

A GEOMETRIA NO LIVRO DIDÁTICO: UMA ANÁLISE COM BASE NA TEORIA DOS NÍVEIS DE VAN HIELE

Júlia Pereira de Santana¹
Nailys Melo Sena Santos²
Denize da Silva Souza³

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte do relatório final de uma pesquisa de Iniciação Científica (PIBIC) realizada na Universidade Federal de Sergipe, no curso de Licenciatura em Matemática, campus São Cristóvão, realizada no período entre 2023-2024. O estudo teve como objetivo classificar as atividades de geometria presentes no livro didático *Prisma – Geometria*, aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2021, adotado no Ensino Médio da rede estadual de Sergipe. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza documental e bibliográfica baseada nos cinco níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico estabelecidos pela teoria de van Hiele: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. A abordagem metodológica voltou-se a identificar as atividades propostas no referido livro didático, caracterizando-as quanto aos níveis predominantes e discutindo suas implicações para o ensino da geometria, considerando a progressão necessária para o aprendizado significativo dos alunos do Ensino Médio. Os resultados indicam o quanto este material didático favorece ou limita o avanço dos estudantes nos níveis de pensamento geométrico, ao tempo que refletimos sobre possíveis lacunas na abordagem dos objetos de conhecimento que, por sua vez, são estabelecidos nos documentos curriculares. Desse modo, entende-se que esta pesquisa contribui para a compreensão sobre o papel dos livros didáticos na estruturação do ensino da geometria no Ensino Médio e reforça a necessidade para haver materiais que contemplem atividades propícias à transição entre os níveis do modelo teórico quanto ao desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos nessa última etapa de sua escolarização básica.

Palavras-chave: Ensino de Geometria, Livro Didático de Matemática, Teoria de van Hiele.

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática. Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe- SE, scpereira1@hotmail.com;

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe- SE, nailys_sena@hotmail.com;

³ Professor orientador: Professor Doutor do Magistério Superior, Universidade Federal de Sergipe - SE, denize@academico.ufs.br.



INTRODUÇÃO

Considera-se, na Base Nacional Comum Curricular, que o ensino sobre a Geometria “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (Brasil, 2018, p. 271). O desenvolvimento das habilidades presentes nesse estudo, também é necessário para a associação de situações cotidianas que podem ser exemplificadas na fotografia, nos esportes, na arquitetura e em tantas outras maneiras plurais que a geometria se insere.

Podemos observar que ao introduzir às diversas metodologias de ensino da matemática, o docente poderá dispor de estratégias e materiais didáticos que contribuam para a construção do acervo argumentativo do aluno, aprimorando sua capacidade de raciocínio matemático. Além dessas metodologias, há também teorias no campo da Educação Matemática que contribuem para o trabalho docente, não só para a pesquisa, mas principalmente, para o trabalho pedagógico a ser desenvolvido em sala de aula. Podemos citar como exemplo a teoria de van Hiele, cujos estudos descrevem um processo de ensino e aprendizagem estruturado em níveis progressivos. A partir dos nossos estudos e análises de objetos de conhecimento geométricos presentes nos livros e documentos, essa teoria nos serviu como aporte teórico.

A teoria de van Hiele é um modelo que classifica o desenvolvimento do pensamento geométrico em diferentes níveis de conhecimento, cada um deles contendo um tipo de conhecimento base para o próximo. Esses níveis são divididos da seguinte forma: Visualização (nível 1), Análise (nível 2), Dedução Informal (nível 3), Dedução Formal (nível 4) e Rigor (nível 5). Por serem dispostos de maneira hierárquica, não é possível avançar um nível sem a devida aptidão do nível atual (Alves e Sampaio, 2010).

Neste trabalho, esta teoria é utilizada como parâmetro de pesquisa acerca do nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, na tentativa de responder a seguinte questão central: Quais são as organizações de objetos geométricos presentes em livros didáticos que são adotados para o Ensino Médio na área de matemática da rede estadual de Sergipe?

Para responder a pergunta delineada, traçamos o objetivo de classificar as atividades de geometria presentes no livro didático *Prisma – Geometria*, aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2021, adotado no Ensino Médio da rede estadual de Sergipe. Nesta análise, fizemos o recorte das questões que englobam o uso das tecnologias digitais, uma vez que, é o foco do plano de trabalho no PIBIC.



Pelos processos adotados, esta pesquisa teve abordagem qualitativa, de natureza básica. Quanto aos objetivos, foi uma pesquisa exploratória do tipo bibliográfica e documental (Gil, 2022), cujas fontes foram documentos curriculares (Base Nacional Comum Curricular e Currículo de Sergipe) e a Coleção Prisma – Geometria, livro didático de escolha para as análises.

METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido é de abordagem qualitativa, sua ênfase se dá no processo de desenvolvimento. É de natureza básica estratégica, definida por Gil (2022) como “voltada à aquisição de novos conhecimentos direcionados a amplas áreas com vistas à solução de reconhecidos problemas práticos” (p. 6). Quanto aos objetivos, caracteriza-se como exploratória do tipo bibliográfica e documental (Gil, 2022). A proposta deste trabalho teve como objetivo classificar as atividades de geometria presentes no livro didático *Prisma – Geometria*, aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2021, adotado no Ensino Médio da rede estadual de Sergipe.

Em momento inicial, foi desenvolvida uma revisão de literatura para fundamentação teórica, a partir do modelo teórico de van Hiele (1986), cujo foco é o desenvolvimento do pensamento geométrico. Nessa revisão, foram levantados estudos atualizados sobre análise de livros didáticos e propostas de atividades que tenham como fundamentação teórica, o modelo dos níveis do pensamento geométrico, elaborados por van Hiele.

A fase seguinte foi destinada à análise dos objetos geométricos presentes no livro didático da Coleção Prisma – volume Geometria adotado para o Ensino Médio na rede estadual de Sergipe. A expectativa era que estivessem sendo adotados diferentes livros didáticos de matemática, seguindo orientações do Plano Nacional do Livro e Material Didático – PNLD vigente. Para tanto, foram analisadas as atividades voltadas aos objetos geométricos, de acordo com o modelo de van Hiele.

APORTE TEÓRICO

A teoria dos níveis van Hiele surgiu em 1957, partiu da tese de doutorado de Dina van Hiele-Geldof e de seu marido, Pierre van Hiele, na Universidade de Utrecht, presente na Holanda e, somente na década de 60 obteve maior relevância (Villiers, 2010). A teoria de van Hiele começou a se difundir mundialmente a partir das traduções, em 1984, feitas por Geddes, Fuys e Tisher (Alves e Sampaio, 2010). No Brasil, foi divulgada por intermédio das pesquisas da professora Lilian Nasser, pelo Projeto denominado “Fundão” na Universidade



Federal do Rio de Janeiro entre o final dos anos 1990 e 2000 (Cargnin, Guerra e Leivas, 2016).

A teoria dos níveis de van Hiele está organizada de forma hierárquica e delinea o desenvolvimento progressivo do pensamento geométrico. Ela é composta por 5 níveis separados em ordenação que se aperfeiçoam durante a jornada escolar. Essa teoria objetiva identificar a profundidade da compreensão geométrica dos alunos e toma a geometria como o objeto de conhecimento central. Por consequência da sequencialidade dos níveis, é inexecutável o avanço do aluno para os estágios (níveis) superiores sem desenvolvimento completo do nível anterior. Desse modo, é necessário que se estabeleça uma base sólida durante o desenvolvimento de cada nível. Por consequência da sequencialidade das fases, é inexecutável o avanço do aluno sem a devida compreensão do nível anterior. Segundo Pacheco e Silva (2020):

A teoria do desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele exerce um papel relevante no contexto educacional por permitir auxiliar professores na organização de seu trabalho, como também permite verificar os conhecimentos geométricos que concebem aos alunos (Pachêco; Silva, 2020, p.3).

Para Alves e Sampaio (2010), estes níveis contribuem para que o professor possa identificar as características do processo de desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, bem como suas possíveis dificuldades. Machado (2020) concebe a importância da teoria, apontando a integralidade dos estudos dos van Hiele:

Os trabalhos do casal se complementam. Preocupada em promover a aprendizagem dos estudantes, Dina descreve à ordem de conteúdos geométricos e atividades, enquanto a pesquisa de Pierre busca explicar o porquê de os estudantes apresentarem dificuldades em aprender geometria (Machado, 2020, p. 1).

O casal van Hiele, em seus trabalhos, relata uma problemática: o modo de pensar e entender a geometria é individual e cada aluno enxerga de uma maneira diferente. Muitas vezes, os alunos usam objetos e recursos diferentes dos apresentados pelos professores e livros didáticos. (Alves e Sampaio, 2010). Neste contexto, existe a necessidade de compreender as características individuais dos estudantes, como eles aprendem a geometria e até onde eles aprendem a geometria. O docente que conhece, compreende e aplica os níveis de van Hiele, pode usar a teoria como ferramenta de diagnóstico e avaliação do desenvolvimento do pensamento geométrico. O Quadro 1 descreve os níveis apresentados na teoria que foi desenvolvida pelo casal van Hiele:



Quadro 01. Níveis de compreensão na teoria de Van Hiele

NÍVEL	CARACTERÍSTICAS
Nível 1 (Visualização)	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizado pela capacidade de reconhecer figuras geométricas a partir da visualização; • É inserido o vocabulário geométrico inicial; • O reconhecimento limita-se à aparência, ou seja, ele ainda não compreende as propriedades geométricas.
Nível 2 (Análise)	<ul style="list-style-type: none"> • Neste segundo nível, o aluno já é capaz de compreender uma figura através de suas propriedades.
Nível 3 (Ordenação ou Dedução Informal)	<ul style="list-style-type: none"> • As propriedades são ordenadas através de um pensamento lógico; • Consegue acompanhar uma prova formal, porém, não consegue desenvolver.
Nível 4 (Dedução Formal)	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno é capaz de desenvolver provas formais e compreende o sistema geométrico como dedutivo.
Nível 5 (Rigor)	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizado pela capacidade de compreender sistemas axiomáticos e geometrias não-euclidianas.

Fonte: Alves, Sampaio (2010) e Pacheco, Silva (2020).

Em linhas gerais, a teoria de van Hiele apresenta-se como uma ferramenta dinâmica que transcende a memorização e a transmissão, constitui uma construção do conhecimento geométrico e o desenvolve de forma clara, objetiva e contínua. A partir dessa teoria, é possível arquitetar métodos para o desenvolvimento do pensamento geométrico em virtude da tendência que este modelo tem para o enriquecimento didático e do seu objetivo de facilitar a compreensão da geometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Livro Didático de Matemática do Ensino Médio

Para melhor conhecermos quais livros didáticos e materiais estão sendo adotados na rede estadual de Sergipe, em nível de Ensino Médio, fizemos uma busca junto com professores que participam de programas de fomento à formação docente (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e Programa Residência Pedagógica). Por serem de escolas distintas, obtemos retorno de que a coleção aprovada pelo PNLD 2021 e adotada nessa rede de ensino é a Coleção Prisma – Matemática, dos autores José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr, Paulo Roberto Câmara de Sousa, primeira edição.

Por ser uma coleção que segue as orientações da BNCC, trata-se de uma obra diluída em 6 volumes temáticos, entre os quais, há um volume destinado aos objetos de Geometria. Assim, consideramos apenas este volume para nossa pesquisa, fazendo uma caracterização



inicial quanto a: orientações para o ensino e aprendizagem da geometria presentes no Manual do Professor, seus instrumentos de aprendizagem, métodos avaliativos, coesão e coerência entre os objetos de conhecimento e métodos; apresentação dos objetos de conhecimento geométricos, contextos e articulações para introdução e desenvolvimento dos capítulos e contemplando o tema principal desta pesquisa, a presença de atividades envolvendo objetos geométricos com o uso das tecnologias digitais.

Caracterização dos Níveis de van Hiele quanto às atividades com Tecnologias Digitais

O primeiro capítulo se estrutura da seguinte forma: primeiro é apresentada a seção de “Área de polígonos” que possui as subseções “Área do retângulo”, “Área do quadrado”, “Área do paralelogramo”, “Área do triângulo”, “Área do losango” e “Área do trapézio”. Os autores apresentaram em cada uma destas subseções o modo de calcular a medida de área de cada polígono e mais adiante, atividades resolvidas e propostas de atividades, as quais possuem uma certa quantidade que utilizam a contextualização apresentada na introdução do capítulo, relacionando o cálculo de área dos polígonos com construções civis. Ao final da seção, os autores desse livro em questão, apresentam uma caixa de texto abordando sobre hortas comunitárias e sua importância social.

O capítulo possui 73 atividades no total, incluindo as resolvidas e propostas. Dessas 56, apenas 5 atividades possuem uso de tecnologias digitais, uma delas na seção “Ladrilhamento do plano” e as demais estavam presentes na seção “Explorando a Tecnologia”. Todas elas utilizavam o *software* Geogebra.

Nota-se que, o que define o nível, em relação ao modelo de van Hiele nesta atividade, depende da abordagem do professor. Pode ser uma atividade de nível 3 (dedução informal) ou nível 4 (dedução formal), o que irá determinar o nível é a capacidade de fazer esta demonstração. Caso o aluno necessite de auxílio, refere-se à dedução informal, caso contrário, a independência nas demonstrações insere o aluno ao nível de dedução formal. Nesta atividade, os estudantes são convidados a explorar propriedades de prismas regulares por meio do *software* GeoGebra. A proposta apresentada é: “usando um *software* de geometria dinâmica, como o Geogebra, investigue se é possível fazer um ladrilhamento utilizando apenas pentágonos regulares. Registre o passo a passo do resultado e justifique suas conclusões” Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 36).

As atividades presentes na seção “Explorando a tecnologia” são em conjunto a partir de um tutorial para uso do *software* Geogebra. Trata-se de atividades de análise e dedução

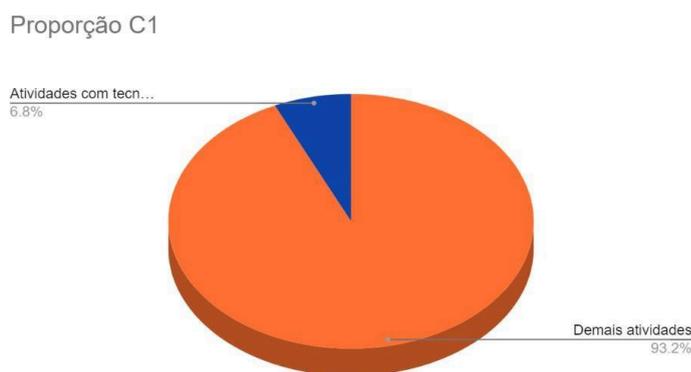


informal, onde o aluno acompanhará a formação de um modelo. A proposta apresentada ao estudante em forma de tutorial e, em seguida, apresentação dos que deve ser feito pelo estudante, descritos por: "Durante a construção, definimos o intervalo do controle deslizante de 1 a 200. Explique o que acontece quando $n = 1$ e $n = 2$ "; "Utilizando a ferramenta Distância, comprimento ou perímetro, meça o apótema e anote"; "Com a mesma ferramenta anterior, meça um dos lados do triângulo e anote"; "Calcule a área do triângulo equilátero, usando a fórmula do semiperímetro"; "Compare o valor calculado com o valor fornecido pelo GeoGebra" (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 41). Em seguida, o estudante é convidado a investigar padrões: "O que acontece com o valor da área quando aumentamos o número de lados?" e "Ao definir $n = 200$, o polígono inscrito se parece com qual figura? O que podemos afirmar sobre o valor da área do polígono para esse caso?" Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 41).

Por se tratar de uma atividade de nível 2 (análise), espera-se que os alunos obtenham a compreensão de propriedades geométricas para que possam fazer observações relevantes durante a resolução. Contudo, cabe ressaltar que a dúvida e o erro também fazem parte do processo de aprendizagem. Neste sentido, "a autonomia só poderá ser desenvolvida se as ideias certas e erradas forem respeitadas e discutidas" (Rosso & Berti, 2010 *apud* Pêssuro, Deixa e Chicote, 2020, p.6).

O gráfico 5 apresenta a proporcionalidade entre as atividades totais comparadas à quantidade de atividades que exploram o uso de tecnologias digitais neste capítulo.

Gráfico 5 – Proporcionalidade entre as atividades no capítulo 1



Fonte: Elaborado pela autora (jun. 2024)

Ao nos basearmos na proporção de atividades, ainda que os autores tenham inserido uma seção voltada para tecnologia, é evidente que há uma proporção deveras discrepante entre atividades com e sem uso de tecnologias. O desenvolvimento de



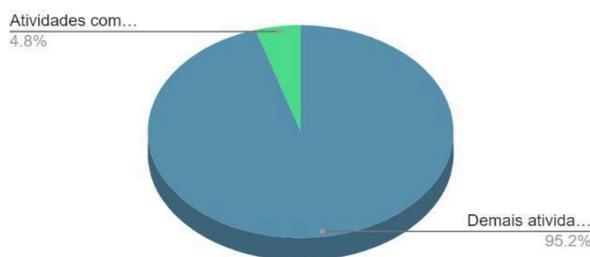
habilidades tecnológicas é essencial se feito de forma responsável e adequada para os tempos atuais.

O capítulo 2, de nome “Geometria espacial de posição”, é introduzido por meio do contexto de desenhos técnicos e as habilidades necessárias em um profissional de *design*, engenheiros e arquitetos para o desenho de figuras tridimensionais, visto que o nosso mundo é tridimensional e os profissionais mencionados se utilizam de conhecimentos geométricos para desenvolver seus desenhos e planificar o que vemos em 3D para o plano bidimensional.

Se tratou de uma seção mais curta e com poucas atividades. No geral, o foco está nas propriedades da projeção. Neste capítulo 2, foram contabilizadas 43 atividades. Acerca do uso de tecnologias, foram encontradas 2 atividades conjugadas, todas na seção “Explorando a Tecnologia” utilizando o *software Scratch*. O foco desta atividade é o estudo das posições relativas no espaço dividido em duas perguntas: “Crie um programa para determinar a posição relativa entre uma reta e um plano” e “Crie um código que diga qual é a posição relativa entre dois planos considerados” (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 73).

Trata-se de uma atividade de nível 3, dedução informal, que solicita a criação de um algoritmo para uma estrutura matemática. A resposta dessa atividade, apesar de parecer pessoal para o aluno em primeiro olhar, pelo verbo que inicia o enunciado ser “crie”, se trata de uma estrutura matemática pré-estabelecida, para qual o discente precisará ter clareza no raciocínio, autonomia e conexão com a prática mesmo que precise, durante a resolução, do auxílio do professor.

Gráfico 6 – Proporcionalidade entre as atividades no capítulo 2
 Proporcionalidade C2



Fonte: Elaborado pela autora (jun. 2024).

Assim como o capítulo anterior, apresenta uma desproporcionalidade entre as atividades com e sem uso de tecnologias digitais, neste caso, é ainda maior a desigualdade entre estas questões. Os autores definem a seção “Explorando a tecnologia”



da seguinte maneira: “Nesta seção você terá a oportunidade de aprofundar conhecimentos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional” (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza 2020, p. 5). Então, se o pensamento computacional está previsto na BNCC, é evidente a sua importância no desenvolvimento do pensamento matemático em geral. Assim, é crucial que haja maior inclusão quanto aos recursos tecnológicos nestas atividades. Essa inclusão compõe apenas 4,8% das atividades do capítulo.

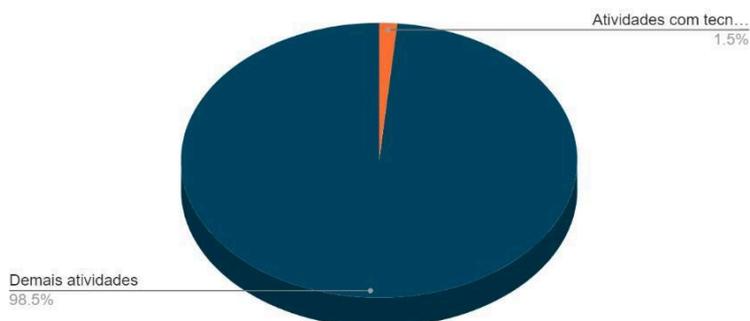
O capítulo 3 é intitulado por “Poliedros”, os autores o iniciam com uma introdução composta pela ciência da Cristalografia, apesar de ser uma aplicação no mundo real, foge muito da realidade da maioria dos alunos da Educação Básica.

Foram encontradas no total 68 atividades e quanto às atividades envolvendo o uso de tecnologias digitais, mais uma vez encontramos com exclusividade na seção “Explorando a tecnologia” uma atividade com dois itens a ser feita no *software* Geogebra. A atividade é dividida em duas solicitações a partir da informação: “Considere dois prismas regulares: o primeiro, cuja base é um triângulo equilátero de lado 4, e o segundo, cuja base é um hexágono regular de lado 2. Utilizando o GeoGebra, faça o que se pede” (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 105). As solicitações precedidas desta informação são: “Determine as alturas dos prismas, de modo que o volume de ambos seja igual” e “Qual desses prismas apresenta maior área lateral?” (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 105)

A atividade é classificada como uma atividade de nível 2 (análise), pois explora apenas o uso das propriedades para resolução de problemas e reconhecimentos de objetos. O gráfico 7 mostra a porcentagem de tecnologias digitais neste capítulo.

Gráfico 7 – Proporcionalidade entre as atividades no capítulo 3

Proporcionalidade C3



Fonte: Elaborado pela autora (jun. 2024).



Dos capítulos analisados, este foi o que menos apresentou atividades com utilização de tecnologias, totalizando 1,5% das atividades totais. Se analisarmos as demandas contemporâneas, de acordo com Barreto (2020, p. 18), “as tecnologias digitais podem ser utilizadas com fins de modificações qualitativas nos processos educativos, visando apoiar e melhorar a aprendizagem dos estudantes”. Nesta ótica, as inovações tecnológicas buscam desenvolver uma aprendizagem mais expressiva e alinhada aos recortes sociais na contemporaneidade.

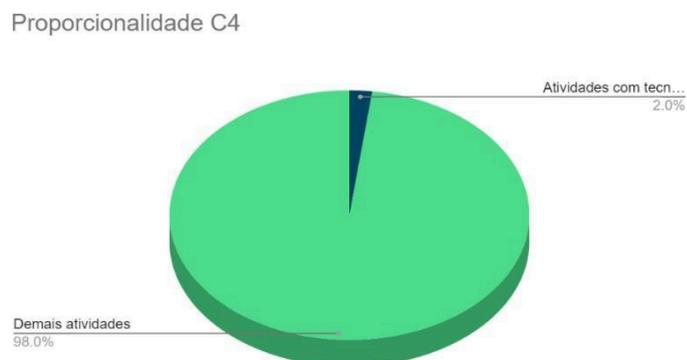
O capítulo 4, e o último, sob o título de “Corpos Redondos”. A introdução diz respeito sobre a observação do Centro Cultural Internacional Oscar Niemeyer que foi projetado pelo arquiteto que leva o nome do local. No geral, as atividades propostas são inseridas entre o nível 2 e 3 de van Hiele, a maioria explora as propriedades e como chegar em determinados valores, como por exemplo temos o volume. A dedução formal está mais presente na seção de projeções, aproximando mais o aluno do raciocínio lógico dedutivo.

Desse modo, no total desse capítulo 4, foram identificadas 98 atividades respondidas e propostas, limitando-se a 2 atividades com um *software* utilizado anteriormente (*Scratch*) na seção “Explorando a Tecnologia”, Todavia, não há tanta conexão com a introdução do capítulo. Os estudantes são orientados a desenvolver um programa com foco em geometria espacial: "Crie um programa para determinar a área da superfície do cilindro e faça alguns testes para verificar o que ocorre ao mudarem os valores informados nas variáveis" em seguida, que criem outro programa, dessa vez, para calcular o volume : “Crie um programa que calcule o volume de um cone e, ao final, escreva na tela: 'O volume do cone é ...', emitindo um som de aplausos” (Bonjorno, Giovanni Jr e Souza, 2020, p. 147).

Apesar de ter uma quantidade considerável de atividades neste capítulo, não passam do nível da análise (nível 2) de van Hiele, considerando apenas a observação e investigação de propriedades para a resolução. O Gráfico 8 considera a proporção entre as atividades totais e com tecnologia.



Gráfico 8 – Proporcionalidade entre as atividades no capítulo 4



Fonte: Elaborado pela autora (jun. 2024).

Na perspectiva social, o acesso às tecnologias digitais também faz parte do exercício da cidadania. Elas estão inseridas na sociedade como comunicação e qualidade de vida e, por isso, é muito importante desenvolver o pensamento computacional durante a jornada escolar, assim como ensiná-los (os alunos) a usar as tecnologias ao seu favor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, assim como o digital, a roda, o fogão, a geladeira, a medicina também são tecnologias, cada uma adequada ao seu respectivo tempo histórico, surgindo das necessidades humanas. Desse modo, as tecnologias digitais em processos educativos também surgem da necessidade de se obter conhecimento matemático e social.

Acerca do ensino de geometria, muito se discute sobre as práticas pedagógicas que são conteudistas e de um ensino de matemática que não é voltado para a realidade do aluno. Cria-se, deste modo, uma percepção de que a matemática não está vinculada ao mundo real e que é uma ciência dura e difícil, baseada apenas em memorização de conteúdo e aplicação de fórmulas. Na BNCC e em artigos que tratam sobre a temática do pensamento geométrico, é revelado que é importante alinhar o ensino de geometria ao contexto social do aluno. Entende-se que as práticas pessoais (individual) e coletivas (cotidiano e ocupacional) que o ser humano experimenta durante sua vida compõem o contexto social do estudante.

O uso das tecnologias digitais se faz substancial em um cenário pós pandêmico.



Isso evidencia como os *softwares* em atividades se tornaram ferramentas de apoio ao professor, despertando interesse mútuo no processo de ensino e aprendizagem. É importante frisar que a limitação é fator de regresso, e como profissionais da educação, devemos estar em constante pesquisa, estudo e atenção para novos métodos de abordagem e possibilidades para além dos livros didáticos, em complemento com eles, edificando uma educação democrática e inclusiva.

REFERÊNCIAS

ALVES, George; SAMPAIO, Fábio. O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica. *Revista de Sistemas de Informação da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora*, [s. l.], n.5, p. 69-76, 2010.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI JR, José Ruy; SOUSA, Paulo Roberto Câmara de. *Prisma matemática: geometria*. Ed. 1. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BARRETO, Maria. O ensino da matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades. *Plurais - Revista Multidisciplinar*, Salvador, v. 5, n. 2, p. 9–21, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília-DF: MEC/SE/SEB. 2018.

CAGNIN, Rita; GUERRA, Sheila; LEIVAS, José. Teoria de van Hiele e investigação matemática: implicações para o ensino de Geometria. *Revista Práxis*, Ano VIII, [s. l.], n. 15, 2016.

PACHÊCO, Franklin; SILVA, Gustavo. Atividades sobre polígonos em duas coleções de livros didáticos: um olhar sob a ótica dos níveis de compreensão da teoria de van Hiele. *XIV Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática*, Mato Grosso do Sul, p. 167-176, 2020.

PÊSSURO, Eduardo; DEIXA, Geraldo; CHICOTE, Rosalino. Erros num caderno do aluno: uma oportunidade de aprendizagem, inexplorada em matemática. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis, v. 15, p. 01-17, 2020.

VILLIERS, Michael. Algumas reflexões sobre a teoria de van Hiele. *Educação Matemática e Pesquisa*, São Paulo, v.12, n.3, p. 400-431, 2010.

