizar suas ideias a respeito do que pode perceber e aprender durante o módulo 3.</p> <p>Para deixar o seu comentário clique em Reflita. Após, clique em Responder. Seguindo estes passos, você poderá digitar na caixa que aparecerá. Após digitar seu comentário, finalize o envio clicando em Enviar mensagem ao fórum.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tópico</th> <th>Autor</th> <th>Última mensagem</th> <th>Comentários</th> <th>Assinar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reflita</td> <td>Tailita Gonçalves 27 Aug 2021</td> <td>Júlia Fontana 16 Mar 2022</td> <td>24</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar	Reflita	Tailita Gonçalves 27 Aug 2021	Júlia Fontana 16 Mar 2022	24	1
Tópico	Autor	Última mensagem	Comentários	Assinar							
Reflita	Tailita Gonçalves 27 Aug 2021	Júlia Fontana 16 Mar 2022	24	1							
<p>(e)</p>	<p>(f)</p>										

Fonte: Autora (2022).

3.3.3 Implementação

A implementação teve início com a abertura da plataforma para que os estudantes pudessem ter acesso ao conteúdo do MOOC. A abertura do MOOC

ocorreu nos dias 14 e 15 de março de 2022 com encontros presenciais contando com oito períodos de 50 minutos cada, de modo que a professora pesquisadora auxiliou nas questões referentes a navegação pela plataforma ou esclarecendo dúvidas pontuais porém sem interferir nas respostas fornecidas pelos estudantes ao longo do MOOC.

A fim de obedecer aos protocolos de distanciamento social, 10 estudantes, participaram do curso de forma individual utilizando os computadores do laboratório de informática. Enquanto isso, os demais 12 estudantes permaneceram na sala de aula e fizeram o uso de seus celulares pessoais como recurso para acessar a plataforma e percorrer os módulos do MOOC.

A participação dos cursistas foi muito tranquila e, em alguns momentos, fizeram questionamentos para dúvidas pontuais a respeito da navegação pela plataforma que logo quando sanadas, eles voltavam para o curso. A Figura 11a ilustra as imagens do momento em que os alunos estavam no laboratório de informática da escola. Na Figura 11b estão os alunos da primeira turma (Turma A), que participou da pesquisa em sala de aula.

Figura 11 - Alunos acessando a plataforma.



Fonte: Autora (2022).

3.3.4 Análise

A análise das dificuldades encontradas pelos estudantes ocorreu por meio do pré-teste. Para isso, foi elaborado no Módulo 0 dois questionários na plataforma do Google Forms (Figura 12).

Figura 12 - Modelo ilustrativo do Módulo 0.

<h2 style="color: green;">Módulo 0</h2>	
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> Vamos nos conhecer? </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> O que você já sabe? </div> </div>	
(a)	
<p>Vamos nos conhecer?</p> <p><small>Agora que você já entendeu o objetivo deste curso e conheceu um pouco dos idealizadores deste projeto, conte-nos um pouco mais sobre você.</small></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Sexo *</p> <p><input type="radio"/> Feminino</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Idade *</p> <p><input type="radio"/> menor que 10</p> <p>~</p> </div>	<p>O que você já sabe?</p> <p><small>Você nos contou um pouco de você. Que tal contar o que você já sabe de geometria? Mostre-nos seu conhecimento prévio respondendo o questionário a seguir.</small></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; text-align: center;"> <p style="color: green; font-weight: bold;">Vamos descobrir o que você conhece de geometria?</p> <p><small>Este questionário tem a finalidade de entender seus conhecimentos prévios.</small></p> </div>
(b)	(c)

Fonte: Autora (2022).




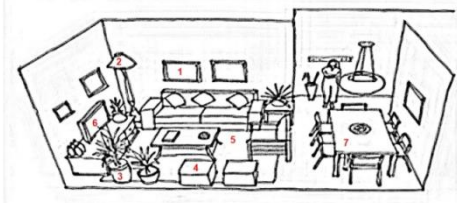
O primeiro intitula-se “Vamos nos conhecer?” (Apêndice B), que foi dedicado à identificação do perfil estudantil, de onde foram extraídas as informações para a emissão do certificado de conclusão do curso. Já o segundo questionário denominou-se “O que você já sabe?” (Apêndice A), que representou um questionário contendo cinco questões, uma para cada Nível do modelo de Van Hiele, a fim de avaliar o conhecimento prévio dos estudantes. Cabe salientar que este mesmo instrumento foi utilizado no pré-teste e, posteriormente, no pós-teste.

As questões de cunho pessoal, de gênero, de idade, bem como número de reprovações acumuladas na vida estudantil, questões de autoanálise sobre o aprendizado ao longo do ensino remoto, entre outras foram apresentadas no primeiro questionário (Figura 12b). Já na Figura 12c, está o questionário sobre “O que você já sabe?” que apresenta questões para compreender quais pré-requisitos os estudantes já trazem, o qual foi embasado pela Teoria de Van Hiele.

3.3.5 Avaliação

A avaliação ocorreu por meio de um questionário (Figura 13) onde o estudante precisava fornecer a sua opinião e sugestões de adaptações para o MOOC. Assim, o Módulo de Avaliação do MOOC dedicou-se ao desenvolvimento obtido ao longo do curso (pós-teste), bem como uma avaliação da proposta pedagógica.

Figura 13 - Modelo ilustrativo do módulo avaliação.

<p style="text-align: center;">Avaliação</p> <ul style="list-style-type: none">  Descubra o quanto evoluiu  Avalie sua experiencia no cruso  Agradecimento 	<p>1. Para a analise das questões a seguir primeiramente você escolherá uma das figuras geométricas abaixo *</p> 
(a)	(b)
<p>O design do curso que você fez na plataforma MOOC, você considera que foi atraente?(interfaces, gráficos, videos, atividades, etc.). *</p> <p><input type="radio"/> Concordo totalmente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Nem concordo, nem discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo totalmente</p> <hr/> <p>Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes? *</p> <p><input type="radio"/> Concordo totalmente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Nem concordo, nem discordo</p>	<p style="text-align: center;">Agradecemos por sua Participação.</p> <p>Última atualização: Monday, 14 Mar 2022, 21:52</p>
(c)	(d)

Fonte: Autora (2022).

A Figura 13a ilustra as três atividades compreendidas no módulo avaliação. A primeira atividade foi denominada de “Descubra o quanto evoluiu”, onde se tem a reaplicação do questionário (Apêndice A) que foi utilizado tanto para o pré-teste, no intuito de identificar os conhecimentos prévios, quanto para o pós-teste, com o propósito de diagnosticar a evolução do pensamento geométrico por parte dos estudantes. Na segunda parte (Figura 13b), para responder às questões posteriores, era escolhida uma figura geométrica dentro da imagem apresentada.

Já a Figura 13c mostra o Google Forms confeccionado a partir das perguntas sugeridas pela plataforma MEEGA+. O MEEGA+ é um modelo que avalia jogos educacionais por meio da opinião dos estudantes para os itens de motivação, de experiência do usuário e da aprendizagem por meio da reação dos estudantes (PETRI, 2019). Esta plataforma também foi utilizada por Leoncini (2022) e Aragão (2022) para avaliação de jogos virtuais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, 38 estudantes acessaram a plataforma, no entanto 22 percorreram todas as etapas do curso. As desistências se deram em função de alguns fatores como: a falta de alguns estudantes em um dos dois dias de aplicação da metodologia proposta ou o não preenchimento de alguma etapa, de modo que não ficou registrada a participação integralmente em todas as etapas do curso.

Para a execução da proposta metodológica, foi utilizado o laboratório de informática da escola parceira e contou com o auxílio da professora pesquisadora que foi a responsável por auxiliar nas eventuais dificuldades que pudessem ocorrer.

A Figura 14 ilustra o resultado referente ao questionário de identificação dos estudantes.

Figura 14 - Resultados da identificação do perfil estudantil. (continua)

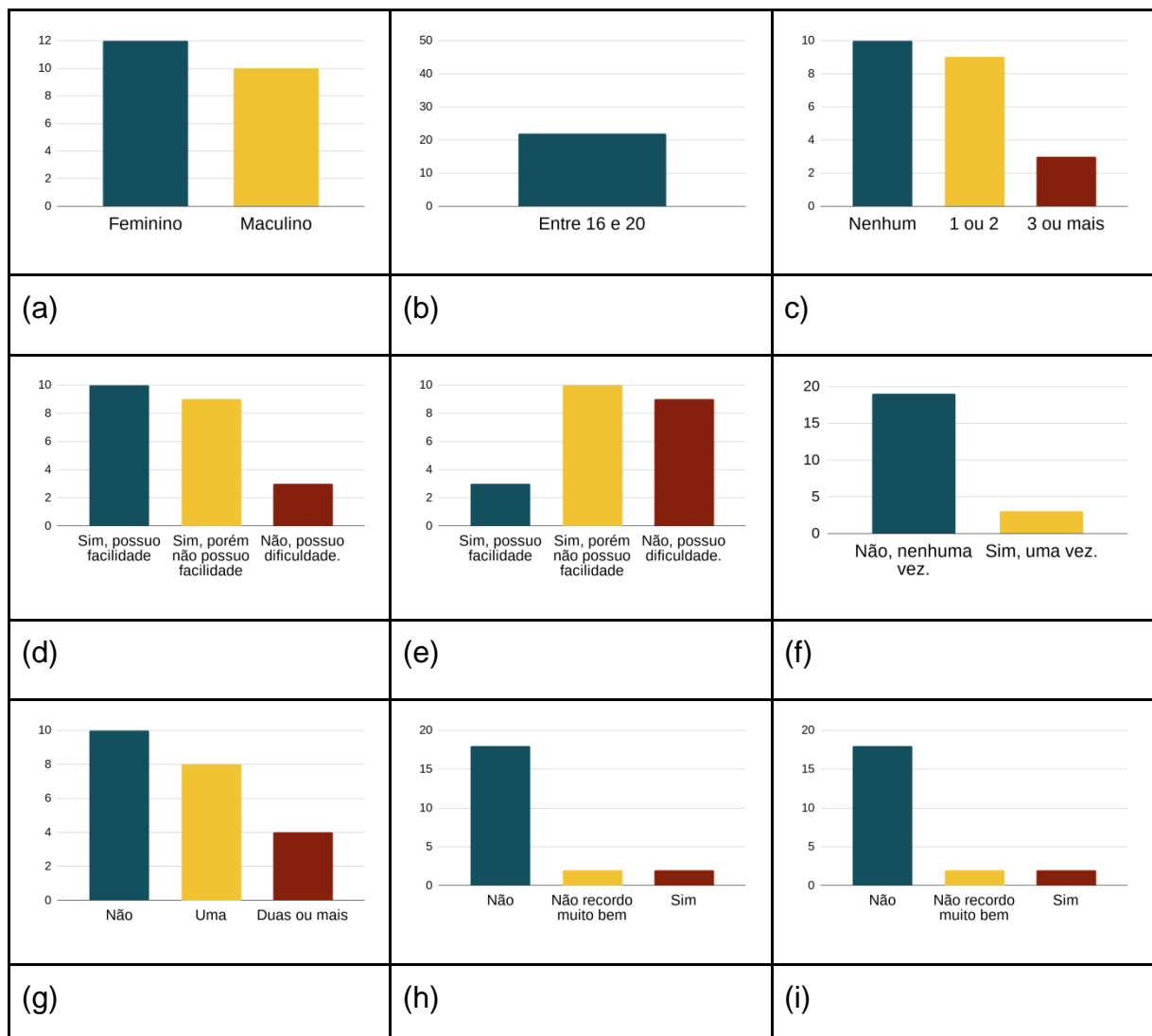
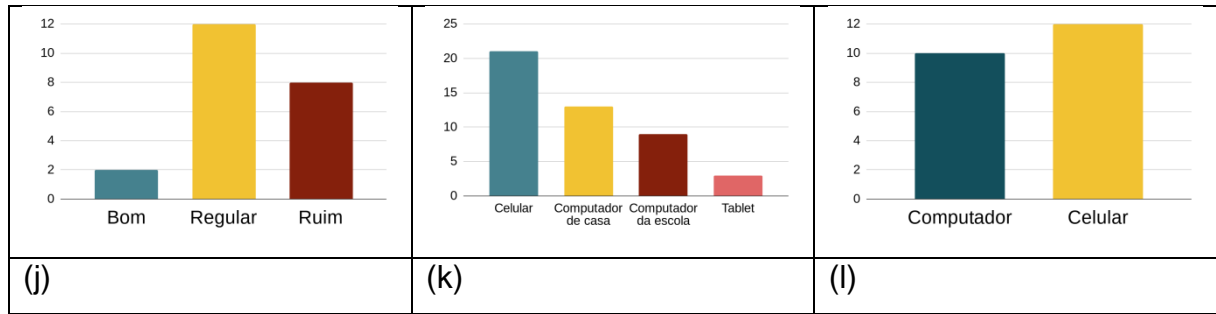


Figura 14 - Resultados da identificação do perfil estudantil. (conclusão)

Fonte: Autora (2022).

A primeira questão do questionário diz respeito à identificação de gênero (Figura 14a). Como resultado, 12 estudantes se autodeclararam como sendo do sexo feminino e 10 do sexo masculino, ou seja, não existe uma diferença quantitativa entre estudantes do sexo feminino e masculino. A segunda questão diz respeito à faixa etária (Figura 14b), onde todos os 22 estudantes possuem entre 16 e 20 anos de idade.

A terceira pergunta indagou se o estudante já havia realizado algum curso em formato EaD (Figura 14c). As respostas obtidas demonstraram que 10 estudantes nunca realizaram um curso em formato EaD, 9 que cursaram entre 1 e 2 cursos nesse formato e 3 estudantes declararam terem cursado 3 ou mais cursos de forma online.

Na quarta questão foi perguntado se os estudantes gostavam de desenhar ou então se acreditavam possuir facilidade para desenhar. Houve três opções de respostas e poderia haver apenas a escolha de uma. O quantitativo das respostas está disposto no gráfico da (Figura 14d), onde 10 estudantes afirmaram que gostam de desenhar e possuem facilidade com a técnica, já outros 9 estudantes indicaram que gostam de desenhar mas acreditam não possuir aptidão para tal. Os 3 estudantes restantes declararam que não simpatizam com o desenho e também afirmaram não possuir habilidade para desenhar.

O gráfico da (Figura 14e) mostra os resultados sobre a percepção que os estudantes possuem com a disciplina e com o conteúdo de matemática. Neste questionamento, 3 estudantes afirmaram gostar de matemática e possuir facilidade com os conteúdos, outros 10 que apesar de gostar de matemática, acreditam não possuir uma aptidão para tal. Por outro lado, 9 estudantes declararam não simpatizarem com o conteúdo e também afirmam não possuir facilidade no aprendizado desta disciplina.

A sexta questão (Figura 14f) investigou o número de reprovações que os estudantes já haviam tido até o presente momento na sua vida escolar. Três alternativas foram disponibilizadas para serem assinaladas que foram: “não, nenhuma vez”; “sim, uma única vez” e por último, “sim, duas ou mais vezes”. Foi observado que 19 estudantes indicaram que nunca reprovaram e os estudantes restantes (3), reprovaram uma única vez. Através dessa informação, percebe-se que existe interesse, por parte dos estudantes, em se dedicarem aos estudos.

A sétima questão (Figura 14g) perguntou: “Você convive com alguma pessoa que possua formação na área das exatas (engenharia, matemática e afins)?”. Como resposta, 10 estudantes afirmaram que tinham contato com pessoas da área das exatas, 8 informaram que possuem contato com duas ou mais pessoas destas áreas e 4 estudantes declararam não ter contato com pessoas das áreas exatas e afins.

Já na oitava questão, foi questionado a respeito do conhecimento por parte dos estudantes sobre a sigla MOOC. Foi obtido que 18 estudantes nunca ouviram falar sobre MOOC, 2 declararam já ter ouvido, porém não recordam muito bem seu significado e apenas 2 estudantes afirmaram que tinham conhecimento a respeito da sigla MOOC (Figura 14h). Através dessa questão pode-se perceber que existe uma falta de conhecimento a respeito desse recurso educacional.

A questão apresentada na (Figura 14i) preocupou-se em saber em quais locais o estudante possuía acesso à internet e foram disponibilizadas as seguintes alternativas: “a internet via wi-fi da sua residência (casa)”; “a da escola ou lugares com rede aberta” e “em qualquer lugar através dos dados móveis”. Vale ressaltar que o estudante pode optar por uma ou mais opções de resposta.

Como resultado foi constatado que 17 estudantes acessam a internet em sua própria casa, 11 possuem o acesso via dados móveis, enquanto 5 declararam que utilizam a internet da escola.

A (Figura 14j) ilustra uma análise, especificamente, sobre como foi estudar durante o período da pandemia na visão do estudante. Dois (2) estudantes afirmaram ter sido uma boa experiência e que a forma de ensino facilitou o entendimento. Já para 12 estudantes o ensino remoto foi considerado regular e justificaram que ocorreu devido a algumas dúvidas que surgiram no decorrer do período. Oito (8) alunos declararam que o ensino remoto foi ruim pois tiveram inúmeras dúvidas neste período. No final desse questionário pediu-se para os estudantes apontarem quais foram os pontos positivos e os negativos que eles identificaram no ensino remoto.

Como pontos positivos, os estudantes identificaram a flexibilidade de horário, pois possuíam uma liberdade de realizar as atividades nos momentos que mais julgarem adequados, bem como viam que, esse processo respeitava a velocidade de aprendizagem de cada um permitindo o acesso ao material quantas vezes fossem necessárias.

Como pontos negativos os estudantes destacaram que havia pouca disponibilidade dos professores para tirar dúvidas. Além disso, detectaram que os professores possuíam pouca familiaridade com as tecnologias, resultando em aulas não eficientes. Revelaram, também, existir a necessidade de ter uma autodisciplina para não acumular as atividades e que dependiam da qualidade de internet para ter um bom aprendizado.

O questionamento seguinte foi qual e/ou quais dispositivos foram mais utilizados durante o período de aulas remotas. Da amostra, 21 estudantes utilizaram o celular como recurso pedagógico e outros 13 utilizaram seus computadores pessoais, para o mesmo fim. Apenas nove estudantes usaram o computador da escola como ferramenta de aprendizagem e 3 declararam utilizar tablet como instrumento em seus estudos (Figura 14k). Deve-se enfatizar que, nesta questão, os estudantes poderiam assinalar uma ou mais alternativas, já que eles poderiam ter acesso a mais de um dispositivo.

A última questão (Figura 14l) identificou qual o dispositivo utilizado pelo estudante para participar da pesquisa na plataforma MOOC, sendo que 10 fizeram uso do computador da escola e os demais 12 estudantes fizeram uso do celular pessoal. A seguir serão apresentados os resultados da trajetória do estudante na plataforma MOOC onde foram realizados os pré e pós-testes durante o percurso no ambiente.

4.1. Resultados do Nível 1 do Modelo de Van Hiele

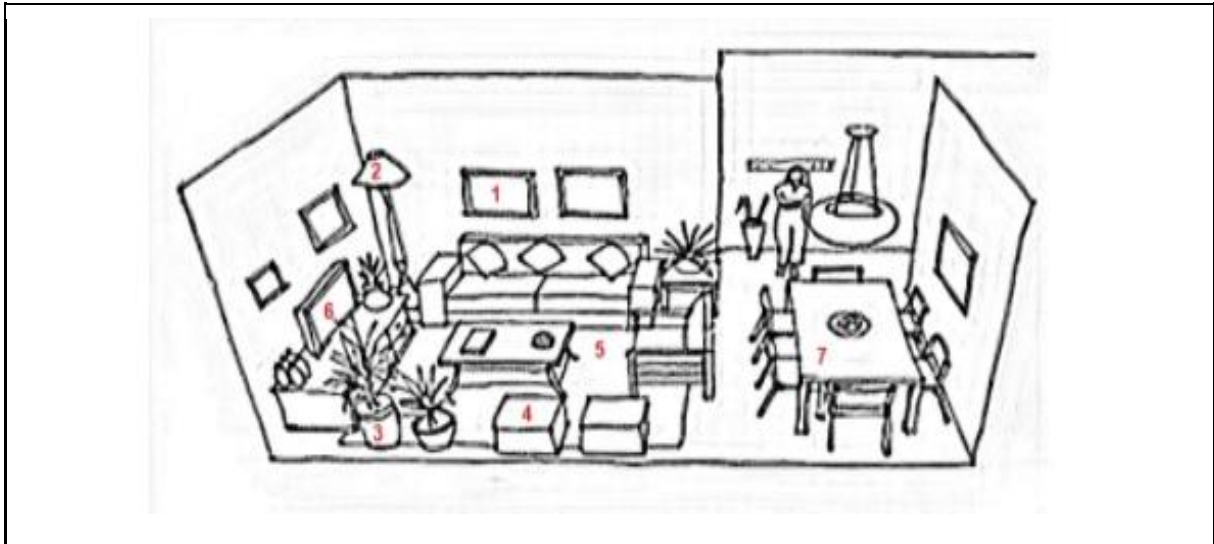
A primeira questão do questionário diz respeito ao nível de visualização geométrica do Modelo de Van Hiele. Nesta questão o estudante necessita preencher se os objetos presentes na sala de estar e jantar pertencem ao grupo de figuras planas ou de objetos tridimensionais.

Para familiarizar o aluno, com um cenário mais atrativo, foi representado um mobiliário fictício, estruturado no ambiente de uma sala de estar e jantar no plano bi e

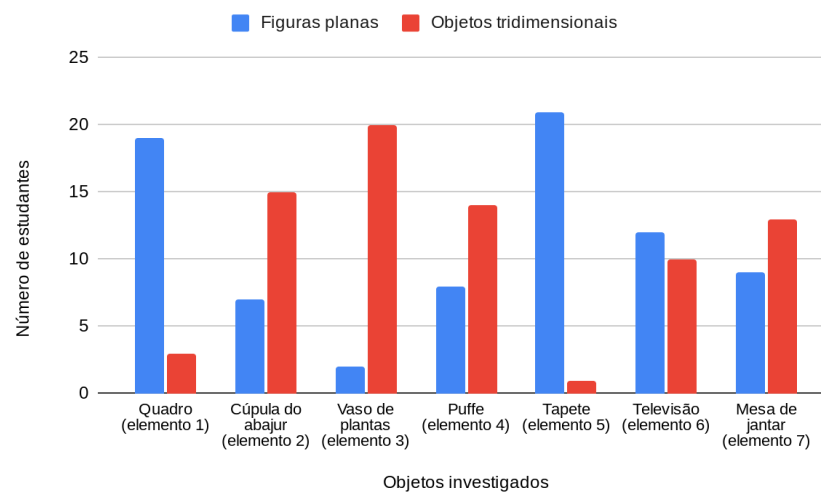
tridimensional (Figura 15a). A pergunta elaborada ao aluno na plataforma MOOC solicita que ele identifique quais dos sete objetos representados neste ambiente se classificam como sendo exemplos de figura plana ou objeto tridimensional.

Figura 15 - Análise do nível de visualização geométrica.

(continua)



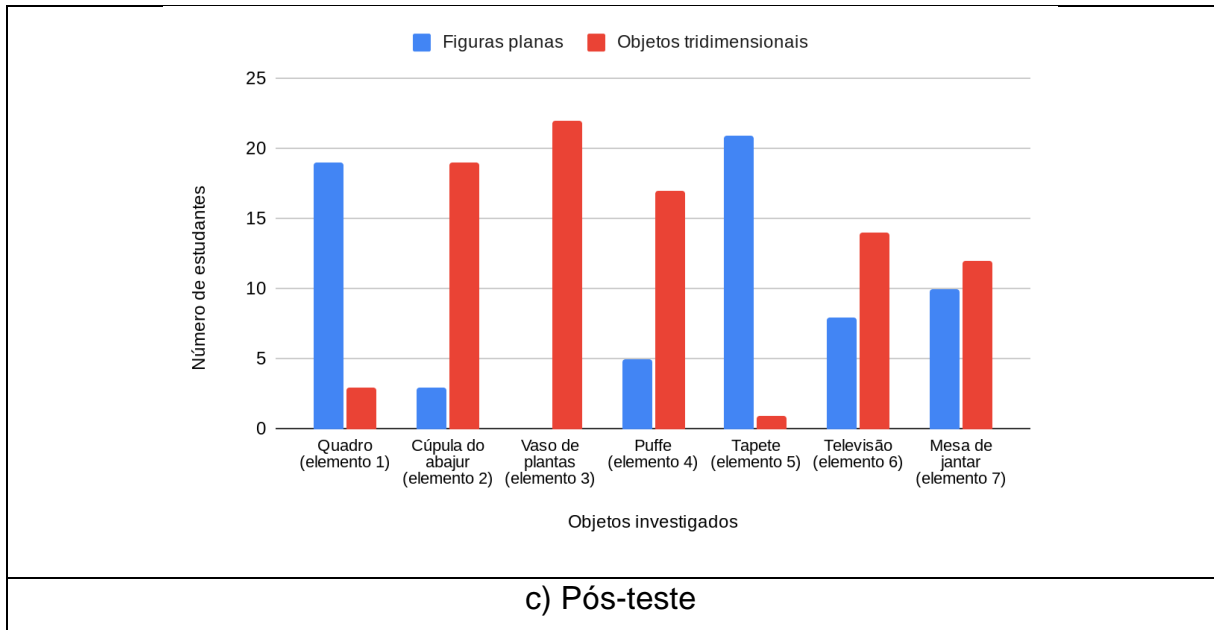
(a)



(b) Pré-teste

Figura 15 - Análise do nível de visualização geométrica.

(continua)



Fonte: Autora (2022).

Nas (Figura 15b,c) destacam-se na cor azul, o número de estudantes que assinalaram os objetos como figuras planas, enquanto a cor vermelha representa a quantidade dos que assinalaram os objetos como sendo tridimensionais. Além disso, na Figura 15b aparecem os resultados feitos no momento do pré-teste e Figura 15c as respostas obtidas no pós-teste. A prática de analisar o conhecimento do estudante está diretamente ligada ao que foi apresentado por Van Hiele como conhecimento básico para o Nível 1 de seu modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico (USINSK, 1984).

Ao analisar as respostas, especificamente, dos objetos “Quadro” (elemento 1) e “Tapete” (elemento 5) que, na (Figura 15^a), são exemplos de figuras planas, observou-se que no pré-teste 19 estudantes declararam que o quadro é uma figura plana e 3 assinalaram o objeto como sendo tridimensional.

No que tange ao objeto tapete, percebeu-se um comportamento parecido ao verificado no objeto quadro, com 21 estudantes que apontaram como sendo uma figura plana e apenas 1 como um objeto tridimensional.

No pós-teste (Figura 15c), percebeu-se que, para os mesmos objetos, a percepção dos estudantes foi semelhante ao pré-teste, de modo que 19 observaram o quadro como uma figura plana e três como objeto tridimensional. O mesmo fato acontece para o tapete com 21 estudantes apontaram como sendo uma figura plana e 1 como um objeto tridimensional.

Ao fazer uma quantificação dos dados em forma de percentual, constata-se que mais de 90% dos estudantes possuem a habilidade de identificar os objetos representados por figuras planas, como o quadro e o tapete, apesar de os índices de acertos não terem se alterado no pós-teste. Quando se investiga outros trabalhos da percebe-se que Da Silva (2007) identificou que, no Nível 1, os estudantes conseguem ter uma percepção apenas global das figuras e também de forma isolada, onde, em geral, o aluno observa a figura sem entender que ela faz parte de uma classe. Cabe salientar que os estudantes que assinalaram os objetos: tapete e quadro, como objetos tridimensionais, pode ter se utilizado da visualização real do objeto, e assim classificando como tridimensional.

No trabalho de Manzini e Dos Santos (2021) foi realizada uma análise dos estudantes concluintes do ensino fundamental que, em relação às figuras planas, uma parcela de aproximadamente 19% dos estudantes reconhece o quadrado como um retângulo. Os autores entendem que o quadrado pode ser percebido pela sua aparência global como um retângulo mais curto. Diante disso, os autores concluem que alguns sujeitos da pesquisa apresentam um vocabulário geométrico pouco desenvolvido. Quando a investigação foi realizada em estudantes ingressantes no ensino superior foi observado o mesmo desempenho (FONSECA e LEIVAS, 2018).

Constatações de Da Silva (2007), Manzini e Dos Santos (2021) e Fonseca e Leivas (2018) ratificam as percepções detectadas neste trabalho referentes aos objetos caracterizados por figuras planas. A hipótese era de que os estudantes, ao percorrem o ambiente do curso MOOC, estariam mais bem preparados, após o pré-teste, para realizar o pós-teste e identificar as figuras planas na sua plenitude.

Também foram avaliados os resultados dos objetos tridimensionais como Abajur (elemento 2), Vaso de plantas (elemento 3), *Puffe* (elemento 4), Televisão (elemento 6) e Mesa de jantar como (elemento 7) (Figura 15a). No pré-teste, para esses objetos, percebeu-se que 7 estudantes assinalaram o abajur como sendo uma figura plana e 15 como objeto tridimensional. Para o Vaso de plantas, 2 estudantes identificaram como sendo uma figura plana e 20 como objeto tridimensional. Para o *Puffe*, 8 apontaram com figura plana e 14 como objeto tridimensional. A Televisão foi assinalada por 8 estudantes como figura plana e 12 a identificaram como objeto tridimensional. Já a Mesa de jantar foi destacada por 10 alunos como figura plana e 12 como objeto tridimensional. Vale lembrar que para esses objetos o percentual de

acertos foi maior que o percentual de erros pois são exemplos de objetos tridimensionais.

Quando se analisou o pós-teste desses objetos (Figura 15c) constatou-se que para o Abajur, *Puffe*, Televisão e Mesa de jantar não houve alteração significativa no número de estudantes que identificaram como figura plana e tridimensional quando comparado ao resultado do pré-teste. Em relação ao Vaso de plantas, que no pré-teste obteve 22 respostas como objeto tridimensional, foi assinalado corretamente no pós-teste.

Dessa forma, foi possível verificar que pelo menos 60% dos estudantes identificaram de forma correta os objetos tridimensionais. Este percentual poderia ser maior, pois na análise do elemento Mesa de jantar observou-se que ocorreu uma série de dúvidas e dificuldades na identificação desse objeto. Esta dificuldade pode se dar pelos objetos possuírem uma face plana em destaque, como a face plana da tela da televisão e o tampo da mesa de jantar.

Essas constatações demonstram que, apesar de os estudantes terem tido um índice considerável de acertos, eles possuem dificuldades em interpretar a estrutura tridimensional de determinados objetos. Para ratificar essa percepção, uma análise de estudantes da mesma faixa etária do presente estudo foi realizada por Costa Junior (2014), o qual também detectou dificuldade entre outras habilidades de visualização geométrica.

Da Silva e Godim (2021) fazem um alerta em relação à forma como esses conteúdos são ministrados no Ensino Médio quando os estudantes são estimulados a utilizarem o livro didático com ênfase na abordagem das fórmulas da geometria espacial, onde as figuras tridimensionais aparecem projetadas no plano o que torna mais difícil a interpretação das mesmas. De forma análoga, Oliveira (2012) ao analisar estudantes da rede básica de ensino, detectou que existiam dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de geometria espacial no Ensino Médio e aponta que estas falhas resultam da deficiência no aprendizado de conceitos da geometria plana estudada no Ensino Fundamental.

Mais recentemente foi relatado que os estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental apresentaram dificuldades em diferenciar figuras planas de objetos tridimensionais. Além disso, uma parcela desses estudantes nomeou os prismas como sendo retângulos (SANTOS E AMÂNCIO, 2021).

Em relação à teoria de Van Hiele, Dos Santos (2021) afirma que as habilidades de visualização detectadas no Nível 1 habilitam o aluno a passar para o Nível 2, ratificando os índices de acertos verificados em relação a percepção de figuras e tridimensionais apresentadas anteriormente. Outros autores também realizaram investigações envolvendo a Teoria de Van Hiele e obtiveram percepções e resultados parecidos. Entre esses, cita-se Fonseca e Leivas (2018) que analisaram estudantes da graduação e perceberam que, ao percorrer o Nível 1, apresentaram domínio das habilidades entre o Nível 1 e Nível 2. Por outro lado, Oliveira e Leivas (2017), ao analisar o Nível 1 da teoria com estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental perceberam que, naquele grupo, os estudantes possuíam uma facilidade de representar e visualizar objetos geométricos, ou seja, possuíam habilidades relacionadas ao Nível 1.

4.2 Resultados do Nível 2 do Modelo de Van Hiele

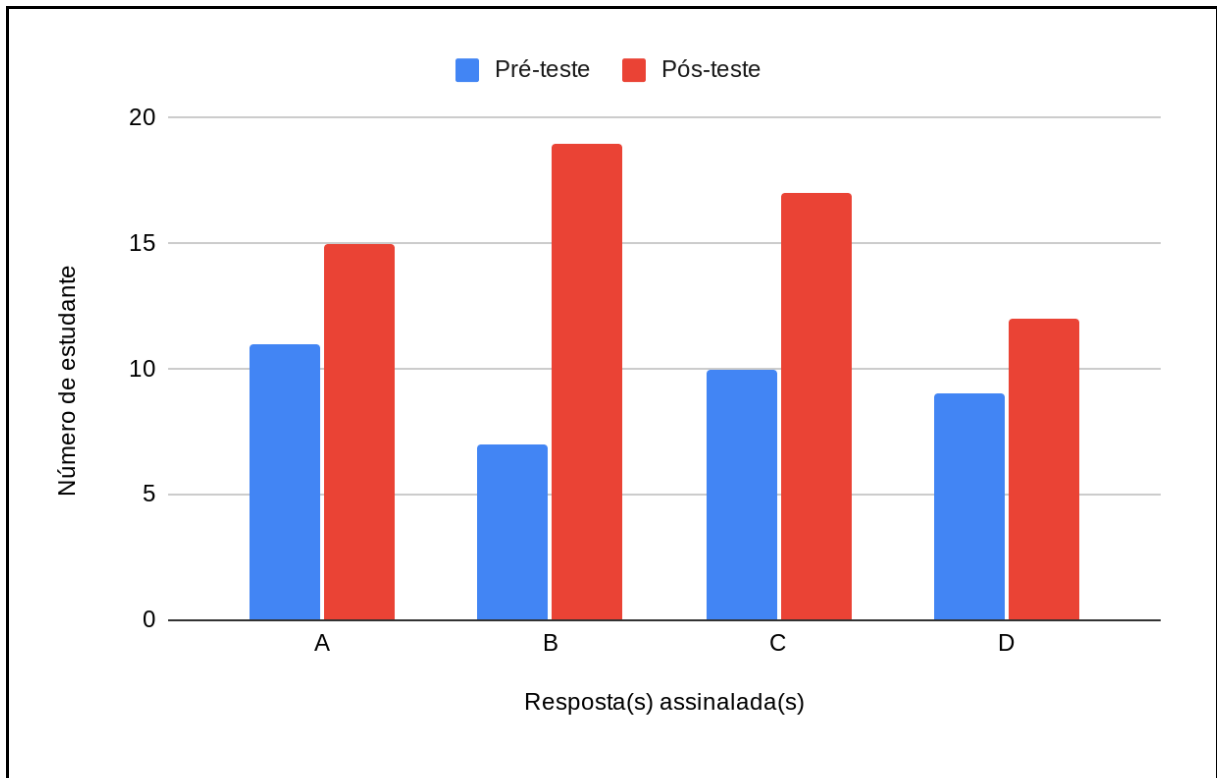
O Nível 2 do Modelo de Van Hiele compreende a habilidade de analisar as propriedades das figuras planas e objetos geométricos. Nesse sentido, foi possível classificá-los em grupos como triângulos, quadriláteros, entre outros.

Foi elaborada uma única questão que faz parte do Nível 2 da Teoria de Van Hiele. Essa questão propõe que os estudantes façam a análise de quatro afirmações onde eles deveriam assinalar uma ou mais propriedades, desde que as julgassem como verdadeira. A distribuição das respostas está disposta na Figura 16.

As colunas azuis, apresentadas na Figura 16, demonstram as respostas que os estudantes consideraram como afirmativas no pré-teste. Já as colunas vermelhas apontam as respostas afirmativas do pós-teste.

A primeira opção de resposta teve uma questão afirmativa que possuía o seguinte enunciado: "As propriedades do quadrado são válidas também para o retângulo". No pré-teste, 11 estudantes entre os 22 afirmaram que sim, já para o pós-teste, 15 assinalaram de forma afirmativa, representando um aumento de aproximadamente 18% em relação ao número de acertos do pré-teste.

Figura 16 – Análise de identificação das propriedades geométricas de figuras planas.



Fonte: Autora (2022).

Para a opção seguinte, a letra B, afirma “As propriedades do quadrado nunca são válidas para o retângulo”. De forma correta, 7 estudantes deixaram de assinalar esta opção. Quando realizaram o pós-teste para esta afirmativa, o resultado evidenciou que 19 deixaram de marcar de forma correta o que corresponde a um aumento de 54%.

Já para a questão C, da Figura 16, foi perguntado se “O quadrado é um caso especial do retângulo assim como o cubo é do prisma de base quadrangular”. Dez (10) estudantes indicaram, de forma correta, como verdadeira na fase do pré-teste. Já na fase do pós-teste, 17 julgaram de forma correta, significando também um aumento de aproximadamente 32%.

Por fim, para a questão D, do pré-teste, foi questionado se “o quadrilátero é uma classe que inclui figuras como: Losango, Paralelogramo, Quadrado e Cubo”. Nessa questão, no pré-teste, 9 estudantes deixaram de assinalar de forma correta e 12 deixaram de marcar a mesma opção no pós-teste, acarretando um aumento de aproximadamente 14% de acertos.

Interpretando os resultados do Nível 2, Jaime (1993) afirma que, nesse nível, os estudantes já possuem condições de analisar as propriedades das figuras e a terminologia técnica adequada para descrevê-las. Kaleff (1994) aponta que neste momento, os estudantes também conseguem identificar as características das figuras geométricas e as distinguem através da análise de semelhança e diferença.

Deve-se ressaltar que Silva (2015) apresentou em sua investigação um resultado análogo aos obtidos neste trabalho. Ao avaliar as propriedades das figuras geométricas, conforme o Nível 2 de Van Hiele em um grupo de 24 estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, o autor detectou que 11 estudantes conseguiram operar as propriedades de algumas figuras planas.

Cruz (2021) ao investigar 36 estudantes do Ensino Fundamental, constatou que a maioria opera entre os Níveis 1 e 2 da teoria de Van Hiele. A autora ainda faz um alerta no sentido de informar que os estudantes não parecem estar evoluindo de forma significativa no aprendizado do conteúdo de geometria. Recentemente, Cuadrado (2022) investigou o pensamento geométrico de estudantes do sétimo ano e observou que para o Nível 2 do modelo de Van Hiele, a maioria das respostas fornecidas estavam incorretas, pois os estudantes não possuíam a habilidade de analisar as figuras geométricas propostas.

Ao compararmos os resultados encontrados na presente pesquisa com a literatura apresentada, observa-se uma similaridade nos dados encontrados já que para o pré-teste a média de acerto na questão dois ficou em torno de 46%, enquanto para o pós-teste essa média passou a ser 53%, mesmo havendo um aumento médio de 7%.

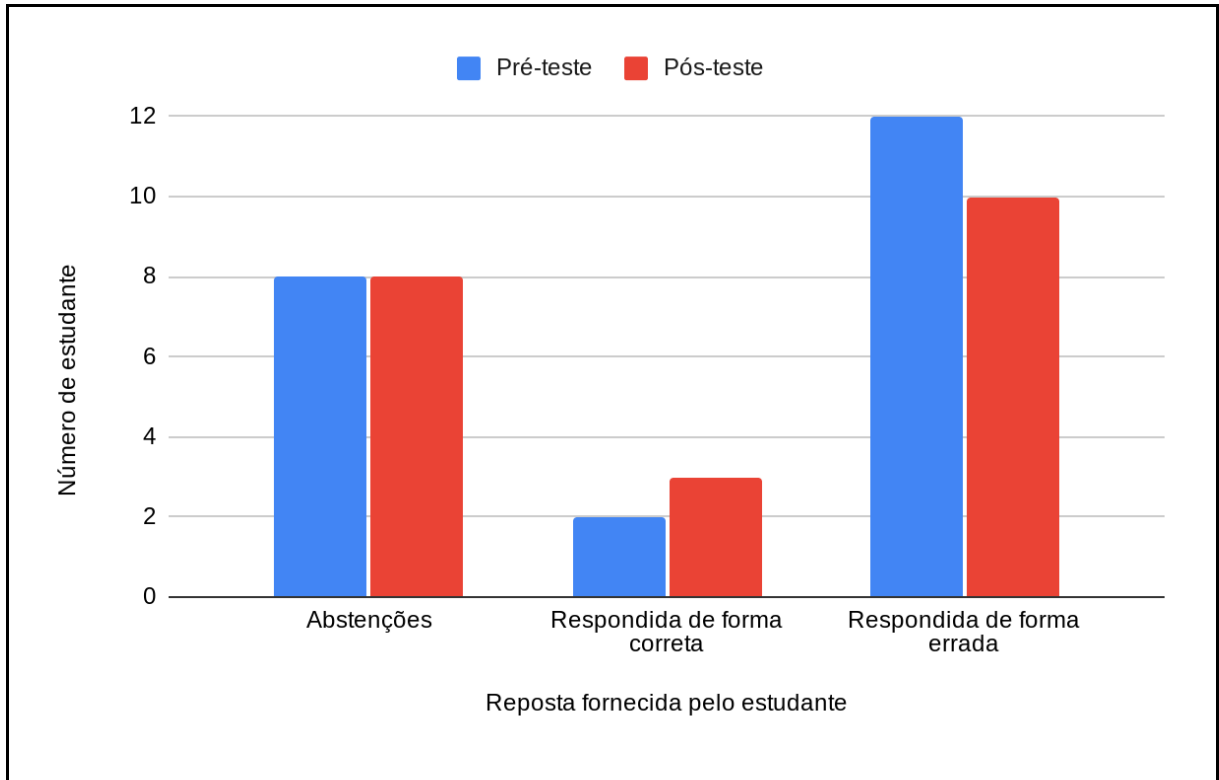
Corroborando os dados deste estudo com o trabalho de Lopes (2017) que aplicou sua intervenção para os níveis da teoria de Van Hiele, percebe-se uma evolução na aquisição do pensamento geométrico de 7%, chegando até 40%. Pode-se aferir, dessa forma, que o resultado está muito abaixo do esperado, fato este que demonstra a falta de base para a passagem para o Nível 3 do modelo de Van Hiele.

4.3 Resultados do Nível 3 do Modelo de Van Hiele

O Nível 3 do Modelo de Van Hiele compreende, entre outras habilidades, a de realizar de forma ordenada e lógica argumentos matemáticos, a fim de realizar a prova de propriedades geométricas. Para tanto, o terceiro questionamento apresentou um

triângulo exibindo três eixos de simetria. Assim, foi solicitado aos estudantes que expressassem, de forma argumentativa, qual a propriedade que o triângulo necessitaria possuir para satisfazer tal afirmação. As respostas fornecidas pelos estudantes estão dispostas na Figura 17.

Figura 17 – Análise do eixo de simetria do triângulo equilátero.



Fonte: Autora (2022).

Na Figura 17, a coluna representada pela coloração azul, mostra as respostas fornecidas pelos estudantes para o pré-teste e a coluna vermelha para o pós-teste.

A primeira opção se refere às abstenções e foi assinalada por 8 estudantes que não conseguiram encontrar uma solução tanto no pré-teste como para o pós-teste. Já para a opção correta notou-se que no pré-teste dois estudantes apresentaram argumentos coerentes para essa questão, ou seja, responderam do seguinte modo: “As mesmas medidas em ambos os lados” e “Mesmas medidas em todos os lados”. Esse índice melhorou um pouco no pós- teste.

Para a terceira opção, que identifica as respostas erradas, percebeu-se que, inicialmente, 12 estudantes até tentaram responder no entanto não utilizaram argumentos lógicos, nem o vocabulário adequado. No pós-teste esse índice baixou para 10 estudantes que tentaram responder.

Ao analisar a forma qualitativa essa opção elaborou-se o Quadro 2 com as respostas fornecidas pelos estudantes ao tentarem explicar o porquê o triângulo exibia três eixos de simetria.

Quadro 2 - Respostas dos estudantes para o triângulo com três eixos de simetria.

Identificação do estudante	Resposta do pré-teste	Resposta do pós-teste
1	não sei	meio
2	b=60	y=b
3	Não sei	MEIO
4	b=60	60°
5	não sei.	não sei
6	90°	Os dois lados devem ser iguais
7	não sei	60 graus
8	não sei	Não sei
9	60°	90°
10	b=60°	90°
11	b=60°	N sei
12	Não entendi	não sei
13	90°	nÃo sei
14	b=60°	90
15	90°	90
16	N sei	Não sei
17	As mesmas medidas em ambos os lados.	60 graus
18	não entendi	Ainda não entendi
19	não sei	Não sei
20	não sei	não sei
21	as mesmas medidas, nos dois lados	o triângulo deve ter os 3 lados iguais
22	60°	a 60 b 60 c 60

Fonte: Autora (2022).

Em relação às respostas fornecidas pelos estudantes destaca-se que a mais completa foi a do estudante identificado com o número 21, o qual foi capaz de realizar a identificação e a análise do triângulo quanto aos lados e, da mesma forma, percebeu que o triângulo possui três eixos de simetria com três lados congruentes.

Por outro lado, as respostas dos estudantes 1 e 3 foram classificadas como incompletas pois apenas apresentaram um argumento relativo à visualização e não analisaram as propriedades do triângulo. Dessa forma, foi observado neste estudo que apenas 14% dos estudantes são capazes de operar no Nível 3.

Resultado análogo foi encontrado por Nascimento *et al.* (2015) que, ao investigar estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, detectaram um índice de 22% de alunos que já possuíam conhecimentos básicos para o Nível 3 do modelo de Van Hiele. Por outro lado, De Moura (2020), após a aplicação de sua prática pedagógica entre 15 estudantes de um curso técnico agrícola, identificou que 60% deles atingiram os conhecimentos referentes ao Nível 3 de Van Hiele.

Souza e Dias (2019) afirmam que nesse nível o estudante já precisa ter a capacidade de, por exemplo, ao observar um quadrado, identificar que os lados opostos são paralelos e congruentes, assim como, que o quadrado pertence à classe dos paralelogramos ou que têm as mesmas propriedades do retângulo. Diante disso, os autores consideram que, esse estudante que consegue evidenciar, já possui uma maturidade do pensamento geométrico do Nível 2 para o 3.

É importante enfatizar que ao longo do Módulo 3 do MOOC foi abordado, além do conceito de eixo de simetria, a definição de perímetro por meio de dois vídeos interativos e atividades gamificadas como jogo o de perguntas e respostas, com verdadeiro ou falso.

4.4 Resultados da análise geral feita para os demais níveis da teoria de Van Hiele

Os Níveis 4 e 5 não foram contemplados na plataforma MOOC, no entanto, foram investigados através do pré e pós-testes. Assim, optou-se por trazer estes resultados em uma única sessão devido ao fato de que nenhum estudante apresentou conhecimento inerente a estes estágios do conhecimento.

Na quarta questão do pré e pós-teste, foi solicitado aos estudantes que realizassem, a partir da utilização de argumentos lógicos, uma explicação do motivo

de a soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre igual a dois ângulos retos. Como respostas obteve-se no pré-teste um total de 10 abstenções. As demais tentativas de resolução apresentaram falta de argumentação lógica matemática e ausência do domínio de postulados e axiomas, os quais são conhecimentos inerentes ao Nível 4 do modelo de Van Hiele. Já no pós-teste, mais uma vez, 10 estudantes abdicaram de responder à questão, enquanto os demais empenharam-se em buscar argumentos para solucioná-la, porém observou-se uma significativa falta de domínio do vocabulário e conhecimentos específicos.

Em relação ao Nível 4, os estudantes devem conseguir examinar mais do que simplesmente propriedades das formas geométricas, ou seja, “[...] serem capazes de trabalhar com sentenças abstratas sobre as propriedades geométricas e estabelecer conclusões baseadas mais na lógica do que na intuição [...]” (WALLE, 2009, p. 443).

Por fim, na quinta e última questão, referente ao Nível 5 da Teoria de Van Hiele, solicitou-se aos estudantes que apresentassem argumentos para descrever a geometria hiperbólica. Como resultado, 16 optaram por se abster enquanto 6 estudantes forneceram respostas consideradas erradas como por exemplo “por causa dos seus lados diferentes”. Esta resposta não aponta nenhuma ligação com a pergunta solicitada.

Para o pós-teste o número de tentativas de resposta se manteve em 6 porém alguns estudantes melhoraram seus argumentos. Um estudante, que inicialmente apenas indicou o ângulo de 90° no pré-teste, no pós-teste argumentou da seguinte forma: “forma um triângulo sem a base”.

Todas as respostas fornecidas pelos estudantes tiveram como base a geometria euclidiana para a tentativa de explanação. Portanto, para que os estudantes fossem capazes de solucionar a questão cinco do questionário, seria necessário que além do domínio dos conhecimentos básicos de pensamento geométrico do Nível 4 do modelo de Van Hiele, eles também possuíssem o conhecimento de outras geometrias não euclidianas, como a hiperbólica, sugerida na questão. Vale lembrar que este é considerado o Nível no qual os estudantes deveriam estabelecer conexões entre diferentes sistemas postulacionais, portanto eles não atingiram o denominado “nível do rigor” (LEIVAS, 2017).

De modo geral, observou-se que o número de estudantes que obtiveram um alto desempenho é inversamente proporcional ao nível analisado. Isso significa que,

quanto mais alto o nível investigado, menor o número de estudantes que operam neste nível.

4.5 Resultados da percepção, motivação e do design do MOOC

Após passarem pelas diferentes fases na plataforma MOOC, sentiu-se a necessidade de avaliar a percepção, a motivação e o design do curso em relação a plataforma como um todo. Para isso, foi elaborado um questionário tendo como base o modelo de avaliação de game denominado de MEEGA+. Na Tabela 1 foram compilados os resultados dessa análise.

Tabela 1 - Análise da percepção, da motivação e do design do curso. (continua)

Nº	Questões	CT	C	NC/ND	D	DT
1	O design do curso que você fez na plataforma MOOC, você considera que foi atraente?	15	6	1	0	0
2	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes?	16	6	0	0	0
3	A navegação pela plataforma foi fácil para você?	9	10	3	0	0
4	As fontes dos textos utilizadas no curso, você considera que foram legíveis?	15	7	0	0	0
5	A organização do conteúdo, você considera que ajudou a manter sua confiança em relação ao que estava aprendendo?	9	12	1	0	0
6	Este curso foi desafiador para você?	9	7	6	0	0
7	Você acredita que o curso se tornou monótono nas suas tarefas	4	7	3	5	3
8	Completar as tarefas do curso trouxe um sentimento de realização para você?	11	8	3	0	0
9	Você se sentiu satisfeito com as coisas que aprendeu no curso?	11	11	0	0	0
10	Você recomendaria este curso para outros colegas?	14	8	0	0	0
11	Você se divertiu com o curso?	11	8	3	0	0
12	O conteúdo do curso foi relevante para os seus interesses?	9	11	2	0	0
13	O curso foi considerado por você um método de ensino adequado para a disciplina de matemática?	13	9	0	0	0

Tabela 1 - Análise da percepção, da motivação e do design do curso. (conclusão)

14	Você prefere aprender com este curso ou com alguma outra forma (outro método de ensino)?	7	9	6	0	0
----	------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---

Considerar CT- concordo totalmente; C- concordo; NC/ND - não concordo e nem discordo; D - Discordo; DT - Discordo totalmente.

Fonte: Autora (2022).

Analisando as respostas obtidas pelos cursistas percebeu-se que em relação “ao design do curso que você fez na plataforma MOOC, você considera que foi atraente?”, 15 estudantes declararam concordar totalmente, 6, concordam e apenas 1 nem concorda nem discorda. A maioria, portanto, considerou que o design do curso foi atraente.

A segunda questão perguntou se “Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes?”. Nesta, 16 estudantes (73%) declaram concordar totalmente e 6 concordam (27%). Diante desses resultados entende-se que as fontes, textos e cores possuem uma combinação atrativa.

A questão seguinte abordou se “a navegação pela plataforma foi fácil para você?”. Nove (9) estudantes declararam concordar totalmente, 10 concordaram e apenas 3 não concordaram e nem discordaram. Nesta questão, percebeu-se que a navegação pelos estudantes ocorreu sem problemas, mas é possível realizar melhorias em alguns pontos, como: adaptações do tamanho das atividades para melhor apresentação nas telas de computadores quanto dos mais diversos celulares existentes atualmente. A quarta pergunta discutiu sobre a legibilidade das fontes dos textos. Do total, 15 estudantes declararam concordar totalmente e 7 concordaram. Em geral, consideraram que as fontes dos textos foram legíveis.

Sobre a formato de organização do conteúdo apresentado, foi perguntado se ajudou a manter a confiança no momento de aprendizagem. Nove (9) estudantes declararam concordar totalmente, 12 concordaram e apenas um nem concordou nem discordou. Dessa forma, entende-se que a disposição dos módulos ao longo da plataforma ajudou a manter a confiança dos estudantes em relação ao que estavam fazendo e aprendendo.

Quando questionados se “o curso foi desafiador”, 9 estudantes declararam concordar totalmente, 7 concordaram e 6 nem concordaram nem discordaram. Sendo assim, percebeu-se que aqui os percentuais foram mais próximos com um pequeno

destaque para os que concordam totalmente. Ou seja, deve-se pensar em recursos para torná-lo mais desafiador.

A sétima questão perguntou: “Você acredita que o curso se tornou monótono nas suas tarefas”. Nesta, 4 estudantes declararam concordar totalmente, 7 concordaram, 3 não concordaram e nem discordaram, 5 discordaram e 3 discordaram totalmente. De modo geral, a maioria considerou que este é um ponto que deve ser melhorado na plataforma.

Já a oitava pergunta questionou se a completude das tarefas do curso proporcionou um sentimento de realização para o aluno. Da amostra, 11 estudantes declararam concordar totalmente, 8 concordaram e apenas 3 nem concordaram nem discordaram. Com isso, pode-se destacar que maioria declarou sentir-se realizado ao completar as tarefas propostas no curso.

Quanto “ao aprendizado adquirido ao longo do curso”, que foi a nona pergunta realizada, 11 estudantes declararam concordar totalmente e outros 11 concordam. Assim, uma parcela considerável dos estudantes afirmou estar satisfeita com os aprendizados adquiridos ao longo do curso.

Vale ressaltar que, quando perguntados na seção de identificação dos estudantes (Figura 14e), nove estudantes declararam não simpatizarem com o conteúdo e também afirmaram não possuir esta facilidade no aprendizado desta disciplina. Portanto, acredita-se que este resultado proporcionou um aspecto positivo em prol da implementação do recurso (MOOC).

A décima questão perguntou “se recomendaria este curso para outros colegas” e 14 estudantes declararam concordar totalmente. Apenas 8 disseram que concordam. De um modo geral, os estudantes em sua totalidade indicariam o curso para seus colegas.

Quanto ao quesito diversão, que foi apresentado na décima primeira pergunta, 11 estudantes declararam concordar totalmente, 8 concordaram e apenas 3 nem concordaram nem discordaram. Percebeu-se que as atividades presentes ao longo do curso estimularam a diversão do estudante.

Na questão seguinte eles foram questionados sobre a relevância do conteúdo do curso e 9 estudantes declararam concordar totalmente, 11 concordaram e dois estudantes nem concordaram nem discordaram. Logo, uma parcela considerável declarou que as atividades propostas no curso possuíam um caráter relevante no aprendizado de geometria.

Já a décima terceira questão abordou sobre o que eles achavam do “método de ensino proposto na plataforma MOOC” e 13 estudantes declararam que concordam totalmente e os demais 9 apenas concordaram. Desse modo, eles consideraram que o método de ensino adotado para o curso contribuiu para o entendimento e aprendizado da disciplina de matemática.

Ao final, perguntou-se também se o aluno prefere aprender com este curso ou com algum outro método de ensino. Sete (7) estudantes declararam que concordavam totalmente, 9 concordaram e 6 nem concordaram nem discordaram. Logo, a maioria prefere aprender com diferentes recursos, como por exemplo, o que foi ofertado no presente estudo quando comparado com aulas expositivas.

Leoncini (2022), ao avaliar a interface e o conteúdo do jogo para o game *Risks Dungeon* por meio do modelo MEEGA+, destaca que o jogo é agradável e mais próximo do lúdico. Aragão (2020) analisou a interface do protótipo *Scrum XPerience*, também com a utilização do modelo MEEGA + adaptado, e obteve a maior parte de suas avaliações concentradas nas escalas que receberam predominantemente avaliações positivas.

Ainda neste questionário de avaliação, foram propostos outros três questionamentos para os estudantes responderem de forma dissertativa (Quadro 3 e. No primeiro, solicitou-se que destacassem os aspectos que mais gostaram ao longo do curso. Já o segundo, foi uma questão aberta para sugestões de melhoria. Na terceira e última pergunta, os alunos puderam fazer um comentário final.

Quadro 3 – Resultados obtidos nos questionários com respostas dissertativas.

(continua)

Identificação do estudante	Aspectos que eles mais gostaram	Sugestão de melhoria	Comentário final
1	a metodologia aplicada	nada, está tudo lindo e ótimo amei demais	amei demais o conteúdo e aprendi bastante as coisas que eu não sabia
2	AS PERGUNTAS E A CRIATIVIDADE	nada	parabéns prof arrasou
3	Do jogo se simetria	PODERIA TER MAIS EXEMPLOS	NÃO

Quadro 3 – Resultados obtidos nos questionários com respostas dissertativas.

(conclusão)

Identificação do estudante	Aspectos que eles mais gostaram	Sugestão de melhoria	Comentário final
4	De tudo, muito bem elaborado	Ter mais atividades interativas	Gostei bastante do curso e predeu minha atenção.
5	Sem dúvidas os jogos, mas tudo estava muito bem elaborado.	Nada, tudo está perfeito	Não. Só parabenizar a quem efetuou
6	Os jogos	Talvez um pouco mais de tempo nos jogos.	Somente elogiar o ótimo desempenho feito neste trabalho!
7	Os jogos	Menos videos	Nao 😊
8	De aprender mais sobre formas geométricas	Menos videos	Nao 😊
9	Não sei	Mais atividades de jogos	Não obrigado
10	Atividades que interagem com o aluno	Nada estava tudo bem	Não sei
11	As atividades que interagem com o aluno.	Para mim o curso foi muito bom, não precisaria ser mudado nada	Todos os questionários ficaram muito bem criados e muito bem elaborados
12	A variedade de atividades	Nada, está perfeito.	Não.
13	As variedade de atividades	Nada	Não
14	tudo	Acho que nada está muito bom	Perfeito
15	Gostei de aprender mais sobre as formas e como elas foram apresentadas nas questões.	nada	não
16	as perguntas	Creio que vídeos mais cursos ou mais rápidos.	Adorei realizar o seu trabalho, obrigada por nos proporciona-lo e relembrar os conteúdos sobre geometria
17	Tive mais conhecimento	não ter tantas perguntas	gostei muito dessas atividades
18	Conhecimento	Esta ótimo	Ótimo o curso aprendi coisas novas
19	Que eu consegui saber mais sobre formas	o curso foi bem criativo	muito bom o curso sora
20	A dedicação e o tempo gasto na atividade pela Professora Talita	Nada, tá tudo bem feito	O curso é ótimo
21	Dos jogos	nada	não
22	Os joguinhos foram bem legais.	Poderia melhorar a plataforma por celular	Não

Fonte: Autora (2022).

Pode-se destacar no Quadro 3 que entre os aspectos que mais gostaram do MOOC estão: o uso de jogos, a variedade de atividades disponibilizadas, a possibilidade de aprenderem mais sobre as formas geométricas e a metodologia utilizada. No que diz respeito ao uso de jogos, Jaggernauth (2020) em sua pesquisa percebeu que professores e estudantes acreditavam que as atividades gamificadas auxiliavam no desenvolvimento das capacidades matemáticas.

Em relação às sugestões de melhorias destaca-se que alguns pediram para ter mais exemplos nas atividades, outros vídeos mais curtos e mais rápidos, mais jogos e que a plataforma poderia ser melhor para quem fez o uso do celular. Acredita-se que essas constatações corroboram com Bettin (2020) que defende o uso de animações como recursos visuais, pois acabam ajudando no desenvolvimento de diversas habilidades, entre elas, a capacidade de resolução de problemas e ressalta o potencial da ferramenta Powtoon no processo. Carpenter e DeLosh (2006) também consideram que *quizzes* gamificados estimulam a atividade neural fortalecendo a memória.

A última coluna do Quadro destinou-se aos comentários, onde é expressiva a quantidade de elogios ao trabalho elaborado e apresentado. Vale destacar que Cheung (2016) apontou que obter esses feedbacks é extremamente importante pois permitem que sejam feitas reflexões e ajustes com o propósito de melhorar a ambientação do estudante no uso do sistema.

5 CONCLUSÕES

A pesquisa teve como objetivo geral analisar as potencialidades de um MOOC que utiliza a estrutura de transição entre níveis do Modelo de Van Hiele no desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo de geometria por alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Além disso, o desenvolvimento do MOOC teve o propósito de servir como ferramenta auxiliar no processo de ensino do conteúdo de geometria.

Para tanto, participaram da pesquisa, estudantes do 3º ano do Ensino Médio da rede estadual de ensino, em Caxias do Sul – RS.

Através dos questionários de construção do perfil estudantil, aplicados no pré e pós-testes, percebeu-se que a maioria dos cursistas foi do gênero feminino, com idades variando entre 16 e 20 anos e que, em geral, não possuem reprovações no currículo escolar.

Também se constatou que uma parcela significativa dos estudantes amostrados nunca realizou curso em formato de Ensino à Distância (EaD), e permaneceram da mesma forma, visto que o curso oferecido apesar da utilização da plataforma Moodle, deu-se de forma presencial. Em relação a sigla MOOC, a grande maioria declarou não ter conhecimento sobre o assunto.

Quando perguntados sobre o contato com pessoas da área das exatas em sua rede familiar ou de amigos, no intuito de compreender o contexto em que o estudante se encontra inserido, a maioria declarou não ter contato. Além disso, a maior parte dos estudantes que participou dessa pesquisa, utiliza o celular, possuem acesso à internet em suas residências e destacaram que o ensino remoto vivenciado por eles na pandemia teve como ponto positivo a flexibilidade de horários e, como pontos negativos, citaram o despreparo de alguns professores com o uso de ferramentas tecnológicas assim como a necessidade de terem uma autodisciplina para tornar o seu aprendizado mais efetivo.

Quanto aos pré-requisitos dos estudantes que percorreram o Nível 1 da Teoria de Van Hiele, percebeu-se que 90% possuem a habilidade de identificar figuras planas do cotidiano, no entanto, esse índice diminuiu para 60% quando identificam os objetos tridimensionais. Vale lembrar que esses mesmos índices se mantiveram para o pós-teste.

Em relação ao Nível 2, detectou-se que os estudantes apresentaram um aumento médio de desempenho em torno de 53% quando comparados com o desempenho no pré-teste. No entanto, esse índice encontra-se aquém do esperado e, conforme dados da literatura, demonstra falta de base para a passagem ao Nível 3 do modelo de Van Hiele.

Para o Nível 3, os resultados mostraram que apenas dois estudantes (10%) que executaram todas as atividades demonstraram capacidade de operar nesse nível. Esse fato demonstra o quanto é importante estimular mais ações com o propósito de implementar novos recursos para que se possa promover um aprendizado mais significativo desse conteúdo.

Os demais níveis foram avaliados pelos pré e pós-testes e revelaram que os estudantes possuem um conhecimento bem aquém do esperado. Nesse sentido, faz-se um alerta para que sejam desenvolvidas mais investigações nesta área.

Deve-se destacar que os resultados encontrados para os níveis da Teoria de Van Hiele corroboram com outros pesquisadores. No entanto, acredita-se que a metodologia de Hiele estabelece estratégias em prol da resolução de problemas, visão bi e tridimensional que são capazes, quando estimuladas, de contribuir para reduzir as lacunas presentes na formação dos estudantes em diferentes estágios de formação.

Quando se analisou o MOOC como ferramenta pedagógica sob o olhar dos estudantes, identificou-se como pontos positivos apontados o design, a variedade de atividades, os vídeos interativos, as fontes dos textos, a fácil navegabilidade e os jogos.

Possíveis melhorias também foram avaliadas pelos estudantes e algumas atividades foram citadas como: colocar menos vídeos e/ou diminuir o tempo de reprodução dos mesmos e a redução do número de perguntas. Também foi mencionado por uma parcela considerável da amostra que, em um determinado momento, as atividades se tornaram monótonas.

Quando os estudantes foram questionados sobre o aprendizado adquirido ao longo do curso, a maioria manifestou estar satisfeita. No entanto, quando questionados no primeiro questionário de perfil dos estudantes, a maioria afirmou não gostar de matemática e do conteúdo. Portanto, acredita-se que esta ação como um todo proporcionou um aspecto positivo em prol da implementação do recurso (MOOC).

Para finalizar, a elaboração do MOOC com foco na aprendizagem de geometria embasada pela Teoria de Van Hiele foi uma proposta pedagógica que visou aproximar o estudante das tecnologias e dos conteúdos de geometria plana e espacial, bem como, proporcionar o estímulo do professor e a possibilidade do seu uso e uma forma inovadora para sua prática educacional.

6 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões de trabalhos futuros deseja-se dar continuidade a aplicação da presente pesquisa, realizando os aprimoramentos sugeridos pelos estudantes e adaptações na plataforma para facilitar o acesso pelo celular, vídeos mais objetivos, entre outras.

Almeja-se também investigar outros públicos-alvo, como: Ensino Fundamental II e Ensino Superior, para assim compreender o desenvolvimento do pensamento geométrico de uma forma mais ampla.

Pretende-se realizar a ampla divulgação do MOOC de modo que os estudantes possam ter Aplicação no formato totalmente EaD sem a presença de tutoria.

Deseja-se ampliar o número de atividades gamificadas na estrutura da plataforma, visando amenizar a monotonia detectada por alguns cursistas.

7 REFERÊNCIAS

ANDREETTI, T. C.; **Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2020/04/THAIS-CRISTINE-ANDREETTI.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2021.

ALVES, C. F. *et al.* Protótipo de curso EaD online sobre anomalias craniofaciais para cirurgiões-dentistas da atenção primária. **Revista de Saúde Digital e Tecnologias educacionais**, Fortaleza, v. 5, n. 3, 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/resdite/article/view/43563>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-51, 2006.

ALRAIMI, K. M.; ZO, H.; CIGANEK, A. P. Understanding the MOOC continuance: The role of openness and reputation. **Computers & Education**, v. 80, p. 28-38, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131514001791>. Acesso em: 04 jan. 2021.

ARAGÃO, P. A. P. **Scrum XPerience: um protótipo de jogo voltado para o ensino de metodologias ágeis**. Trabalho de conclusão de Curso (Ciência da computação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. São José do Rio Preto, 2021.

AWALIA, I.; PAMUNGKAS, A. S.; ALAMSYAH, T. P..Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Powtoon pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas IV SD. **Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif**, v. 10, n. 1. 2019. Disponível em: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/18534>. Acesso em: 26 de mar 2022.

BELLONI, M. L.; **Educação a distância**. 2.ed. Campina - SP: Autores Associados. 2001. 115 p.

BETTIN, A. D. H.; PRETTO, V.; **Reflexões sobre o ensino da matemática e as tecnologias**. 2020. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03080131/document>. Acesso em: 04 jan. 2021.

BLANCO, A. F.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J.; SEIN-ECHALUCE, M.; A methodology proposal for developing adaptive cMOOC, *In*: Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality. **Anais** [...]. New York, 2013.

BRANCH, R. M.; **Instructional design: The ADDIE approach**. Athens: Springer Science & Business Media, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

BR&lr=&id=mHSwJPE099EC&oi=fnd&pg=PR3&dq=(BRANCH+2009).+&ots=JpVtCDxV_X&sig=lq5S05JtMMXr5OwYw_2-Ni_v_l8#v=onepage&q=(BRANCH%202009).&f=false. Acesso em: 03 jan. 2021.

CABERO, J. A. *et al.* **Las tipologías de MOOC: su diseño e implicaciones educativas.** Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56730662002.pdf>. Acesso em: 24 mai 2022.

CARPENTER, S. K.; DELOSH, E. L. Impoverished cue support enhances subsequent retention: Support for the elaborative retrieval explanation of the testing effect. **Memory & Cognition**, v. 34, n. 2, p. 268–276, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.3758/BF03193405>. Acesso em: 02 jan. 2021.

CHEN, B-Y. **Geometry of submanifolds.** Courier Dover Publications, 2019.

CHEUNG, L. Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation. **Journal of Biomedical Education**, v. 2016, p. 1-6, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2016/9502572>. Acesso em: 04 mar. 2021.

CLARK, D. R. **Why Instructional System Design and ADDIE?** Disponível em: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>. Acesso em: 23 dez. 2020.

CONSTANCIO, F. G.; NOGREIRA, D. X. P.; DA COSTA, J. P. C. L.; **Proposta de modelo Addie estendido com aplicação nos cursos autoinstrucionais mediados por tecnologias na escola nacional de administração pública.** *In:* Encontro virtual de documentação em software livre e congresso internacional de linguagem e tecnologia online. Anais eletrônicos [...], 2016.

COSTA, C. P. F. **O software Show do Milhão como estratégia pedagógica.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82799>. Acesso em: 21 maio 2021.

COSTA JÚNIOR, J. R.; da Silva, J. B. R. A geometria pela ótica da teoria de van hiele: uma análise do nível de desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos de um curso de licenciatura em matemática. *In:* Encontro paraibano de educação matemática, 2014. **Anais [...].** Campina Grande. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9637>. Acesso em: 05 mar. 2021.

CROXTON, R. A.; CHOW, A. S. Using ADDIE and Systems Thinking as the Framework for Developing a MOOC: A Case Study. **The Quarterly Review of Distance Education**, v.16, n. 4, p. 269–279, 2015.

DA FONSECA, J. A.; LEIVAS, J. C. P.; Triângulos: uma experiência utilizando a Teoria de Van Hiele. **e-Mosaicos**, v. 7, n. 14, p. 137-154, 2018.

DAVIS, D.; CHEN, G.; JIVET, I; HAUFF, C.; HOUBEN, G. J. Encouraging Metacognition & Self-Regulation in MOOC through Increased Learner Feedback. *In:* LAK 2016 Workshop on Learning Analytics for Learners. **Anais [...]** Edimburgo, 2016.

Das NEVES, A. P. F. **Aplicando a teoria de Van Hiele no ensino fundamental: uma experiência com materiais manipulativos.** Qualificação (Mestrado) – Universidade Federal de Alagoas. Programa da Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Maceió, 2016.

D'AMORE, B. **Elementos da Didática da Matemática.** Tradução: Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DETERDING, S. *et al.* Gamification: Toward a Definition. *In: CHI - Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts. Anais [...].* Vancouver, Canadá, 2011.

DOS SANTOS, F. T. M. **Efeitos da utilização do software Régua & Compasso no avanço dos níveis de pensamento geométrico de Van-Hiele.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016.

DOS SANTOS, S. H.; AMÂNCIO, R. A.; O ensino de figuras espaciais no 6º ano do ensino fundamental: contribuições do modelo de Van Hiele. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 8, n. 1, p. 161-181, 2021.

DOWNES, S. **Connectivism and Connective Knowledge.** National Research Council Canada. Disponível em: https://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

DURALL, E. *et al.* **Perspectivas tecnológicas: educação superior en Iberoamérica 2012-2017.** Austin, Texas: The New Media Consortium. 2012 Disponível em: <https://1library.co/document/qvl30g1y-perspectivas-tecnologicas-educacao-superior-na-ibero-america.html>

ELIODORIO, C. da S.; **Quadriláteros notáveis na educação básica: uma análise do desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos dos anos finais do ensino fundamental.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim, 2022.

FASSBINDER, A.; DELAMARO, M. E.; BARBOSA, E. F.; **Construção e uso de MOOC: uma revisão sistemática.** *In: Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 2014. Anais [...].

FOUZ, F.; DE DONOSTI, B.; **Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría.** Un paseo por la geometría, p. 04-05, 2005. Disponível em: <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/Pg-04-05-fouz.pdf>

FUYS, D.; GEDDES, D.; TISCHLER, R. The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. **Journal for Research in Mathematics Education. Monograph**, v. 3, p. i-196, 1988. Disponível em: <https://cutt.ly/WyCdCdk>. Acesso em: 03 mar. 2021.

GENÉ, O. B.; NÚÑEZ, M. M.; BLANCO, Á. F.; Gamification in MOOC: challenges, opportunities and proposals for advancing MOOC model. *In: Proceedings of the second international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism*, 2014. **Anais [...]**. Salamanca, Espanha.

GHANI, M. T. A.; DAUD, W. A. A. W.; Adaptation of Addie Instructional Model in Developing Educational Website for Language. **Global Journal of Al-Thafaqaf**, v. 8, n. 2, p. 7– 16, 2018. Disponível em: www.gjat.my. Acesso em: 05 mar. 2021.

GUTIÉRREZ, Á. Exploring the links between Van Hiele Levels and 3-dimensional geometry. **Structural Topology**, n. 18, p. 31, 1992.

GUTIÉRREZ, M. A. B.; NAVA, C. D.; Más allá de OCW: los cursos masivos abiertos en línea (MOOC). *In: XI Encuentro de Didáctica de la Historia Económica*, 2014. **Anais [...]**. Santiago de Compostela.

HABOWSKI, A. C; CONTE, E.; JACOBI, D. F.. Interloquções e discursos de legitimação em EaD. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, v. 28, n. 106, p. 178-197, 2020.

HASSAN, M. N.; ABDULLAH, A. H.; ISMAIL, N.; Effects of VH-iSTEM Learning Strategy on Basic Secondary School Students' Degree of Acquisition of van Hiele Levels of Thinking in Sokoto State, Nigeria. **Universal Journal of Educational Research**, v. 8, n. 9, p. 4213-4223, 2020.

HASHIM, H. U.; YUNUS, M. M.; Digital Learning with Massive Open Online Courses (MOOC) : English for Communication Haida. **Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM)**, v.9, n.3, p. 77–80, 2019.

INDRIANI, R.; EFENDI, M.; SIHKABUDEN, S. P.; Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele terhadap Pemahaman Bangun Geometri Anak Tunanetra. **Journal ortopedagogia**, v. 5, n. 1, 2019.

IPARRAGUIRRE, R. P. A. *et al.* Modelo Van Hiele y software Geogebra en el aprendizaje de estudiantes en áreas y perímetros de regiones poligonales. **Horizonte de la Ciencia**, v.10, n. 18, 2020. Disponível em: <https://cutt.ly/6yCd8lo>. Acesso em: 03 mar. 2021.

JAGGERNAUTH, S. et al. Exploring Gamification for Reinforcing Geometrical Concepts and Skills at the Primary Level in Trinidad: A Mixed Methods Pilot Study. **Caribbean Curriculum**, v. 26, n. 1, p. 65-98, 2020.

JAIME, A. **Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías del plano. La evaluación del nivel de razonamiento.** Tese (Doutorado) – Universitat de Valencia. Departament de Didàctica de la Matemàtica, Valencia, 1993. Disponível em: <https://www.uv.es/gutierre/archivos1/textospdf/Jai93.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2021.

JASA, H.; HARAHA, P.; MEDAN, U. N.; The Increase of Writing Ability through the Development of Learning Media. *In: Proceedings of the 1st international seminar on foreign language teaching, linguistic, and literature, 2018. Anais [...].*

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction:** Game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KEEGAN, D.; **Foundations of distance education.** New York: Psychology Press, 1996.

KELLER, F.; **Estudos sobre o Código Morse Internacional:** um novo método para ensinar a recepção do código. *In: Kerbaury, Rachel R.(org) Keller. Coleção Grandes Cientistas Sociais, v. 41, p. 5968, 1943.*

LARA, V. L. **Relações entre habilidades da BNCC e a teoria de Van Hiele:** propostas de atividades para o Ensino Fundamental I. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal de Ouro Preto. Licenciatura em Matemática, Ouro Preto, 2021.

LEMGRUBER, M. S.; **Educação a Distância:** para além dos caixas eletrônicos. Pernambuco. *In: Conferência Nacional da Educação Básica.* Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/conferencia/documentos/marcio_lemgruber.pdf. Acesso em: 28 jan. 2022.

LEONCINI, G. A.; **Risks Dungeon:** jogo educativo para o ensino de gerenciamento de riscos de um projeto de software. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho. Ciência da Computação, São José do Rio Preto, 2022.

LITWIN, E. **Educação a Distância:** Temas para o Debate de Uma Nova Agenda Educativa. Porto Alegre: Artmed. 2001.

LOPES, T. B. *et al.* Ensinar área de quadriláteros regulares baseado no modelo de Van Hiele. **Revista BoEM**, v. 5, n. 9, p. 18-39, 2017.

LUJÁN-MORA, S. De la clase magistral tradicional al MOOC: doce años de evolución de una asignatura sobre programación de aplicaciones web. **Revista de Docencia Universitaria (REDU)**, v. 11, p. 279-300, 2013.

MARTÍNEZ, E. H. P.; LEAL, D. A. A.; VILA, G. R. B.; El modelo instruccional assure como herramienta para el aprendizaje autónomo en tiempos de crisis. **Conrado**, v. 17, n. 81, p. 428-435, 2021.

MATEOS, J. G.; MARTÍNEZ, A. G.; ATIAJA, N. A.; El diseño instruccional: ruta necesaria en la educación virtual: Instructional design: a necessary path into virtual education. **Revista Científica Ecociencia**, v. 8, p. 65-78, 2021.

MAYORGA, J. A. H. **Creación de un MOOC, como estrategia didáctica para la enseñanza en las identidades trigonométricas pitagóricas, con estudiantes del grado décimo, en la institución educativa Liceo Quindío de Salento.** Tese

(Doutorado) - Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Básicas. Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, Sede Pereira, 2019.

MIQUELETTO, T. A.; GÓES, A. R. T. O ensino de matemática por meio do desenho geométrico: uma proposta de pesquisa. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO*, 2017. **Anais [...]**. Curitiba, PR.

MOZER, M.; NANTES, E. A. S.; Gameficação no Ensino de Matemática: das Diretrizes Curriculares do Paraná à sala de aula, via Plano de Trabalho Docente. **Research, Society And Development**, v. 8, n. 4, p. 1 – 30, 2019.

NASSER, L. **Geometria: Na Era da Imagem e do Movimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

NASSER, L.; CARDOSO, E. de J. Níveis de aprendizagem para o tópico de funções. **Pesquisa e Ensino**, Barreiras, v.1, n.1, p. 1-20, 2020.

NIPPER, S. Third generation distance learning and computer conferencing. *In: Mindeweave communication, computers and distance education*. Oxford, 1989.

NONATO, E. do R. S.; CONTRERAS-ESPINOSA, R. S.; Educação, Ensino Remoto Emergencial e Tecnologias. **Revista da FAEEDBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 31, n. 65, p. 13-18, 2022.

NUNES, I. B. Noções de Educação a Distância. **Revista Educação a Distância**, n. 4 e 5, Dez. 93/Abr. 94. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/21015548/Artigo-1994-Nocoos-de-Educacao-a-Distancia-Ivonio-Barros-NUNES>. Acesso em: 31 mar. 2020.

OLIVEIRA, E. de S. *et al.* A educação a distância (EaD) e os novos caminhos da educação após a pandemia ocasionada pela Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52860-52867, 2020.

OLIVEIRA, M. C.; **Ressignificando a Geometria plana no Ensino Médio, com auxílio de van Hiele**. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Mestrado em Ensino de ciências e matemática, Belo Horizonte, 2012.

PERDIKARIS, S. C. Using fuzzy sets to determine the continuity of the van Hiele levels. **Journal of Mathematical Sciences and MathematIc Education**, v. 6, n. 1, p. 81-86, 2011.

PERNIAS, P.; LUJAN-MORA, S. **Architecture of a MOOC based on CourseBuilder**. *In: International conference on information technology based higher education and training*, 2013. **Anais [...]**.

PERRY, Walter; RUMBLE, Greville. How to Produce Distance Education Materials. In: PERRY, Walter; RUMBLE, Greville. **A Short Guide to Distance Education**. Cambridge: International Extension College, 1987.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 03, p. 52-81, 2019.

PETTERS, O. Didática do ensino a distância: experiências e estágios da discussão numa visão internacional. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, 2003.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. Fundamentos da pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Trad. De Ana Thorell. 5ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2004. In: SILVEIRA, Denise T.; CORDOVA, Fernanda P. A Pesquisa Científica. In: SILVEIRA, Denise T.; GERHARDT, Tatiana E (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, PLAGEDER/UFRGS. 2009.

PONTI, M. Hei Mookie! Where Do I Start? The Role of Artifacts in an Unmanned MOOC. In: System Sciences (HICSS), HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE, 2014. **Anais [...]**. Hawaii.

PRETTO, N. Educação e comunicação: caminhos que se cruzam, entre si e com as tecnologias. **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 12, 2012.

RAFIQ, K. R. M. *et al.* Developing a MOOC for Communicative English: A Battle of Instructional Designs. **International Journal of Innovation, Creative and Change**, v. 7, n. 7, p. 29-39, 2019.

RAJU, N. V.; HARINARAYANA, N. S. Online survey tools: A case study of Google Forms. In: National Conference on Scientific, Computational & Information Research Trends in Engineering, 2016. **Anais [...]**. Mysore.

RAMOS, A. E. A. de S. **As dificuldades de aprendizagem em matemática: a percepção de um professor e seus alunos**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

RAYAN, A. A. Mathematics Teachers' Use of Educational Activities Based on Van Hiele Model of Geometric Thinking in Northern Hebron. **Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies**, v. 1, n. 3, p. 1, 2020.

RIBEIRO, L. O. M.; CATAPAN, A. H. Plataformas Mooc e Redes de cooperação na EAD. **Em Rede-Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 1, p. 45-62, 2018.

SANTOS, C. P.; LOOSE, L. C.; Estratégias Tecnológicas de Interação e Mediação para o Ensino de Geometria Espacial: Um Estudo de Caso com Alunos Surdos. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2017. **Anais [...]**. Recife, PE.

SCHIEHL, E. P. *et al.* Um Objeto de Aprendizagem para o Estudo Significativo de Funções Quadráticas apoiado pelo Modelo ADDIE. *In:* SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS, 2017. **Anais [...]**. Araranguá, SC.

SIEMENS, G. **Conectivismo**: Uma teoria de Aprendizagem para a idade digital. 2004. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

SILVA, A. P. **A comunicação social e a educação de jovens e adultos**: um estudo das telenovelas brasileiras educativas na década de 1970. 2015.

SILVA, L.; CANDIDO, C. C. **Modelo de aprendizagem de geometria do casal Van Hiele**: Relatório de Iniciação científica. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2007.

SIVAMUNI, K.; BHATTACHARYA, S. Assembling pieces of the MOOC jigsaw puzzle. *In:* IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE IN MOOC, 2013. **Anais [...]**.

SOUZA, M.; DIAS, M. Um software para a análise do desenvolvimento do pensamento geométrico segundo o modelo de Van Hiele. **Revista Alteridade**, v. 3, n. 8, p. 145-170, 2019.

SUBBIAN, V. Role of MOOC in integrated STEM education: A learning perspective. *In:* 2013 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), 2013. **Anais [...]**.

TOLEDO, E. M. L. O curso de Pedagogia na modalidade EAD: marcos, conceitos e concepções. **Humanidades & Inovação**, v. 3, n. 3, 2016.

USISKIN, Z.. Van Hiele Levels and Achievement. *In:* **Secondary School Geometry**. CDASSG Project. 1982.

VARGAS, G. V.; ARAYA, R. G. El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. **Uniciencia**, v. 27, n. 1, p. 74-94, 2013.

VIEIRA, C. R. **Reinventando a geometria no ensino médio**: uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de geometria dinâmica e a teoria de Van Hiele. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2010.

VILLIERS, M. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 12, n. 3, 2010.

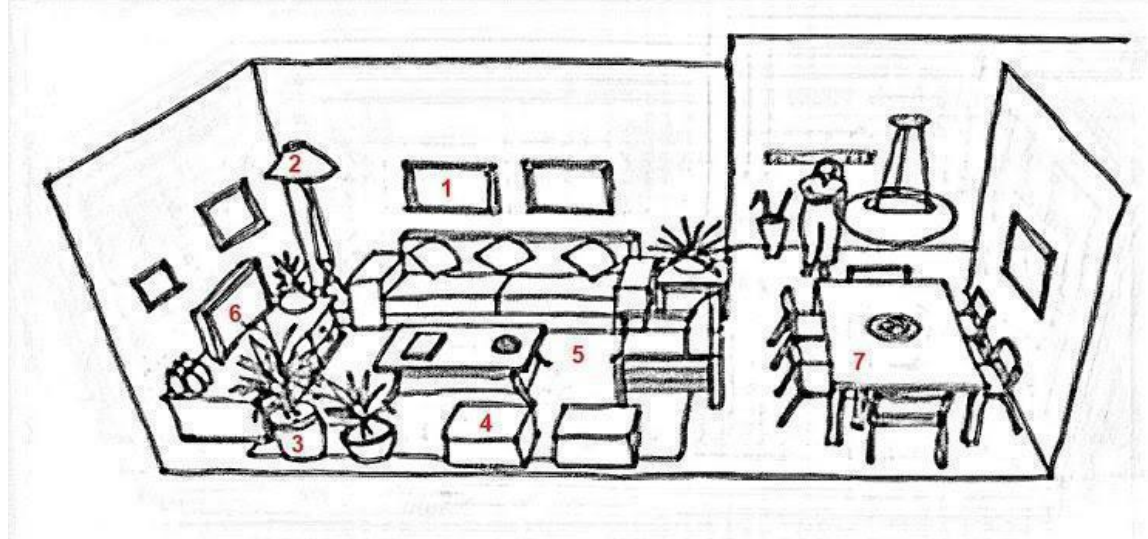
ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design**: Implementing game mechanics in web and mobile apps. O'Reilly Media, Inc., 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE NÍVEL

(continua)

1. Para a análise das questões abaixo primeiramente você escolherá uma das figuras geométricas abaixo



Figuras planas

Objetos tridimensionais

1. Quadro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Cúpula do abajur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Vaso de planta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Puffe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Tapete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Mesa de Jantar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

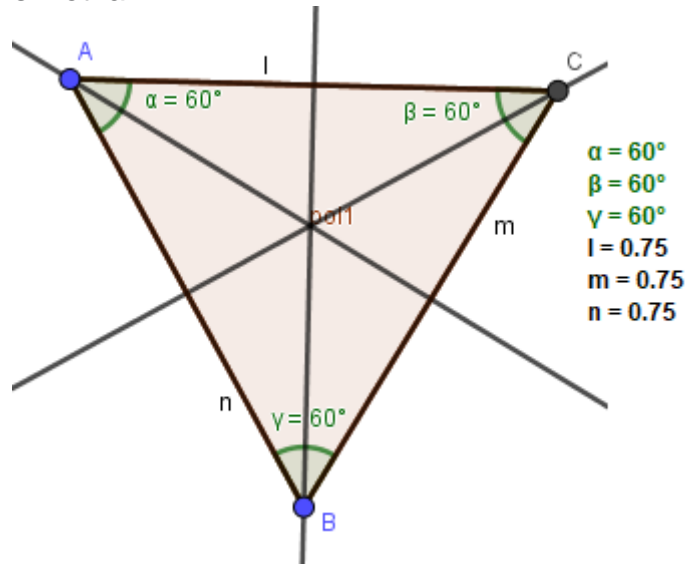
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE NÍVEL

(conclusão)

2. Assinale a(s) resposta(s) que considerar verdadeira(s)

- As propriedades do quadrado são válidas para o retângulo
- As propriedades do quadrado nunca são válidas para o retângulo
- O quadrado é um caso especial do retângulo assim como o cubo é do prisma de base quadrangular
- Quadrilátero é uma classe que inclui figuras como: Losango, Paralelogramo, Quadrado e Cubo

3. Observe a imagem e analisando as características dos triângulos exibidos na imagem diga quais propriedades o triângulo B deve possuir para exibir a linha de simetria



4. Diga por que a soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre igual a dois ângulos retos

5. Com base na geometria hiperbólica, disserte sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo ser menor que dois ângulos retos

Fonte: Autora (2022).

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PERFIL ESTUDANTIL

(continua)

1. Nome
2. E-mail
3. Sexo <input type="radio"/> Feminino <input type="radio"/> Masculino
4. Idade <input type="radio"/> menor que 10 <input type="radio"/> entre 10 e 15 <input type="radio"/> entre 16 e 20 <input type="radio"/> entre 21 e 30 <input type="radio"/> mais de 31
5. Qual seu nível de escolaridade? <input type="radio"/> Ensino fundamental incompleto <input type="radio"/> Ensino fundamental completo <input type="radio"/> Ensino médio incompleto <input type="radio"/> Ensino médio completo <input type="radio"/> Ensino superior incompleto <input type="radio"/> Ensino Superior completo <input type="radio"/> Pós-graduação
6. Como você ficou sabendo sobre o curso? <input type="radio"/> Pela Unipampa <input type="radio"/> Pelas redes sociais <input type="radio"/> Divulgação por e-mail <input type="radio"/> Indicação de outra pessoa <input type="radio"/> Outro: _____

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PERFIL ESTUDANTIL

(conclusão)

7. Qual motivo levou você a escolher esse curso?

- Por ser mais acessível que um curso presencial.
- Por ter interesse geral no assunto
- Por ser relevante para a minha atividade profissional/acadêmica
- Por gostar do tema do curso
- Para meu enriquecimento pessoal
- Para obter certificado de um curso
- Por ser gratuito
- Por recomendação de um amigo
- Outro: _____

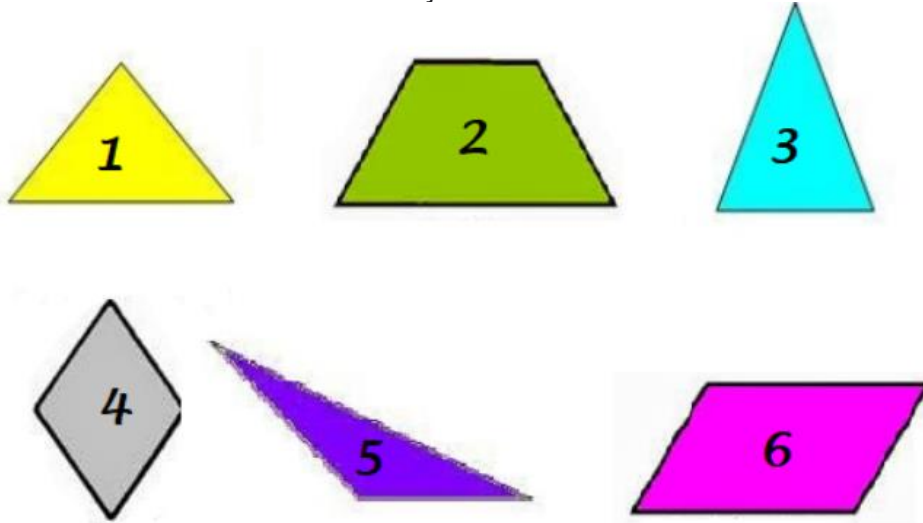
8. Pretende fazer o curso completo?

- Sim
- Não
- Talvez

Fonte: Autora (2022).

APÊNDICE C - DIGA O QUE VOCÊ OBSERVA

DADO O CONJUNTO DE FIGURAS ABAIXO, RESPONDA BASEADO APENAS NA OBSERVAÇÃO DAS MESMAS



1. Diga o nome da figura que você escolheu (caso não saiba o nome, proponha um)

2. Cite o máximo de características que você consegue observar na figura escolhida.

3. Sendo possível separar todas as 6 imagens da questão 1 em 2 dois grupos. Como você dividiria?

	Grupo 1	Grupo 2
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Quais semelhanças pode-se observar entre as figuras que você classificou como do grupo 1?

5. Quais semelhanças pode-se observar entre as figuras que você classificou como do grupo 2?

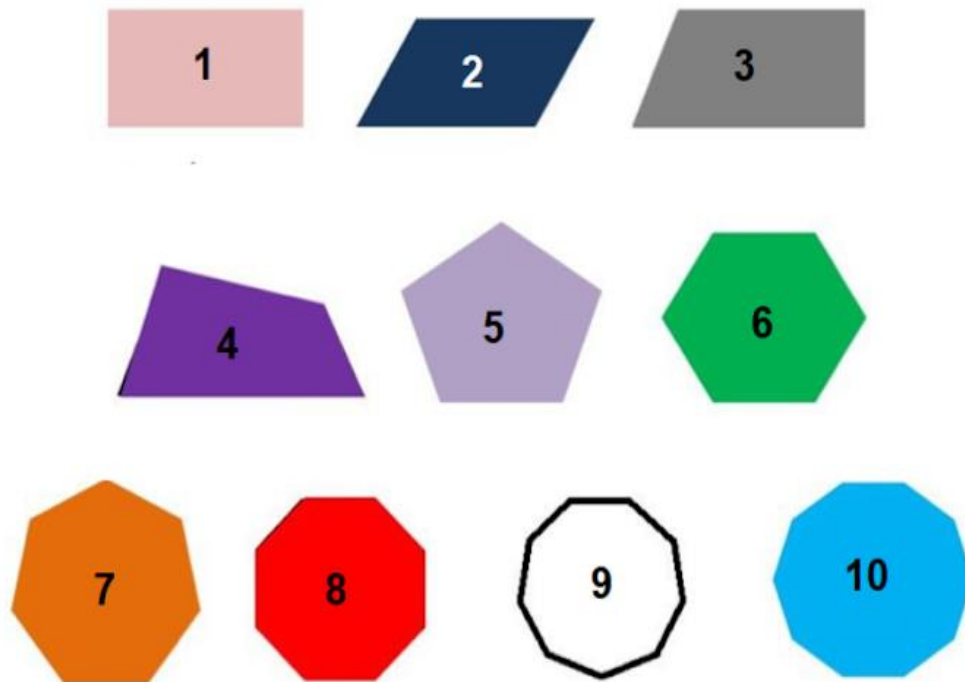
6. Observando as semelhanças e diferenças que você encontrou para o grupo 1, estabeleça uma regra geral, que atenda todos os elementos do conjunto. Completando a frase: Todos os elementos do grupo 1 possuem/são ...

7. Observando as semelhanças e diferenças que você encontrou para o grupo 2, estabeleça uma regra geral, que atenda todos os elementos do conjunto. Completando a frase: Todos os elementos do grupo 2 possuem/são ...

APÊNDICE D - EXAMINANDO AS FIGURAS

(continua)

Para a análise das questões abaixo primeiramente você escolherá uma das figuras geométricas abaixo



1. Diga o nome da figura que você escolheu (caso não saiba o nome, proponha um)

2. Assinale a o encontro entre a linha e a coluna que corresponde ao número de vértices que cada figura possui

	4 Vértices	5 Vértices	6 Vértices	7 Vértices	8 Vértices	9 Vértices	10 Vértices
Figura 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. A partir da observação da tabela do exercício 3 observe e destaque algumas características que você considere interessante. Exemplo: As figuras 1 e 2 possuem o mesmo número vértices ?

APÊNDICE D - EXAMINANDO AS FIGURAS

(conclusão)

4. Assinale a o encontro entre a linha e a coluna que corresponde ao número de lados que cada figura possui

	4 Lados	5 Lados	6 Lados	7 Lados	8 Lados	9 Lados	10 Lados
Figura 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Figura 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. A partir da observação da tabela do exercício 5. Observe e destaque pelo menos três características que você considere interessante. Exemplo: As figuras 1 e 2 possuem o mesmo número vértices ?

6. Observe mais uma vez o conjunto de Figuras do exercício 1 dado e responda: Sendo possível separar todas as 10 imagens da questão 1 em dois dois grupos. Como você dividiria?

	Grupo 1	Grupo 2
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Quais semelhanças pode-se observar entre as figuras que você classificou como do grupo 1

8. Quais semelhanças pode-se observar entre as figuras que você classificou como do grupo 2

9. Observando as semelhanças e diferenças que você encontrou para o grupo 1, estabeleça uma regra geral, que atenda todos os elementos do conjunto. Completando a frase: Todos os elementos do grupo 1 possuem/são ...

10. Observando as semelhanças e diferenças que você encontrou para o grupo 2, estabeleça uma regra geral, que atenda todos os elementos do conjunto. Completando a frase: Todos os elementos do grupo 2 possuem/são ...

Fonte: Autora (2022).