UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RENATA SÁ DE JESUS BARBOSA

A RELAÇÃO COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL (ARACAJU-SE)

São Cristóvão - SE
Março, 2025

RENATA SÁ DE JESUS BARBOSA

A RELAÇÃO COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL (ARACAJU-SE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Federal de Sergipe – PPGECIMA/UFS, pela linha de pesquisa **Epistemologia e ensino, práticas pedagógicas e formação de professores.**

ORIENTADORA: **Profa. Dra. Denize da Silva Souza**.

São Cristóvão - SE
Março, 2025

RENATA SÁ DE JESUS BARBOSA

A RELAÇÃO COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL (ARACAJU-SE)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe para a Defesa de Mestrado.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
31 DE MARÇO DE 2025

Profa. Dra. Denise da Silva Souza (Orientadora)
PPGECIMA/UFS

Profa. Dra. Divanizia do Nascimento Souza (Membro interno)
PPGECIMA/UFS

Profa. Dra. Vilma Soares de Lima Barbosa (Membro externo)
PPGS/UFS

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Barbosa, Renata Sá de Jesus
B239m A relação com o uso das tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial: um estudo com alunos do ensino médio da rede estadual (Aracaju-SE) / Renata Sá de Jesus Barbosa; orientadora Denize da Silva Souza. – São Cristóvão, SE, 2026.
133 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2026.

1. Geometria espacial. 2. Ensino - Meios auxiliares. 3. Tecnologia educacional. 4. Aracaju (SE). I. Souza, Denize da orient. II. Título.

CDU 514:37

Dedico esta dissertação, com todo meu carinho e gratidão, à minha mãe, Givanilda, que sempre acreditou na educação como caminho para um futuro melhor. Sua dedicação incansável e seu apoio incondicional foram fundamentais em minha jornada. Ao meu pai, José, que, ao seu lado, também coincide com essa missão, proporcionando-me os valores necessários para alcançar este momento. A vocês, minha gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao Deus criador. Ebenézer “até aqui nos ajudou o Senhor”, me concedendo tranquilidade e sabedoria para chegar até aqui.

À minha orientadora Professora Dra. Denize da Silva Souza, pela sua paciência e imensa dedicação, carinho e amizade. Por sua dedicação desde a graduação, sempre me orientando com sabedoria e acreditando no meu potencial. Sua orientação foi essência para minha trajetória acadêmica e, por isso, sempre serei grata!

Às Professoras Dra. Divanizia do Nascimento Souza e Dra. Vilma Soares de Lima Barbosa por terem aceito participar de minha Banca Examinadora. Obrigada pelas sugestões, comentários que muito contribuíram com meu trabalho desde o Exame de Qualificação e, sobretudo, com minha formação como pesquisadora.

Ao meu marido, José Luiz**,** pelo carinho, companheirismo e apoio incondicional. Obrigada por sempre estar ao meu lado, incentivando-me nos momentos difíceis e me motivando a seguir em frente. Seu suporte foi fundamental nesta jornada.

Aos colegas do Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática (NCPPEM/UFS/CNPq), pelo companheirismo, pelas valiosas aprendizagens compartilhadas durante nossas reuniões, discussão de textos e apresentações de trabalhos. Aos meus amigos, Brendeilson, Cristina Rosa, Leila Regina, Marcela Lima e Mateus, por toda ajuda, apoio e incentivo. Vocês tornaram todo o processo de construção deste trabalho mais leve, obrigada por tudo.

Ao Prof. Dr. Ivan Fontes Barbosa, por mim proporcionar a oportunidade de participar do seu projeto, contribuindo imensamente para a minha pesquisa, não apenas com os dados coletados coletivamente, mas com o aporte teórico estudado nas reuniões.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa que muito favoreceu ao estudo, mantendo-me fora do mercado de trabalho enquanto fazia a pesquisa. Nesse último mês, vi o quanto foi difícil concluir o texto conciliando com a jornada de trabalho.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram com minha formação. Meus sinceros agradecimentos, obrigada!

RESUMO

A geometria é uma área da matemática que se dedica ao estudo das formas planas e espaciais, bem como de suas propriedades axiomáticas e teoremas, tornando-se essencial para a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Com o avanço tecnológico, as Tecnologias Digitais (TD) passaram a fazer parte do cotidiano dos alunos, principalmente como recurso de comunicação e informação. Diante desse contexto, observamos uma transformação no modelo de ensino e aprendizagem, principalmente com a pandemia de COVID-19, em que vimos uma crescente integração das TD no ensino e aprendizagem, em especial, para a geometria espacial que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico, crítico e formulação de conjecturas para resolução de problemas. Frente a isso, surgiu a seguinte questão de pesquisa: Qual a relação dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem geometria espacial no contexto pós-pandêmico? Para responder a esse questionamento, estabeleceu-se como objetivo geral analisar a relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem geometria espacial no contexto pós-pandêmico. Nesse propósito, este estudo foi fundamentado nas ideias da Teoria da Relação com o Saber de Bernard Charlot que permitem analisar a relação com o outro, consigo mesmo e com o mundo. Este estudo, teve como objetivos específicos: Caracterizar os aspectos que mobilizam alunos de 3° ano do Ensino Médio, ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial; Verificar se os alunos participantes da pesquisa ainda utilizam as mesmas tecnologias digitais utilizadas no período do ensino remoto, para aprenderem objetos de conhecimento da geometria espacial; Identificar o sentido e o significado atribuído pelos alunos participantes da pesquisa ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial. A abordagem metodológica utilizada foi estruturada em três modalidades diluídas em duas etapas: estudo bibliográfico envolvendo revisão sistemática e pesquisa documental; pesquisa de campo com aplicação de questionário semiestruturado em treze Centros de Excelência e a aplicação do Balanço do Saber com alunos de um único Centro de Excelência, como amostra seletiva por ser uma escola estadual de grande porte. Os dados foram analisados considerando as dimensões identitárias, epistêmicas e sociais da Relação com o Saber, sendo organizados em categorias como condições de estudo e dificuldades na aprendizagem; tecnologias e sua função no processo de aprendizagem; expectativas futuras para a vida; recursos e métodos de estudo; aprendizagens e vivências educacionais; abordagem e práticas educativas. Conforme os resultados obtidos, há um percentual significativo de adolescentes do sexo feminino maior que do sexo masculino concluindo o Ensino Médio. São jovens, cujas famílias vivem com a média de 01 a 02 salários mínimos. Também foi possível identificar interfaces para o uso de tecnologias com fins pedagógicos mais utilizadas durante a pandemia: *Google Classroom*, *Google drive*, *Google Meet* e *Zoom*. Entretanto, o acesso não foi para todos os alunos, gerando desafios e desigualdades sociais. Além disso, constatou-se que os alunos não evidenciaram aprendizagens vinculadas aos objetos de conhecimento da geometria espacial, sendo apenas mencionado um único objeto geométrico – sólidos geométricos – o que sugere fragilidades no ensino ou na apropriação da aprendizagem desse objeto de conhecimento específico. Por outro lado, os participantes desta pesquisa reconheceram a relevância do uso das tecnologias digitais como recurso facilitador na aprendizagem.

Palavras-chaves:
Ensino Médio. Geometria. Relação como o Saber. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

Geometry is a field of mathematics dedicated to the study of plane and spatial shapes, as well as their axiomatic properties and theorems, making it essential for students' learning and cognitive development. With technological advancements, Digital Technologies (DT) have become part of students' daily lives, primarily as resources for communication and information. Given this context, we observe a transformation in the teaching and learning model, especially with the COVID-19 pandemic, which brought an increasing integration of DT into teaching and learning particularly for spatial geometry, which contributes to the development of geometric and critical thinking, as well as the formulation of conjectures for problem-solving. In light of this, the following research question emerged: What is the relationship of 3rd-grade high school students from the state public school system in Aracaju-SE with the use of digital technologies to learn spatial geometry in the post-pandemic context? To answer this question, the general objective was established to analyze the relationship of 3rd-grade high school students from the state public school system in Aracaju-SE with the use of digital technologies to learn spatial geometry in the post-pandemic context. To this end, this study was grounded in the ideas of Bernard Charlot's Theory of the Relation to Knowledge, which allows for the analysis of the relation to the other, to oneself, and to the world. The specific objectives of this study were: to characterize the aspects that mobilize 3rd-grade high school students when using digital technologies to learn spatial geometry; to verify whether the participating students still use the same digital technologies employed during the remote learning period to learn spatial geometry core curriculum components; and to identify the sense and meaning attributed by the participating students to using digital technologies to learn spatial geometry.The methodological approach was structured into three modalities divided across two stages: a bibliographic study involving a systematic review and documentary research; and field research with the application of a semi-structured questionnaire in thirteen Centers of Excellence, alongside the application of the *Balanço do Saber* (Balance of Knowledge) with students from a single Center of Excellence, selected as a purposive sample due to it being a large-scale state school. The data were analyzed considering the identity, epistemic, and social dimensions of the Relation to Knowledge, and were organized into categories such as: study conditions and learning difficulties; technologies and their function in the learning process; future life expectations; study resources and methods; educational learning and experiences; and educational approaches and practices. According to the results obtained, there is a significant percentage of female adolescents, greater than that of males, completing high school. These are young people whose families live on an average of 1 to 2 minimum wages. It was also possible to identify the interfaces most frequently used for technological purposes with pedagogical aims during the pandemic: Google Classroom, Google Drive, Google Meet, and Zoom. However, access was not universal, generating challenges and social inequalities. Furthermore, it was found that the students did not demonstrate learning linked to spatial geometry core curriculum components, with only a single geometric object being mentioned—geometric solids—which suggests weaknesses in the teaching or in the appropriation of learning regarding this specific core component. On the other hand, the participants of this research recognized the relevance of using digital technologies as a facilitating resource in learning.

Keywords:
High School. Geometry. Relationship with Knowledge. Digital Technologies.

LISTA DE ABREVIATURAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Centro de Excelência
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DEA	Diretoria Regional de Educação de Aracaju
DMA	Departamento de Matemática
EPT	Educação Profissional e Técnica
FAPITEC/SE	Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe
FGB	Formação Geral Básica
FTP	Formação Técnica e Profissional
GEPSET	Grupo de Estudos e Pesquisas em Sociologia, Educação e Trabalho
IFs	Itinerários Formativos
LDB	Lei de Diretrizes e Base da Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional
NCPPEM	Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática
NTIC	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PL	Projeto de Lei
PNE	Plano Nacional de Educação
PNED	Política Nacional de Educação Digital
PPGECIMA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática
PRP	Programa Residência Pedagógica
RA	Realidade Aumentada
RI/UFS	Repositório da Universidade Federal de Sergipe
RS	Relação com o Saber
SC	São Cristóvão
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TMDIC	Tecnologias Móveis Digitais de Informação e Comunicação
UFS	Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Busca no catálogo de teses e dissertações da CAPES 28
Figura 2 - Estrutura educacional brasileira estabelecida na década de 1940 42
Figura 3 - Linha do tempo do Ensino Médio no Brasil 44
Figura 4 - Estrutura Educacional do Currículo de Sergipe 2022 48
Figura 5 - Fases das Tecnologias no Brasil 55
Figura 6 - Contexto conceitual da Relação com o Saber 60
Figura 7 - Constelação de relações 104
Figura 8 - Constelação das relações de sentido e significado 119
Figura 9 - Rede de constelação das relações de sentido e significado 120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual das pesquisas brasileiras descritas em dissertações de mestrado e teses de doutorado.....29
Gráfico 2 - Pesquisas brasileiras descritas em dissertações de mestrado e teses de doutorado por estado do Brasil 29
Gráfico 3 - Distribuição de Dissertações e Teses por temática e ano de publicação 31
Gráfico 4 - Distribuição da localidade de residência dos alunos dos Centros de Excelência..80
Gráfico 5 - Distribuição dos participantes da pesquisa por bairro dos Centros de Excelência81
Gráfico 6 - Justificativa da pergunta: onde você prefere estudar?.....89
Gráfico 7 - Plataformas e aplicativos digitais utilizadas pelos alunos participantes da pesquisa 95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudos relacionados à aprendizagem em geometria com uso de tecnologia digitais.....32
Quadro 2 - Objetos de conhecimento que categorizam as pesquisas mapeadas e os respectivos recursos tecnológicos.....33
Quadro 3 - Competências relacionadas à geometria 49
Quadro 4 - Quantitativo de matricula e modalidade de ensino nos Centros de Excelência 70
Quadro 5 - Características gerais dos alunos de cada Centro de Excelência 71
Quadro 6 - Comparativo dos Centros de Excelência em relação a idade e gênero dos estudantes.....76
Quadro 7 - Caracterização socioeconômica, familiar e critérios de escolha dos Centros 76
Quadro 8 - Perfil dos participantes do Centro 13 91
Quadro 9 - Definição das categorias emergidas das respostas dos alunos 105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de tecnologias abordadas nas pesquisas 35
Tabela 2 - Caracterização da idade dos alunos participantes da pesquisa. 82
Tabela 3 - Ambientes de estudo que os alunos informaram utilizar 88
Tabela 4 - Participação dos pais na vida escolar dos filhos 90
Tabela 5 - Percepção dos estudantes em relação as tecnologias 98
Tabela 6 - Perspectiva que os estudantes tinham para seu futuro 101
Tabela 7 - Perspectiva dos estudantes para seu futuro em relação aos estudos 102
Tabela 8 - Categoria evocadas das respostas 106
Tabela 9 - Recursos e métodos de estudos.....108
Tabela 10 - Aprendizagens e experiências educacionais 111
Tabela 11 - Abordagens e práticas educativas 116

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 A TRAJETÓRIA ACADÊMICA DA PESQUISADORA 16
1.2 SITUANDO O LEITOR: APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ESPACIAL E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PÓS-PANDEMIA 19
1.3 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA: CAMINHOS PERCORRIDOS 24
2. REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO 27
2.1 MAPEAMENTO DE PESQUISAS SOBRE GEOMETRIA ESPACIAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS: TEMÁTICAS, OBJETOS DE ESTUDO E IMPACTOS NA APRENDIZAGEM 27
2.2 O ENSINO MÉDIO NO BRASIL 41
2.2.1 Currículo do Ensino Médio no Estado de Sergipe 47
2.2.2 Base Nacional Comum Curricular da Computação 50
2.2.3 O Ensino da Geometria Espacial na Educação Básica: Perspectivas Históricas, Teóricas e Curriculares 52
2.2.4 Tecnologias Digitais no Contexto Educacional 54
2.3 PRINCIPAIS CONCEITOS DA TEORIA DA RELAÇÃO COM O SABER (RS) 57
3. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA 65
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 65
3.2 O PROCESSO DE COLETA DE DADOS 67
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA 69
3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA 79
4. ANÁLISES E RESULTADOS 84
4.1 CONSTELAÇÃO DOS SABERES E DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS: USOS E IMPACTOS 85
4.1.1 Condições de Estudo e Dificuldades na Aprendizagem 86
4.1.2 Tecnologias e sua Função no Processo de Aprendizagem 93
4.1.3 Expectativas Futuras para a Vida 101
4.2 ANÁLISE DOS SENTIDOS E SIGNIFICADOS DAS CATEGORIAS RELACIONADAS À APRENDIZAGEM E AO USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS 105
4.2.1 Recursos e Métodos de Estudo 107
4.2.2 Aprendizagens e Vivências Educacionais 111
4.2.3 Abordagem e Práticas Educativas 116
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS 123
REFERÊNCIAS 128
APÊNDICE 134

1. INTRODUÇÃO

A geometria é uma área da matemática que se dedica ao estudo das formas planas e espaciais, bem como de suas propriedades, tornando-se essencial para a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Com o avanço da tecnologia, observamos uma transformação no modelo de ensino e aprendizagem, em especial, para esse objeto matemático. Nesse contexto, destacamos dois importantes temas importantes de pesquisa: a geometria espacial e o uso das tecnologias digitais.

Concordamos com Settimy e Bairral (2020) quando afirmam que a geometria espacial é um campo importante da matemática que contribui para o desenvolvimento da percepção espacial, pelo motivo de alunos estudarem objetos geométricos tridimensionais e desenvolvendo seu pensamento geométrico crítico por meio de formulação de conjecturas para resolução de problemas. Desta forma, salientamos a relevância de aprender a geometria.

Por sua vez, com o avanço tecnológico, as tecnologias digitais passaram a fazer parte do cotidiano dos alunos, principalmente como um recurso de comunicação e informação. Assim, tais tecnologias estão transformando a forma de aprender e as formas comportamentais, mediante a conexão de pessoas por meio destas tecnologias. Por isso, precisa-se de uma atenção significativa ao modo como os estudantes aprendem, por meio do uso de interfaces tecnológicas[1] estarem constantemente mudando.

De acordo com Engelbrecht, Llinares e Borba (2020, p.826), “nas últimas décadas, desenvolveu-se uma *Web* mais social e conectada, que apoia a ideia de aprendizagem em rede”, ou seja, esse ambiente digital favorece e contribui para uma forma de aprender que constitui-se por meio das conexões entre pessoas, da troca e do compartilhamento de informações, bem como do uso de recursos digitais de rápida integração.

Diante do exposto, para mais aprofundamento, dividiu-se esta Introdução em três subseções. Na primeira subseção, tem-se uma apresentação da minha[2] trajetória com o intuito de elucidar o motivo, a relação da minha pesquisa com e sobre as tecnologias digitais aplicadas à geometria espacial. Na segunda subseção, será apresentada uma problematização quanto ao ensino de geometria espacial e o uso de tecnologias digitais no Ensino Médio, apontando a

[1] Entende-se por interfaces tecnológicas, *softwares*, aplicativos, programas, outros espaços, dispositivos eletrônicos e tecnológicos.

[2] Nesta pesquisa, ao descrever a experiência da pesquisadora, optou-se pelo uso do verbo na primeira pessoa do singular, em observância às normas acadêmicas pertinentes ao texto científico.

questão de pesquisa, objetivos e os procedimentos metodológicos adotados. A seguir, na terceira subseção é apresentada a estrutura do texto desta pesquisa.

1.1 A TRAJETÓRIA ACADÊMICA DA PESQUISADORA

Durante o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe/Campus São Cristóvão (UFS/SC), tive a oportunidade de participar de programas institucionais no Departamento de Matemática/Campus São Cristóvão (DMA/UFS/SC), os quais contribuíram para minha formação.

Dessa forma, o interesse pela geometria surgiu mediante algumas leituras e questionamentos levantados durante reuniões realizadas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC - Matemática/UFS/SC). A partir dos estudos nesse programa ocorrido nos anos 2017 e 2018, o conhecimento adquirido contribuiu para a aplicação de atividades geométricas nas "Oficinas de Matemática: Somando Conhecimentos e Multiplicando Saberes"; como também na participação das atividades no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID - Matemática/UFS/SC - edição 2016 – 2018).

Participar do PIBID me proporcionou o primeiro contato com a sala de aula da rede pública e com a prática profissional no contexto escolar. Nesse programa, percebi que a aprendizagem dos objetos geométricos esperada para que seja alcançada pelos discentes não ocorria de forma eficiente. Eles se encontravam em defasagem ao nível esperado pela teoria estudada por nós, bolsista do PIBID. Isso nos levou à necessidade de adaptar planejamentos, para que estivessem mais alinhados com a realidade encontrada na prática, à época (2016-2018). Em suma, percebe-se que ir da teoria à prática não é simples, a teoria aprendida na formação inicial pode não ser tão fácil de ser aplicável na complexidade do ambiente escolar, sendo necessário realizar reflexões sobre conexões entre a teoria e a prática[3].

Nesse contexto, também participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), no qual fui voluntária. Realizamos um trabalho[4], cujo tema central da pesquisa foi "Análise praxeológica com diagramas esquemáticos sobre elementos intuitivos geométricos em livros didáticos de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental". Durante o desenvolvimento desse estudo, realizei mais leituras e tive maior envolvimento com a

[3] A referida teoria tratava-se sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico considerando uma hierarquia de cinco nível chamada modelo de van Hiele (visualização e reconhecimento, análise, dedução informal, dedução formal e rigor). Esse modelo foi criado nos anos 1950 pelo casal van Hiele, que recebeu o nome dos próprios pesquisadores. O modelo de van Hiele é constituído por visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. Trata-se da primeira concepção teórica que estudei na formação inicial.
[4] O trabalho realizado foi a elaboração do relatório final do projeto de pesquisa do PIBIC.

geometria. Além disso, no mesmo período, comecei a participar como membro do projeto de extensão da DMA/ UFS/SC intitulado "Oficinas de Matemática: Somando Conhecimentos e Multiplicando Saberes[5]". Este projeto de extensão teve ênfase na elaboração de oficinas com aplicações de atividades práticas voltada ao ensino de metodologia para aprimoramento constante de professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental, nos dois âmbitos (anos iniciais e anos finais).

Logo após, iniciei a participação no Programa Residência Pedagógica (PRP – edição 2018 – 2019), que teve por objetivo fortalecer a formação docente (inicial e continuada) e experiência da teoria à prática, em que ocorria com supervisão e orientação da professora coordenadora institucional (Licenciatura em Matemática/UFS/SC). No decorrer do RP, ocorreram aplicações de atividades com objeto geométrico durante as aulas de regência na escola, que possibilitaram observar algumas dificuldades por parte dos discentes quanto ao aprendizado desses objetos.

É importante também destacar minha participação no Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática (NCPPEM/CNPq/UFS)[6], o qual reúne licenciandos, professores que ensinam matemática e pesquisadores na área da educação matemática. Com uma abordagem colaborativa, o grupo se dedica a atividades formativas, projetos de extensão e pesquisas, especialmente sobre o ensino e aprendizagem de objetos geométricos. Suas ações são fundamentadas na Teoria de van Hiele que aborda o desenvolvimento do pensamento geométrico; na Teoria da Relação com o Saber, de Bernard Charlot[7] que investiga as relações do sujeito consigo mesmo, com o outro e com o mundo; e na Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard, pela qual analisa-se a interação entre atividades matemáticas nas interações humanas e instituições sociais. Esses referenciais teóricos sustentam as pesquisas desenvolvidas pelo NCPPEM/CNPq/UFS, incluindo esta pesquisa.

Concomitantemente, ao término de minha participação nos programas institucionais, dei início à minha trajetória como educadora em uma escola da rede privada. Com o surgimento da pandemia, me deparei com uma série de desafios no âmbito educacional, especialmente no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem da geometria. Foram necessárias várias adaptações metodológicas para lidar com os desafios do ensino e aprendizagem dos objetos matemáticos, dentre eles, os geométricos. Essas circunstâncias levaram-me a questionar se os alunos estavam

[5] O projeto foi iniciado no ano de 2017 continua até os dias atuais, sob a denominação Laboratório Itinerante do Ensino de Matemática, coordenado pela Prof.ª Dr.ª Denize da Silva Souza.
[6] O grupo de estudos foi coordenado pela Prof.ª Dr.ª Denize da Silva Souza.
[7] Posteriormente essa teoria será apresentada na seção de fundamentação teórica.

realmente aprendendo geometria e se os recursos tecnológicos poderiam contribuir para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, despertou em mim o interesse pelo potencial uso das tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial. Tais experiências foram cruciais para o meu desenvolvimento profissional e para o aprimoramento da minha identidade como pesquisadora, além de terem influenciado na elaboração do meu projeto de mestrado, o qual utilizei como base para ingressar no programa de pós-graduação.

Assim, durante algumas conversas informais com minha orientadora, fui convidada a participar de um projeto de pesquisa, do tipo guarda-chuva, intitulado "Eficácia e Eficiência das Políticas Públicas Educacionais do Ensino Médio voltadas ao Ensino Remoto de Ciências Humanas e suas Tecnologias: práticas pedagógicas e construção de indicadores". O projeto tem como objetivo principal, identificar, a partir da construção de indicadores sociais, os fatores sociológicos que têm contribuído para o fortalecimento/enfraquecimento das políticas públicas voltadas ao uso de tecnologias da informação na rede de ensino pública sergipana.

Dentre os objetivos específicos, um deles volta-se a analisar como a desigualdade social impacta na incorporação dos usos das tecnologias digitais pelo sistema de ensino estadual e outro tem ênfase no mapeamento das principais dificuldades dos professores e discentes com o ensino remoto/digital (Barbosa, 2021).

Os indicadores sociais identificados no levantamento de dados foram: classe, família, cultura, escrita e investimento pedagógico familiar, nas desigualdades educacionais. Para tanto, os fundamentos foram baseados em teóricos[8] do campo da sociologia Bourdieu, Bernstein, Lahire, Charlot. Inclui-se a esse campo teórico, o didático da matemática, Chevallard, por ser referência do nosso grupo de estudo e também por ter um diálogo próximo às concepções dos demais teóricos, principalmente, do pensamento de Charlot.

Para tanto, o referido projeto também propôs uma análise da implementação das tecnologias digitais no ensino remoto, considerando as dimensões sociais relacionadas ao sucesso e insucesso dessa modalidade de ensino, com a importância de analisar e compreender os impactos da implementação das tecnologias digitais no ambiente escolar. Assim, por meio da criação de um inventário e catalogação de práticas bem-sucedidas, busca-se obter informações claras sobre o fortalecimento ou enfraquecimento das políticas públicas

[8] Sociólogo francês, Pierre Bourdieu, que desenvolveu conceitos relevantes, como a Sociologia da reprodução, inserindo conceitos como capital cultural e campo social, adotando o método do estruturalismo. Basil Bernstein foi um sociólogo britânico conhecido principalmente por seus trabalhos na sociologia da educação em relação aos códigos culturais e discurso pedagógico. Bernard Lahire, sociólogo francês, apresenta a sociologia pela continuidade de uma tradição, como também, pelas suas rupturas. Bernard Charlot, filósofo francês, autor da teoria da relação com o saber, pela qual o sujeito tem relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo.

direcionadas ao desenvolvimento do ensino remoto. Ademais, ressalta-se a necessidade urgente de produção de conhecimento sobre os problemas e dificuldades enfrentados por docentes e discentes durante o processo de ensino-aprendizagem mediado pelo meio virtual, visando mitigar os danos causados por essa nova realidade educacional[9] (Barbosa, 2021).

Nesse sentido, este trabalho se aproxima ao projeto de Barbosa (2021) mediante às inquietações surgidas sobre o aprendizado dos objetos geométricos pelos alunos, em relação ao uso das tecnologias digitais. Portanto, esta pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática[10], teve como questão central: **Qual a relação dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprender a geometria espacial no contexto pós-pandêmico?**

A partir dessas ideias, buscou-se como objetivo geral, analisar a relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprender a geometria espacial no contexto pós-pandêmico. Trata-se, portanto, de um estudo que buscou abordar sobre o uso de tecnologias digitais na aprendizagem do objeto geométrico, especificamente a geometria espacial, a partir dos pressupostos da teoria Relação com o Saber (RS), sob autoria de Charlot. Na próxima subseção, iremos abordar sobre a aprendizagem de geometria espacial em relação ao uso das tecnologias digitais em sala de aula por alunos de Ensino Médio pós-pandemia.

1.2 SITUANDO O LEITOR: APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ESPACIAL E O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PÓS-PANDEMIA

A geometria espacial é um campo da matemática que propicia o desenvolvimento da percepção espacial, do pensamento crítico, da capacidade de formular deduções e de examinar hipóteses. Também proporciona um ambiente para explorar métodos de resolução de problemas e permite construir modelos que justificam resultados matemáticos. Porém, desde décadas atrás, Lorenzato (1995) destaca a importância de aprender geometria ao afirmar que o raciocínio visual é uma habilidade essencial, ou seja, se o aluno não desenvolver, tal habilidade terá dificuldades para resolver problemas que envolvem elementos geométricos. Além disso, a falta

[9] Esse projeto é coordenado pelo Prof. Dr. Ivan Fontes Barbosa, professor sociólogo desta Universidade que compôs uma equipe multidisciplinar, da qual fomos convidadas a fazer parte. Além da nossa orientadora e eu, outras duas colegas passaram a participar, cujos trabalhos de pesquisa também estão respaldados no campo teórico que norteia o referido projeto guarda-chuva.

[10] Convém explicar que o projeto inicial estava vinculado á linha de pesquisa que abordava questões de currículo e, portanto, passou a integrar o referido projeto coordenado pelo professor Dr. Ivan. As mudanças no regimento e normativas do programa PPGECIMA/UFS alteram o vínculo da linha de pesquisa. Contudo, buscamos dá continuidade ao desenvolvimento do projeto pelo engajamento de todo o grupo NCPPEM/UFS/CNPq.

de habilidade pode prejudicar a sua capacidade de usar a geometria como recurso para facilitar a compreensão e resolução de questões em outras áreas de conhecimento.

Apesar de sua importância, o ensino de geometria no Brasil enfrenta desafios históricos no âmbito da Educação Básica. Estudos como o de Pavanello (1989,1993), Lorenzato (1995), Zuin (2001), entre outros, já destacavam em décadas passadas essas dificuldades relacionadas aos saberes dos professores, aos métodos de ensino e aos conceitos pouco explorados que não estão relacionados com outras áreas do conhecimento, consequentemente dificultando a aprendizagem dos alunos.

Ademais, Leivas (2006) destaca que a matemática e, principalmente a geometria, não deve ser um aspecto de exclusão social, mas sim, um processo que proporcione transformações relevantes nos alunos resultando em um maior aproveitamento educativo. Para isso, é necessário que o ensino e aprendizagem estejam articulados com a realidade e o cotidiano dos alunos. Esses elementos precisam ser inseridos no currículo escolar, para que as aulas não se limitem apenas a estruturas de algoritmos de forma mecânica, ou sem o uso de recursos que facilitem e tragam sentido à aprendizagem.

Dessas constatações, inferimos que houve inquietações entre os educadores matemáticos, causando esforços para retomar e recuperar o ensino de geometria, por meio de estratégias e abordagens visando resgatar e reforçar a sua importância no currículo escolar. Nasser e Sant'anna (2010), desde década passada, apresentam atividades voltadas para o aprimoramento do raciocínio e da aprendizagem da geometria, as quais são aplicadas com base nos níveis da teoria de van Hiele. Isto significa que as vivências por meio de atividades adequadas quando devidamente orientadas pelo professor contribuem para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, principalmente durante a escolarização básica.

Apesar de todo o movimento realizado por esses pesquisadores, bem como, as orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, que estabeleciam diretrizes no final da década de 1990, não houve grandes avanços. Um dos fatores citados por Sena e Dorneles (2013), diz respeito ao conhecimento dos professores em relação à geometria. Esses autores afirmam que, há um despreparo e dificuldades na abordagem desses conceitos, contribuindo para a ausência do ensino da geometria em sala de aula. Ferner, Soares e Mariani (2020) destacam que a formação inicial desses profissionais precisa ser organizada de modo a fornecer recursos e o suporte necessários para o ensino de geometria.

Tal afirmativa nos faz pensar em um paradoxo no ensino de geometria. Enquanto, de um lado há certo abandono; por outro lado, ocorre o avanço tecnológico e novos recursos que começaram a serem implementados para os alunos, principalmente no que se refere à geometria.

Como por exemplos, os *softwares* de geometria dinâmica, aplicativos de realidade aumentada entre outros, para a visualização, movimentação e manipulação de figuras geométricas, além de desenvolver várias habilidades do pensamento geométrico. De acordo com Hedler (2020), plataformas digitais usadas para aprendizagem de geometria incentivam os alunos a interagirem ativamente com o objeto de conhecimento, além da contribuição no desenvolvimento do pensamento geométrico.

Nesse sentido, as tecnologias digitais tornam-se recursos e interfaces cada vez mais acessíveis no dia a dia dos alunos. Com os avanços tecnológicos na sociedade, cresce constantemente a parcela de estudantes com acesso a alguma forma de tecnologia. Além do que, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio implementada no Brasil em 2018, destaca-se a importância de integrar habilidades relacionadas à tecnologia digital no currículo, promovendo a alfabetização digital e o uso desses recursos. As tecnologias digitais são aliadas para o processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial (Brasil, 2018).

O contexto pandêmico iniciado cinco anos atrás, causado pela pandemia de COVID-19[11], interferiu diretamente na dinâmica do contexto escolar devido o fechamento temporário das escolas. Isto é, o ambiente educacional passou profundamente por uma rápida transição de aulas presenciais para o modelo de ensino remoto com aulas assíncronas e síncronas[12].

Essas circunstâncias evidenciaram a necessidade e importância do uso das tecnologias digitais no cotidiano das aulas e estudos dos alunos, que passaram a ocorrer em ciberespaços, ou seja, em ambientes virtuais. Estes ambientes virtuais, em que as tecnologias digitais têm um papel fundamental e transformador, contribuem significativamente para a aprendizagem sobre geometria. Uma das principais contribuições dos recursos tecnológicos é a oportunidade e possibilidade para criar imagens, realizar movimentação no espaço e construir representações gráficas com os *softwares* de geometria dinâmica. De acordo com Hedler (2020), os *softwares* voltados para a geometria dinâmica surgiram junto com o avanço das interfaces gráficas dos computadores. Esses *softwares* foram planejados com objetivos de melhorar a visualização dos conceitos, explorar os elementos geométricos, colaborar e facilitar para o entendimento das relações e propriedades geométricas.

Desde os anos 2000, a globalização passou a contribuir para a transformação cultural da sociedade, resultando no que hoje denominamos de cultura digital. Nesse contexto, Lévy

[11] É uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2

[12] Aulas assíncronas são atividades realizadas pelos alunos à distância e aulas síncronas são aulas que ocorrem em ambientes virtuais por meio de uma interface tecnológica.

(1999), em sua abordagem antropológica, argumenta que essas transformações promovidas pela tecnologia digital na sociedade, configuram a cultura digital e uma sociedade interconectada com participação ativa dos indivíduos na produção e no compartilhamento do conhecimento.

Isso significa que a tecnologia não existe isoladamente da sociedade e da cultura, por não ser possível separar o ser humano de seu ambiente material, dos símbolos e imagens. Observa-se, portanto, que essas transformações não ficam fora do contexto escolar, devido aos impactos causados por essa revolução digital.

Em outro aspecto, Lévy (1999) também nos faz refletir que a interatividade proporcionada por várias mídias e do ciberespaço evidencia que a comunicação em mundos virtuais tem maior interatividade do que a comunicação por telefone tradicional. Isso ocorre porque, além de transmitir o som da voz, o mundo virtual também inclui elementos visuais, como a imagem da pessoa e a experiência vivenciada. Ao abordar o conceito de "mundos virtuais", o autor refere-se a ambientes digitais, como videoconferências, jogos on-line e plataformas de realidade virtual, em que as pessoas podem interagir por meio de representações visuais, tais como, avatares, objetos e cenários, além de perceberem elementos sonoros, incluindo vozes e outros sons. Isso resulta em uma experiência multissensorial.

O avanço tecnológico, dentre as diferentes possibilidades, como a internet móvel, inteligência artificial, realidade aumentada, vem proporcionando também inovação para aprendizagem e informação. Com o uso de *smartphone*s e computadores, as pessoas têm a possibilidade de assistir filmes 3D[13] e, além disso, criar grupos para interagir com outras pessoas de lugares e culturas distintas. Para aqueles que nasceram nessa era digital, tais inovações podem acabar passando despercebidas, por fazerem parte do cotidiano. Em concordância com Borba, Gruber e Marcelino (2022), esses avanços mudaram a relação entre as pessoas, na forma de comunicar-se e até no comportamento. No passado, a comunicação era mais limitada, mas com essas transformações, as relações se tornaram muito mais amplas e rápidas, em todos os setores, por conseguinte, na educação.

Com isso, alguns trabalhos na literatura acadêmica, como de Gomes, Vieira, Luna (2017), apresentam algumas terminologias para descrever o uso de tecnologias, como Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Tecnologias Digitais (TD), Tecnologias Móveis Digitais de Informação e Comunicação

[13] Esse tipo de filme reforça a ilusão de percepção de profundidade. Site: https://www.dicio.com.br/pesquisa.php? Acesso em dez. 2025.

(TMDIC) e outros. De acordo com Anjos e Silva (2018), as relações entre tecnologia, informação e comunicação podem assumir vários significados na literatura acadêmica. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como por exemplo, são frequentemente relacionados a dispositivos eletrônicos e tecnológicos que surgiram antes da era digital, como telégrafo e rádio.

Em contrapartida, as NTIC, citadas por Borba, Gruber e Marcelino (2022), são apresentadas como progressão das TIC, utilizadas no cotidiano como por exemplo, a popular "internet das coisas"[14] o que remete a uma junção entre as tecnologias e as telecomunicações no intuito de conectar pessoas. No contexto das Tecnologias Móveis Digitais da Informação e Comunicação (TMDIC), refere-se aos dispositivos móveis que podem ser conectados à internet a qualquer momento e em qualquer lugar.

Para esta pesquisa, optou-se por adotar o termo tecnologias digitais (TD), considerando ser mais pertinente para abordar o processo de aprendizagem da geometria espacial. Essa escolha justifica-se em virtude que as TD englobam as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), as quais têm como principais recursos tecnológicos a internet, computadores, *tablets, smartphone* entre outros, possibilitando uma interação entre vários usuários. A importância das TD tornou-se ainda mais evidente com a intensificação de sua integração ao contexto escolar, tanto durante a pandemia quanto na pós-pandemia, evidenciando seu uso na adaptação das práticas pedagógicas.

Nesse contexto, emergiram algumas questões norteadoras: Como acontece a aprendizagem do objeto geométrico (geometria espacial) da matemática no contexto pós-pandêmico com uso de recursos tecnológicos digitais? Houve continuidade quanto aos recursos utilizados no ensino remoto? Quais as contribuições quanto ao uso de recursos tecnológicos aplicadas nas aulas de matemática durante o período pandêmico e quais obstáculos os alunos enfrentaram durante essas aulas? Qual a relação desses alunos com essas tecnologias digitais? Após esses questionamentos para maior esclarecimento, foi delimitada a seguinte questão central**: Qual a relação dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem a geometria espacial no contexto pós-pandêmico?**

No caso desta pesquisa, foi delineado como objetivo geral, analisar a relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais

[14] Segundo Borba; Gruber e Marcelino (2022, p.12), "o termo *Internet of Things* foi criado pelo tecnólogo britânico Kevin Ashton, no ano de 1999".

para aprender a geometria espacial no contexto pós-pandêmico. Esse propósito buscou responder o objetivo geral, em que foi necessário delinear três objetivos específicos para orientarem a investigação:

1. Caracterizar os aspectos que mobilizam alunos de 3° ano do Ensino Médio, ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial;
2. Verificar se os alunos participantes da pesquisa ainda utilizam as mesmas tecnologias digitais utilizadas no período do ensino remoto, para aprenderem objetos de conhecimento da geometria espacial;
3. Identificar o sentido e o significado atribuído pelos alunos participantes da pesquisa ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial.

Nesse sentido, a pesquisa fundamentou-se nas ideias da teoria da Relação com o Saber proposta por Bernard Charlot (2020). O autor oferece um arcabouço teórico para analisar a relação com o outro, consigo mesmo e com o mundo, no processo de aprendizagens. Assim, com base nessa perspectiva teórica e nos objetivos traçados, apresentaremos na próxima subseção uma síntese dos procedimentos metodológicos adotados para realização do estudo.

1.3 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA: CAMINHOS PERCORRIDOS

Esta pesquisa adotou uma abordagem metodológica qualitativa. No que diz respeito aos procedimentos técnicos, a coleta de dados foi realizada por meio de três modalidades de pesquisa: bibliográfica, documental e de campo, sendo consideradas duas etapas: a primeira refere-se ao uso de fontes entre pesquisas e documentos curriculares; a segunda refere-se à obtenção de dados diretamente dos participantes na pesquisa de campo.

Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico dos principais conceitos do objeto de estudo com objetivo de entender como as pesquisas acadêmicas abordam sobre a aprendizagem da geometria espacial com uso das tecnologias digitais. Nessa conjuntura, foram considerados alguns critérios, como o uso de palavras-chave e a análise de pesquisas publicadas entre o período de 2013 e 2023, que compreende um período de dez anos. As fontes de consulta incluíram bancos de produções reconhecidas, como: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o repositório da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O objetivo para essa ação da pesquisa foi identificar o objeto de estudo, a linha de investigação e os referenciais teóricos utilizados por cada pesquisador das pesquisas selecionadas. A busca teve foco em pesquisas que contemplam o campo da geometria relacionado ao uso de tecnologias digitais. Durante as buscas foram identificados 18 trabalhos

voltados a geometria espacial e as tecnologias digitais. Dentre esses, foram selecionados 9 estudos por terem ênfase na aprendizagem.

A partir deste levantamento, um estudo documental foi realizado sobre o currículo do Ensino Médio, atentando-se às prescrições das orientações estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Currículo de Sergipe, e Base Nacional Comum Curricular Computação para Educação Básica (BNCC- Computação). Paralelamente, houve a coleta de dados com aplicação de questionários visando obter o perfil dos alunos de 3ª série do Ensino Médio, que estudam em escolas estaduais jurisdicionadas em duas das 10 Diretorias Regionais de Educação (DEA e DRE08)[15].

Para a coleta de dados, além dos questionários, também houve aplicação do balanço do saber, técnica pautada na perspectiva de Charlot. As informações obtidas pelo balanço do saber contribuem para aprofundar a análise sobre qual o sentido e significado atribuído pelos alunos participantes da pesquisa ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial.

Em relação aos questionários, de acordo com Marconi e Lakatos (2017, p. 216), "questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador", ou seja, com questões do tipo: aberta, fechada e de múltipla escolha.

Para tanto, os dados coletados por meio dos questionários envolveram 620 alunos da 3ª série do Ensino Médio Integral, matriculados em instituições da rede estadual de ensino no ano de 2023. O instrumento foi aplicado em treze Centros de Excelência com o intuito de traçar o perfil dos participantes que iniciaram o Ensino Médio no ano de 2021. Esses dados integraram um projeto maior, que envolviam diversos pesquisadores atuantes em áreas correlatas, embora com focos de estudos distintos. Cada pesquisador selecionou uma amostra para dar especificidade ao seu projeto de pesquisa de acordo com o objeto de estudo.

Neste sentido, os questionários nos proporcionaram suporte para delinear o perfil dos participantes da pesquisa e levantar informações sobre sua participação no contexto educacional investigado. Após a aplicação desse instrumento, a coleta de dados ocorreu por meio da aplicação do Balanço do Saber realizada com os alunos, com o intuito de identificar qual entendimento que possuíam sobre a geometria espacial e revelar o sentido do uso das tecnologias digitais.

O balanço do saber, segundo Charlot; Bautier; Rochex (1992, p. 36, *apud* Charlot, 2001, p. 37), "consiste em uma produção de texto na qual o aluno avalia os processos e os produtos

[15] Leia-se: DEA – Diretoria Regional de Educação de Aracaju e DRE 08 – Diretoria Regional de Educação 08.

de sua aprendizagem. Esta produção de texto tinha como anunciado: “Desde que nasci, aprendi muitas coisas; em casa, no bairro, na escola em muitos lugares. O que me ficou de mais importante? E agora, o que eu espero?” Isto é, um instrumento metodológico em que consiste em uma produção escrita, na qual o aluno (sujeito participante da pesquisa) realiza uma avaliação reflexiva tanto dos processos quanto dos produtos de sua aprendizagem. Trata-se de um exercício que busca levar o sujeito participante da pesquisa a compreender como aprende, em quais contextos esse aprendizado ocorre e quais conhecimentos considera mais importantes em sua trajetória. O enunciado original deste instrumento pode ser adaptado aos objetivos de cada pesquisa e aos respectivos participantes. Para análise, o tratamento dos dados foi conduzido a partir de uma perspectiva interpretativa, considerando as três dimensões que fundamentam a Relação com o Saber.

Para melhor explicitar a realização desta pesquisa, este texto encontra-se organizado em quatro seções. A primeira é esta Introdução, onde apresentamos a justificativa, a questão de pesquisa, a problemática, os objetivos (geral e específicos), a metodologia, os fundamentos teóricos, e a estrutura do texto.

A segunda seção aborda a temática principal da pesquisa: a aprendizagem da geometria espacial com o uso de tecnologias digitais. Esta seção inclui um tópico introdutório para contextualizar o leitor sobre as pesquisas relacionadas ao tema em nosso país e uma revisão de literatura que posiciona nosso estudo no contexto dos estudos já existentes. Nas subseções, apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa, destacando a Teoria da Relação com o Saber (RS), discutindo as noções dessa teoria que sustentam a investigação, além de um breve histórico sobre o Ensino Médio, as tecnologias digitais e a geometria.

A terceira seção detalha o desenvolvimento da pesquisa, começando pelos procedimentos metodológicos, a coleta de dados, o contexto institucional e a caracterização dos participantes. A quarta seção é dedicada à descrição e análise dos dados coletados. Por último, a quinta seção, que apresenta as Considerações, nas quais como pesquisadora, apresento reflexões baseadas em toda a investigação realizada.

2. REVISÃO DE LITERATURA E REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como objetivo apresentar os estudos atuais no Brasil relacionados à temática desta pesquisa. Para isso, é composta por uma revisão de literatura que inclui um levantamento bibliográfico mapeando os estudos com ênfase na geometria espacial e tecnologias digitais. Os resultados do levantamento identificam quais as regiões brasileiras com maior número de pesquisas. Em seguida, é apresentado o aporte teórico da pesquisa, destacando os princípios norteadores da Teoria da Relação com o Saber.

O contexto pandêmico que vivenciamos entre os anos de 2020 e 2021 implicou em sérias consequências educacionais, principalmente no contexto da Educação Básica. Tais consequências também ainda interferem no trabalho docente atualmente, considerando que, assim como entramos abruptamente em novo modelo de ensino – ensino remoto – voltamos ao modelo presencial de igual forma. Assistimos e vivenciamos o ensino remoto, sob a necessidade em usar tecnologias digitais para efetivar as aulas e o quanto essas estratégias foram difíceis.

No entanto, o retorno ao modelo de ensino presencial passou a ocorrer como se as tecnologias não servissem mais para ministrar objetos de conhecimento em sala de aula. Por outro lado, mais recentemente, o uso de inteligência artificial passou a invadir esse mesmo contexto, sobretudo, realizado pelos alunos como substituição à pesquisa, ao estudo, ao desejo de responder ao que os professores propõem enquanto atividade. Frente a essa problemática, vimos ser importante diagnosticar quais obstáculos foram emergindo com essas mudanças, buscando analisar e examinar as pesquisas em relação ao uso de tecnologias digitais para alunos aprenderem objetos de conhecimento da geometria espacial.

2.1 MAPEAMENTO DE PESQUISAS SOBRE GEOMETRIA ESPACIAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS: TEMÁTICAS, OBJETOS DE ESTUDO E IMPACTOS NA APRENDIZAGEM

Inicialmente, foi realizado um mapeamento das pesquisas brasileiras descritas em dissertações de mestrado e teses de doutorado no período de 2013 a 2023[16], considerando aquelas que foram identificadas com abordagem sobre a temática em questão. Realizou-se o levantamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no catálogo de teses e dissertações da CAPES e repositório da Universidade Federal de Sergipe (RI/UFS)[17]. Ao realizarmos a busca nas plataformas foram usadas inicialmente as palavras-chaves

[16] Este mapeamento foi realizado no período entre janeiro a outubro de 2024.
[17] Leia-se: Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe.

“geometria espacial AND tecnologias digitais” o que resultou na identificação de um número significativo de 157 estudos. Ao fazer a leitura dos títulos, constatou-se que a maioria dos trabalhos abrangia outras áreas do conhecimento, distanciando-se do foco da pesquisa. Diante disso, tornou-se necessário realizar uma nova busca, com as palavras-chaves “geometria espacial” AND “tecnologias digitais” AND “ensino médio” com o objetivo de delimitar os resultados ao contexto específico deste estudo. Este filtro culminou na identificação de 40 (quarenta) pesquisas, sendo excluídos, ainda, estudos não relacionados em conceitos de geometria espacial e tecnologias digitais ligados ao Ensino Médio. Para isso, foi necessário realizar uma nova procura com critérios de busca mais refinados com as palavras-chaves “geometria espacial” AND “tecnologias digitais” AND “relação com o saber”. Nessa busca não houve trabalho relacionado no Catálogo da Capes, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Busca no catálogo de teses e dissertações da CAPES

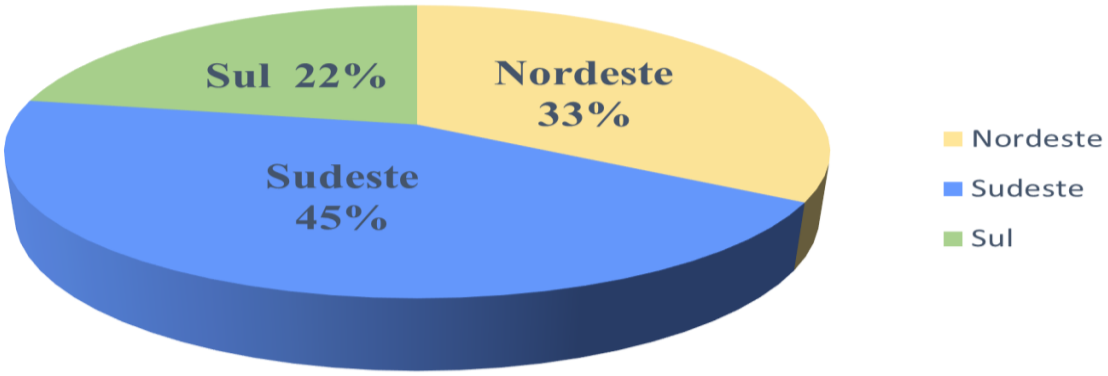


Fonte: Catálogo de teses e dissertações da CAPES (mai., 2024).

Em continuidade a esse levantamento, realizou-se uma busca no repositório da UFS com as mesmas palavras-chave utilizadas nas plataformas anteriores, resultando apenas a pesquisa de Silva (2019). Assim, entre os 40 textos mais o de Silva (2019), a busca resultou em 18 pesquisas entre dissertações de mestrado e teses de doutorado. No entanto, ao verificar tais estudos, também foi observado que apenas são pesquisas que se referem à geometria espacial e às tecnologias digitais, não abordando a Teoria Relação com o Saber.

Essas teses e dissertações estão distribuídas em três das cinco regiões do Brasil, diluídas em 10 estados entre Sudeste, Nordeste e Sul. A região Sudeste concentra o maior número de produções com 45% do total.

Gráfico 1 - Percentual das pesquisas brasileiras descritas em dissertações de mestrado e teses de doutorado

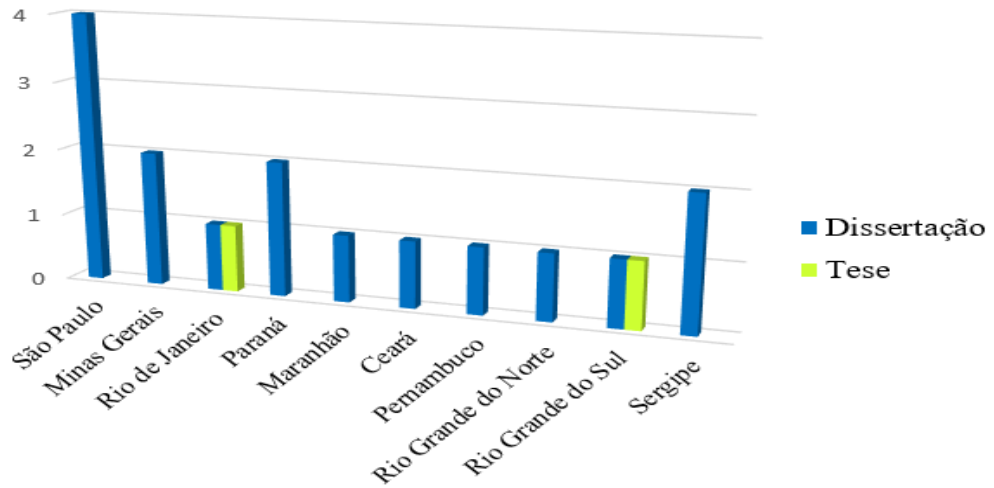


Fonte: Elaborado pela autora (mai., 2024).

Em relação à distribuição regional, o Gráfico 1 apresenta que no Sudeste foram produzidas 45% das pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da geometria com tecnologias digitais, compondo 8 estudos. São Paulo destacou-se como o estado com a maior produção científica, representando 25% do total com 4 dissertações de mestrado. Dentre as três regiões distintas, os estados de Minas Gerais, Paraná e Sergipe contribuíram com 12,5% das produções cada um, representando 2 trabalhos para cada, enquanto os demais estados contribuíram apenas com 6,25% dos trabalhos.

Assim, foram localizados 8 estudos, na região Sudeste (4 dissertações em São Paulo, 2 dissertações em Minas Gerais, 1 tese e 1 dissertação no Rio de Janeiro); Na região Nordeste, foram identificados 6 estudos (1 dissertação em cada um dos estados do Maranhão, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e 2 dissertações em Sergipe); enquanto na região Sul, foram localizados 4 estudos (2 dissertações no Paraná, 1 tese e 1 dissertação no Rio Grande do Sul), como está representado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Pesquisas brasileiras descritas em dissertações de mestrado e teses de doutorado por estado do Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (mai., 2024).

Conforme já informado, os dados do Gráfico 2 apresentam os 18 estudos distribuídos em 16 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado provenientes de três regiões do Brasil. Embora tenha ocorrido delimitação da pesquisa entre 2013 e 2023, apenas foi identificada uma tese publicada no ano de 2013 e outra no ano de 2020, mesmo que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9394/1996 (LDBEN) já destacasse o uso de tecnologias na educação básica. As outras publicações ganharam mais ênfase a partir de 2019. Assim, fica evidente que as publicações se concentram no estado de São Paulo, localizado na região Sudeste, abrangendo um percentual de 22,5% em relação às 18 pesquisas.

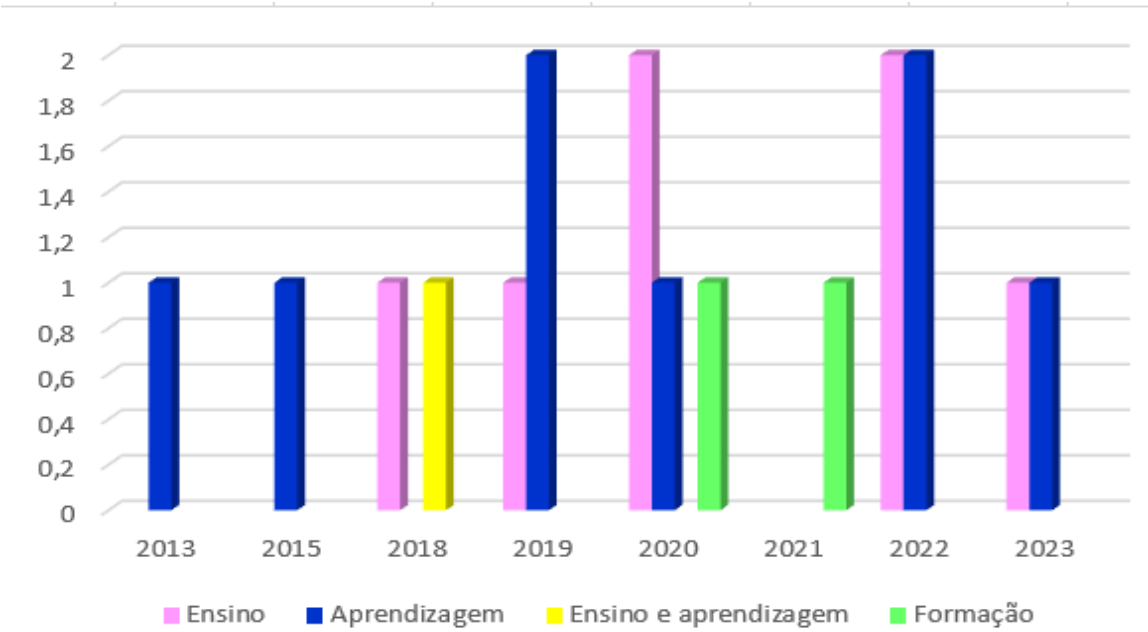
No que tange às teses de doutorado, apenas os estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul se destacaram, cada um com uma tese, representando 50% das produções nessa categoria. Esses dados também evidenciam uma ausência significativa de estudos em relação a esta temática nos programas de pós-graduação em outras regiões do país.

No que diz respeito às investigações sobre geometria espacial no contexto do uso de tecnologias digitais, nesse levantamento sobre tal temática, consideramos que há um número significativo de produções acadêmicas. Com variados objetivos e que oferecem diversas contribuições explorando como as tecnologias digitais podem ser usadas para ensinar e aprender geometria espacial, enriquecendo o campo da Educação Matemática.

As pesquisas na área de Educação Matemática sobre as "novas tecnologias" (como informática, comunicação e tecnologias digitais) têm sido temas com bastante relevância em eventos acadêmicos há décadas. Como afirma Borba (2021, p. 387), em eventos como a "ERME (*European Society for Research in Mathematics Education), SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática*), ICMEs (*International Congress on Mathematical Education*) e PME (*Psychology of Mathematics Education)*" ocorrem as mesas-redondas, discussões de trabalhos e estudos abordando essa temática.

Dentre essas publicações, foram identificados quatro eixos voltados aos estudos levantados: Ensino com destaque na produção (2020 e 2022); Aprendizagem com publicações (2019 e 2022); Ensino e Aprendizagem cujas publicações concentra-se apenas no ano de 2018 e Formação com trabalhos publicados em 2020 e 2021. Esses dados encontram-se representados no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Distribuição de Dissertações e Teses por temática e ano de publicação



Fonte: Elaborado pela autora (mai., 2024).

Dentre esses estudos, realizamos um refinamento adicional na seleção dos estudos cujo os textos selecionados abordam apenas sobre a aprendizagem da geometria espacial para alunos do Ensino Médio.

Fiorentini *et al.* (2016, p. 17) definiu mapeamento de pesquisas "como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo". Em outras palavras, o mapeamento da pesquisa é uma maneira organizada de reunir e detalhar informações sobre os estudos existentes em uma área específica, levando em conta onde e quando essas pesquisas foram conduzidas. De acordo com as escolhas metodológicas e concordando com Fiorentini *et al.* (2016), ao refinar os dados do levantamento, passamos a selecionar 9 estudos relevantes para a temática desta pesquisa, sendo dentre eles, duas teses de doutorado e sete dissertações de mestrado. No próximo tópico, apresentamos uma análise detalhada desses trabalhos, destacando suas contribuições e limitações no campo da Educação Matemática.

Análise das principais temáticas e objetos de estudo em teses e dissertações sobre geometria espacial e recursos tecnológicos

As pesquisas selecionadas destacam a importância do uso de tecnologias para melhorar a compreensão dos conceitos geométricos e promover uma abordagem mais dinâmica e visual voltada à aprendizagem desses conceitos por parte dos alunos. Por isso, foram selecionados 9

trabalhos que são mais especificamente relacionados à aprendizagem da geometria espacial com uso de recursos tecnológicos, conforme apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Estudos relacionados à aprendizagem em geometria com uso de tecnologia digitais

Autor/Ano	Título	Instituição	Categoria
Guimarães (2013)	A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico: uma proposta metodológica para o ensino da geometria espacial	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Tese
Marquetti (2015)	O uso de tecnologias digitais para a compreensão da construção de sólidos a partir de suas propriedades	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Dissertação
Macedo (2018)	Ensino e aprendizado de geometria por meio da realidade aumentada em dispositivos móveis: um estudo de caso em colégios públicos do litoral paranaense	Universidade Federal do Paraná	Dissertação
Resende (2019)	A aprendizagem da geometria espacial potencializada por meio de um aplicativo de realidade aumentada na perspectiva do *mobile learning*	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Dissertação
Silva (2019)	Realidade aumentada como interface para a aprendizagem de poliedros do tipo prismas	Universidade Federal de Sergipe	Dissertação
Hedler (2020)	Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial geogebra, Impressora 3D e abstração reflexionante processo de abstração reflexionante	Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS	Tese
Alves (2022)	Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto: um estudo da gênese instrumental de estudantes	Universidade Federal de Pernambuco	Dissertação
Santos (2022)	Proposta didática para o ensino de geometria espacial com o uso de tecnologias digitais	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- MG	Dissertação
Rêgo (2023)	Proposição e análise das potencialidades de tarefas para o cálculo de medida de áreas de superfícies dos prismas	Universidade Estadual de Montes Claros- MG	Dissertação

Fonte: Elaborado pela autora (mai., 2024).

As pesquisas selecionadas destacam a importância do uso da tecnologia para aprimorar a compreensão dos conceitos geométricos e promover uma abordagem mais dinâmica e visual voltada para a aprendizagem desses conceitos pelos alunos.

No entanto, cada pesquisa foca em um determinado objeto de conhecimento dentro da geometria espacial. Como exemplo, o texto de Marquetti (2015), no qual concentra-se

especificamente em volumes de cubos e pirâmides na geometria espacial métrica e ressalta a relação entre esses elementos. Além disso, estudos como o de Macedo (2018) e Resende (2019) evidenciam a aplicação de tecnologias como a Realidade Aumentada e *mobile learning* para proporcionar aos alunos uma experiência mais interativa e concreta na exploração de sólidos geométricos, em que contribui para a visualização de figuras tridimensionais e suas propriedades.

Essa diversidade de abordagens evidencia a tentativa de adaptação do ensino de geometria às demandas do contexto escolar, com destaque para os contextos de ensino remoto. No Quadro 2, apresentamos a distribuição dos objetos de conhecimento que categorizam as pesquisas mapeadas e os respectivos recursos tecnológicos.

Quadro 2 - Objetos de conhecimento que categorizam as pesquisas mapeadas e os respectivos recursos tecnológicos

Objeto de conhecimento das pesquisas	**Tipos de estudos**		**Interfaces tecnológicas**	**Autores das pesquisas**
	Tese	**Dissertação**		
Corpos redondos, poliedros e sólidos de Platão	-	1	Realidade Aumentada	Macedo (2018)
Cubos e pirâmides	-	1	GeoGebra	Marquetti (2015)
Cubos, pirâmides e prismas	1	-	GeoGebra e Impressora 3D	Hedller (2020)
Prismas	-	2	Realidade Aumentada, GeoGebra	Silva (2019), Rêgo (2023)
Poliedros e sólidos de revolução	-	1	RA e Realidade Virtual	Resende (2019)
Poliedros	1	-	GeoGebra e *interface Wiki*	Guimarães (2013)
Sólidos geométricos	-	2	GeoGebra	Alves (2022), Santos (2022)

Fonte: Elaborado pela autora (jul., 2024).

Como observa-se no Quadro 2, a distribuição das temáticas que categorizam as pesquisas mapeadas evidencia três das pesquisas com ênfase particularmente sobre o objeto de conhecimento de prismas. Nota-se, então, que as pesquisas explicitam mais a discussão da aprendizagem dos sólidos geométricos entre as quais, seis delas têm ênfase somente em uma temática, sem abordar todos os tipos de sólidos. Mesmo ao observar que os dados revelam um índice muito pequeno quanto aos estudos voltados especificamente aos poliedros e cubos, nesse mapeamento existe pelo menos, representatividade com um exemplo. Também, foi constatado

que os conceitos geométricos com ênfase nos sólidos voltam-se ao cálculo de medidas de área e de volume, entre outros elementos desses objetos.

Conforme evidenciado anteriormente, os trabalhos abordam aspectos diferentes, mas complementares, relacionados à aprendizagem da geometria espacial e ao uso de tecnologias digitais na aprendizagem desses conhecimentos matemáticos. Tratam de temas referentes aos impactos do uso de aplicativos digitais na sala de aula. Observou-se que todos os trabalhos têm por objetivo investigar, mapear e analisar as contribuições do uso ou impactos das tecnologias na aprendizagem da geometria.

Marquetti (2015) destaca a relevância do uso de tecnologias digitais pelos estudantes do Ensino Médio, tendo como tema, certos elementos e propriedades da geometria espacial métrica, em particular, medidas de volume de cubos e de pirâmides, enfatizando a relação entre eles. Destaca-se o papel crucial do avanço tecnológico e das transformações globais no modelo de ensino e aprendizagem escolar. No ensino da geometria, o uso adequado de *software* pode contribuir significativamente à aprendizagem dos alunos, criando um ambiente visualmente rico com imagens e animações. Essas interfaces permitem que os alunos visualizem melhor as figuras geométricas e interajam de forma mais dinâmica com o computador, no sentido de ampliar suas habilidades quanto ao pensamento geométrico.

As pesquisas desenvolvidas por Resende (2019), Santos (2022) e Rêgo (2023) destacam que o ensino e aprendizagem da geometria envolvem metodologias favoráveis à construção do conhecimento, de maneira que os alunos não recebam apenas informações passivamente, mas participem de atividades que desenvolvam seu raciocínio lógico dedutivo, além do pensamento geométrico. Para isso, utiliza-se os recursos digitais, como *software* de representação dinâmica, para potencializar a aprendizagem da geometria[18].

Com isso, o GeoGebra destaca-se nas pesquisas mapeadas, como o principal recurso tecnológico para o estudo do objeto geométrico e conceitos relacionados, ou como uma interface tecnológica de geometria dinâmica (Tabela 1). Dentre esses dados, a realidade aumentada aparece como temática de estudos, sendo utilizada como recurso para auxiliar e contribuir no aprendizado dos conceitos geométricos. Embora temas como Cibercultura, *Interface Wiki*, Realidade Virtual e Impressora 3D apresentem uma menor representatividade em diferentes tipos de tecnologias, fazem parte de pesquisas que visam contribuir com o ensino e aprendizagem da geometria.

[18] Para o desenvolvimento do pensamento geométrico, há um modelo estruturado por níveis hierárquicos, os quais quando bem explorados no processo educativo, os alunos ampliam significativamente seu conhecimento geométrico. Trata-se do modelo de van Hiele.

Tabela 1 - Tipos de tecnologias abordadas nas pesquisas[19]

Interfaces tecnológicas	Quantitativo de pesquisas	
	T	D
Cibercultura	1	-
GeoGebra	2	3
Interface Wiki	1	-
Realidade Aumentada	-	3
Realidade Virtual	-	1
Impressora 3D	1	-

Fonte: Elaborado pela autora (jul., 2024).

Entre os estudos identificados, no mapeamento realizado, evidencia-se a necessidade de explicitar as temáticas que se sobressaem nas pesquisas articulando geometria espacial e tecnologias digitais. Em função do maior aprofundamento analítico de determinados trabalhos e de sua proximidade com o escopo desta investigação, optou-se por organizar os trabalhos em três categorias centrais, denominadas focos temáticos de estudo.

Tais categorias têm por finalidade sistematizar os diferentes aspectos abordados nas pesquisas analisadas, oferecendo uma visão mais estruturada das áreas que concentram maior atenção investigativa, bem como, dos recursos tecnológicos mobilizados nos processos de ensino e aprendizagem da geometria espacial. Os focos temáticos delineados são os seguintes: o GeoGebra como ferramenta de aprendizagem, com reflexões específicas sobre esse foco temático; a realidade aumentada (RA) como recurso na aprendizagem da geometria espacial; e abordagens diversificadas no uso de tecnologias digitais, os quais serão discutidos a seguir.

O GeoGebra como ferramenta de aprendizagem: reflexões sobre o foco temático

As pesquisas inseridas nessa categoria caracterizam o GeoGebra como um artefato digital que articula álgebra, geometria e cálculo, possibilitando a exploração integrada de diversos conceitos matemáticos. No âmbito da geometria espacial, o *software* contribui para a visualização de objetos de conhecimento, como sólidos geométricos, suas planificações e transformações. Seu uso no contexto educativo favorece a constituição de um ambiente dinâmico, no qual, os estudantes podem manipular objetos e acompanhar, em tempo real, as alterações decorrentes dessas ações, contribuindo para uma compreensão mais concreta e visual de conceitos abstratos.

[19] O quantitativo apresentado no Quadro 3 não configura-se ao número de estudos selecionados, porque há pesquisas que apontam mais de uma interface tecnológica.

Para tanto, os estudos que compõem esta categoria, evidencia-se a relevância de refletir sobre o papel das tecnologias digitais no ensino de geometria espacial sob perspectivas que ultrapassam seu uso meramente instrumental. Nesse contexto, o conceito de cibercultura, conforme formulado por Lévy (1999), constitui uma ferramenta interpretativa particularmente útil. Trata-se de um conjunto de práticas, valores e modos de pensar que emergem do uso de tecnologias conectadas em rede, caracterizado pela colaboração, participação ativa dos sujeitos e velocidade das transformações, tanto tecnológicas como sociais.

Essa perspectiva mostra-se especialmente pertinente à pesquisa de Guimarães (2013), que examinou como as tecnologias digitais, articuladas à lógica da cibercultura, podem reconfigurar os processos de ensinar e aprender geometria espacial. A autora destaca que a mediação por redes e ambientes virtuais amplia as formas de representação e comunicação do saber matemático, potencializando o engajamento dos estudantes com os conceitos geométricos.

Ademais, os estudos realizados Marquetti (2015), Hedller (2020), Alves (2022), Santos (2022) e Rêgo (2023) elucidam que com o uso dos recursos tecnológicos nas práticas metodológicas e interativas ocorrem uma maior interação entre os participantes, contribuindo para a ressignificação da aprendizagem em geometria. Esses autores ressaltam também que o desenvolvimento do pensamento espacial e os desafios geométricos levam os sujeitos a refletirem sobre as atividades realizadas com as tecnologias, em especial, com uso do GeoGebra. Além disso, também apresentam que os sujeitos conseguiram construir conhecimentos consistentes em relação às planificações de formas geométricas.

Para Hedller (2020), os momentos de reflexão contribuem para que os sujeitos compreendam a lógica subjacente às atividades desenvolvidas, tornando-se mais conscientes do que aprendem ao longo do processo de aprendizagem. Ao refletir sobre suas ações no uso do GeoGebra, o aluno transita de uma abstração simples para uma abstração refletida, em que passa a compreender não apenas o resultado obtido, mas também – “o porquê” – do resultado encontrado e o percurso cognitivo percorrido para alcançá-lo.

Nessa conjuntura, evidencia-se um processo de crescimento cognitivo, em que os sujeitos utilizam de forma consistente padrões e regras, indicando que a reflexão e o pensamento crítico foram essenciais na apropriação do saber. Assim, é possível inferir que as interfaces tecnológicas, (neste caso, o *software* GeoGebra), colaboram para o desenvolvimento de alunos do Ensino Médio.

Por conseguinte, na sua pesquisa, Alves (2022, p. 74) apresenta que "a segunda Orquestração Instrumental[20] prestou-se a mostrar outras percepções por parte do estudante no sentido de saber como a apropriação desse novo conhecimento pode contribuir no aprofundamento da aplicabilidade desse conteúdo no cotidiano da sociedade". Pode-se entender que os sujeitos não só aprendem, mas internalizam o novo conhecimento. Para que isso aconteça, foi necessário um desejo, um sentido e um significado para este sujeito, assim gerando a própria mobilização para chegar ao resultado.

Para que a aprendizagem tenha significado e sentido na RS, é essencial que exista um desejo interno de adquirir conhecimento (Charlot, 2000). Esse desejo é estimulado por experiências, vivências pessoais e pelas deficiências que os sujeitos identificam em seu próprio conhecimento. As experiências vivenciadas pelos sujeitos, no contexto da pesquisa de Alves (2022), ocorreram em ambiente virtual, com o uso de tecnologias digitais e de *softwares*. Além disso, Marquetti (2015) apresenta a importância de refletir sobre reações dos sujeitos depois de realizarem uma atividade relacionada à construção e compreensão dos conceitos de cubo em três dimensões.

Após a finalização da atividade, os sujeitos fizeram alguns comentários que demonstram sentimento e a percepção sobre os conceitos aprendidos. Por mais que o autor não aborde seus resultados na perspectiva da Relação com o Saber, pode-se inferir que essas manifestações situam-se nas três dimensões indissociáveis, a saber: identitária, epistêmica e social. Por meio das figuras do aprender, ocorre a dominação da atividade em seu aprendizado, especialmente em relação à visualização e compreensão de conceitos geométricos. Da mesma forma, Rego *et al.* (2012 *apud* Santos, 2022, p. 51) expõem que "a partir da exploração de elementos ligados à realidade do aluno que as primeiras noções relativas aos elementos geométricos podem ser trabalhadas, incorporando-se sua experiência pessoal aos elementos do espaço e sua familiarização com as formas bi e tridimensionais".

Para tanto, conforme Charlot (2024), a realidade do aluno relaciona-se à dimensão social do saber na medida em que suas vivências se integram aos conhecimentos construídos, refletindo a maneira como o sujeito se relaciona com o mundo e com sua experiência cotidiana. Estas dimensões estão interligadas, de modo que o sujeito para se apropriar de um saber, precisa considerar o seu eu, o contexto social e seus conhecimentos prévios, seja do cotidiano ou do conhecimento escolar.

[20] Alves (2022, p. 36) apresenta o significado de Orquestração Instrumental com base em *Trouche* (2004) utilizando a metáfora "para comparar o ambiente da sala de aula de Matemática, rico em tecnologias digitais, a uma orquestra sinfônica".

Como consequência da análise do mapeamento, estas pesquisas revelam aproximações e similaridades em relação ao estudo da geometria espacial e ao uso de tecnologias digitais, em consonância com os objetivos desta investigação. Entretanto, observa-se que tais estudos se diferenciam quanto às abordagens teóricas e aos procedimentos metodológicos adotados, revelando distintas formas de compreender, explorar e integrar as tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem. A seguir, o segundo foco temático corresponde às abordagens presentes nas nove pesquisas selecionadas.

A realidade aumentada (RA) como recurso na aprendizagem da geometria espacial

A Realidade Aumentada (RA) tem se revelado como uma interface inovadora no ensino da geometria espacial, ao possibilitar experiências interativas e imersivas que auxiliam a compreensão de conceitos geométricos abstratos. Ao articular elementos virtuais ao ambiente real, a RA permite que os estudantes visualizem, explorem e manipulem formas geométricas tridimensionais de modo mais significativo, contribuindo para a construção de conhecimentos de forma concreta e contextualizada.

Macedo (2018) destaca em sua pesquisa que as tecnologias digitais da Informação e Comunicação (TDIC) representam uma evolução das TIC tradicionais, transformando a sociedade em aspectos como conteúdo, espaço e formas de aprendizado. No contexto educacional, as TDIC podem ser vistas como um meio dinâmico, promovendo novas possibilidades de aprender. Entretanto, o simples uso de tecnologias digitais – "o uso pelo uso" – não garante uma aula diferenciada, ou que o aluno alcance a compreensão dos objetos de conhecimento, tornando-se necessário um acompanhamento das atividades. Em referência à realidade aumentada, o diferencial também está na forma como a tecnologia é utilizada para transformar o processo de aprendizagem, tornando o aluno como protagonista, do processo de aprendizagem em vez de apenas transportar uma aula tradicional para o formato digital.

Em relação à RA**,** Silva (2019) aponta como uma interface tecnológica que contribui para a aprendizagem de alunos do Ensino Médio, especificamente no estudo de prismas. Além disso, com base nesse uso tecnológico, é possível identificar as dificuldades dos alunos em conceitos básicos de geometria espacial. Ademais, a RA não apenas propicia o interesse dos alunos, mas também, tem o potencial de possibilitar que compreendam conceitos abstratos, destacando a importância de incorporar tecnologias no contexto das atividades práticas. No entanto, a RA ainda é pouco explorada como recurso nas aulas de matemática.

Além do que, Silva (2019) ressalta que o uso das tecnologias digitais (TD) no contexto educacional e a forma como auxilia a transformação do processo de ensino-aprendizagem, colabora para o surgimento de novos ciberespaços e novas formas de aprendizagem. O que proporciona para quem participa tanto de instituições de educação básica quanto de ensino superior, o desenvolvimento de uma visão mais ampla sobre o significado ou sentido de ensinar e aprender com dinamismo na era digital.

Para Resende (2019), o uso de um aplicativo de RA para aprendizagem de geometria espacial, com foco nos sólidos de revolução e poliedros ajuda a enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, juntamente com a experiência vivenciada pelos alunos ao interagir com objetos tridimensionais. O embasamento teórico da pesquisa apoia-se em conceitos relacionados à aprendizagem com tecnologia, geometria, Realidade Mista, RA e *mobile-learning*[21]. Para coleta de dados, o autor realizou por meio de perguntas diretas**,** diário de campo e questionários**.** Além disso, os marcadores de RA são destacados como ferramentas que potencializam o aprendizado, tornando-o mais dinâmico e visual.

Os trabalhos desta categoria evidenciam seu potencial no ensino da geometria espacial ao promover abordagens pedagógicas interativas e visualmente enriquecidas. As pesquisas analisadas indicam que a incorporação da RA possibilita aos estudantes explorar conceitos geométricos de maneira imersiva, favorecendo uma aprendizagem mais dinâmica e significativa. Ao viabilizar a visualização e a manipulação de objetos tridimensionais, essa tecnologia amplia as possibilidades de ensino e contribui para a compreensão de conceitos abstratos, configurando-se como uma ferramenta promissora no contexto educacional. A seguir apresentamos o terceiro foco temático.

Abordagens diversificadas no uso de tecnologias

No estudo de Guimarães (2013), o objetivo central foi contribuir para a ressignificação (ou seja, dar novos significados) dos processos de ensino-aprendizagem com um foco específico na geometria espacial. O estudo aborda três questões principais: Relação entre cibercultura e processos de ensino-aprendizagem; influência da cultura digital e pesquisa como experiência de intervenção. É observado que o principal interesse para Guimarães (2013) foi explorar se a dinâmica do uso de tecnologias em redes, característica da cibercultura, pode ressignificar ou transformar o aprendizado da geometria espacial para alunos do Ensino Médio.

[21] De acordo com Mülbert, (2014, p. 41, *apud* Resende (2019, p. 33) "*M-learning* ou *mobile learning* são termos utilizados na literatura para representar o conjunto de práticas e atividades educacionais viabilizadas por meio de dispositivos móveis bem como as implicações educacionais de seu uso" (itálico nosso).

Assim, entender essas tecnologias pode impactar os processos educacionais, promovendo mudanças na forma como os estudantes aprendem esse objeto geométrico.

Como mencionado anteriormente, Macedo (2018), além do uso da RA, também apresenta a Realidade Virtual como uma tecnologia que possibilita a interação em um ambiente totalmente virtual, para promover novas experiências ao aluno. Nesse contexto, fazendo um paralelo com a realidade aumentada caracterizada pela combinação de elementos reais e digitais, a Realidade Virtual é considerada uma estratégia para promover mudanças no uso de tecnologias em atividades educacionais.

Por outro lado, Hedler (2020) investigou como a impressão 3D, além do *software* de geometria dinâmica GeoGebra, impacta o desenvolvimento do pensamento geométrico espacial de estudantes do Ensino Médio. Essas tecnologias foram utilizadas para oferecer experiências interativas com objetos espaciais, incluindo aqueles que não poderiam ser facilmente acessados ou manipulados no mundo real. Com isso, os estudantes puderam explorar características físicas dos objetos e estabelecer relações entre propriedades e conceitos cognitivos previamente adquiridos.

Em suma, as pesquisas mapeadas convergem ao evidenciar a relevância das tecnologias digitais no contexto da sala de aula, embora abordem aspectos distintos. Esses aspectos abrangem desde o enfoque em objetos específicos do conhecimento da geometria espacial quanto à relação da interação dos alunos com tais dispositivos e *softwares* tecnológicos no processo de aprendizagem. Os estudos também exploram como tais tecnologias contribuem para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, para melhorar a compreensão dos conceitos geométricos e promover uma abordagem mais dinâmica e visual na aprendizagem.

Além disso, sinalizam a necessidade de integrar abordagens teóricas e metodológicas que considerem essas interfaces como resposta às transformações sociais e tecnológicas contemporâneas, adaptando a educação e às demandas atuais. Em conjunto, essas abordagens oferecem uma visão mais completa sobre o tema e indicam caminhos promissores para o aprimoramento da educação em matemática. Segundo Charlot (2024), são pesquisas em que as atividades realizadas favorecem envolvimento dos sujeitos, permitindo-lhes que estabeleçam relações consigo mesmo, com os outros e com o mundo.

Apesar de os estudos analisados convergirem ao reconhecer a relevância das tecnologias digitais no ensino da geometria espacial, cada pesquisa apresenta particularidades ao enfatizar distintos objetos de conhecimento e diferentes modos de interação dos estudantes com as interfaces tecnológicas ao longo do processo de aprendizagem. Essas especificidades

evidenciam a multiplicidade de abordagens pedagógicas adotadas e a versatilidade das tecnologias digitais, as quais possibilitam adequações às demandas formativas e às singularidades dos diversos contextos educacionais.

Diante do que foi observado, é notório a importância desta pesquisa de mapeamento sobre a geometria espacial e o uso das tecnologias digitais para melhor compreender a atual situação no cenário acadêmico em relação a teses e dissertações que podem ser articuladas ao estudo da teoria da Relação com o Saber. Nesta seção, ainda são apresentados aspectos gerais sobre o currículo do Ensino Médio no Brasil, em relação ao ensino de matemática. Em seguida, expõem-se os referenciais teóricos que subsidiam a temática desta pesquisa.

2.2 O ENSINO MÉDIO NO BRASIL

No Brasil, vem ocorrendo reformas educacionais por meio de leis e decretos orgânicos, visando estabelecer um sistema educacional que atenda diferentes classes sociais e necessidades de aprendizagem. Santos e Gil (2021) apresentam algumas das reformas, a saber:

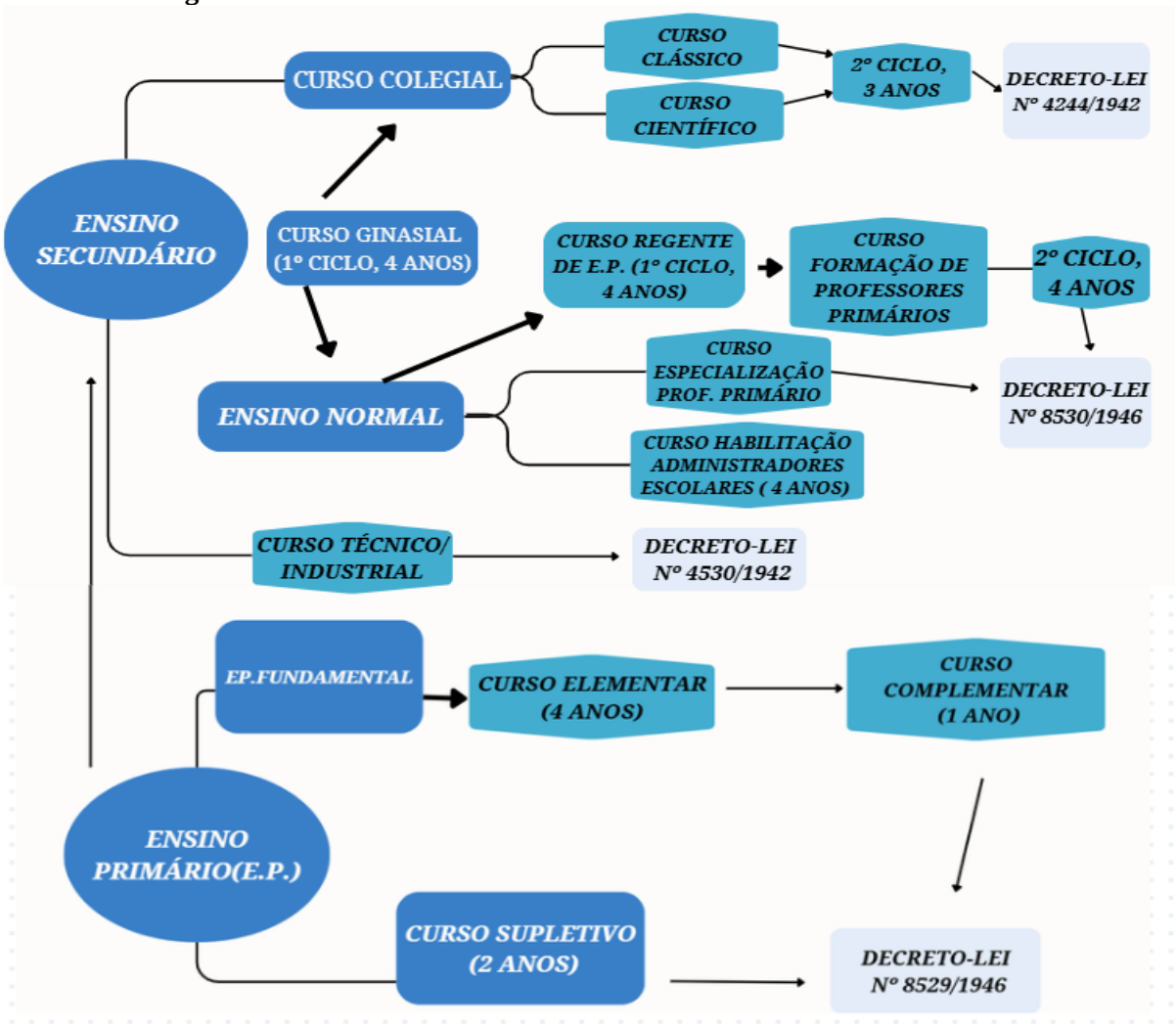
> [...] o Decreto Lei de 2 de dezembro de 1837 (Brasil, 1837) [...] Benjamin Constant (Brasil, 1890); Epitácio Pessoa (Brasil, 1901); Rivadávia Corrêa (Brasil, 1911); Carlos Maximiliano (Brasil, 1915); João Luiz Alves/Rocha Vaz (Brasil, 1925); Francisco Campos (Brasil, 1931a, 1931b, 1931c, 1931d, 1931e, 1932); Gustavo Capanema (Brasil, 1942); e as Leis: nº 4.024/61 – LDB de 1961 (Brasil, 1961); nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (Brasil, 1971); nº 9.394/96 – LDB de 1996 (Brasil, 1996); chegando à de nº 13.415/2017 (Brasil, 2017), que instituiu a mais recente reforma do ensino médio (Santos; Gil, 2021, p. 46).

A partir do Decreto nº 19.850, de 1931 foi criado o Ministério da Educação visto que até então, o termo educação era comumente associado à noção de instrução. Na década de 1940, o ensino no Brasil estava dividido em dois níveis: primário e secundário. O ensino primário formado por três tipos de curso, o elementar correspondia à duração de quatro anos e o complementar com duração de um ano, para crianças de 7 a 12 anos, o terceiro curso era o supletivo para adolescentes acima de 13 anos, sendo gratuito em escolas públicas. O ensino secundário, por sua vez, correspondia a dois ciclos para adolescentes com idade igual ou superior a 12 anos. No primeiro ciclo, com duração de quatro anos, recebendo o nome de curso ginasial, e no segundo ciclo, tinha-se a estrutura de dois cursos paralelos – curso clássico e curso científico – ambos com duração de três anos (Brasil, 1942).

Nessa mesma época, também foi implantada no sistema educacional o Ensino Normal, os Cursos de Formação de Professores, Cursos Técnicos e Industriais conforme o Decreto Nº

4530/1942 e 8.530/1946. Além disso, passou-se a ofertar cursos de especialização destinados aos professores do Ensino Primário, bem como cursos de habilitação voltados à formação de gestores escolares. A Figura 2 apresenta a estrutura educacional apenas considerando os níveis de ensino primário e secundário de acordo com os decretos da década de 1940.

Figura 2 - Estrutura educacional brasileira estabelecida na década de 1940



Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

Ao longo das duas décadas seguintes, novas reformas educacionais foram implementadas, alterando novamente o sistema de ensino. Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB Nº 4.024/1961 instituiu a educação pré-primária, destinada a crianças com idade inferior a sete anos, bem como o ensino primário, voltado às crianças a partir dessa faixa etária. Além disso, estabeleceu a Educação de Grau Médio, organizada em dois ciclos – ginasial e colegial – abrangendo, entre outros, os cursos secundários, técnicos e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário.

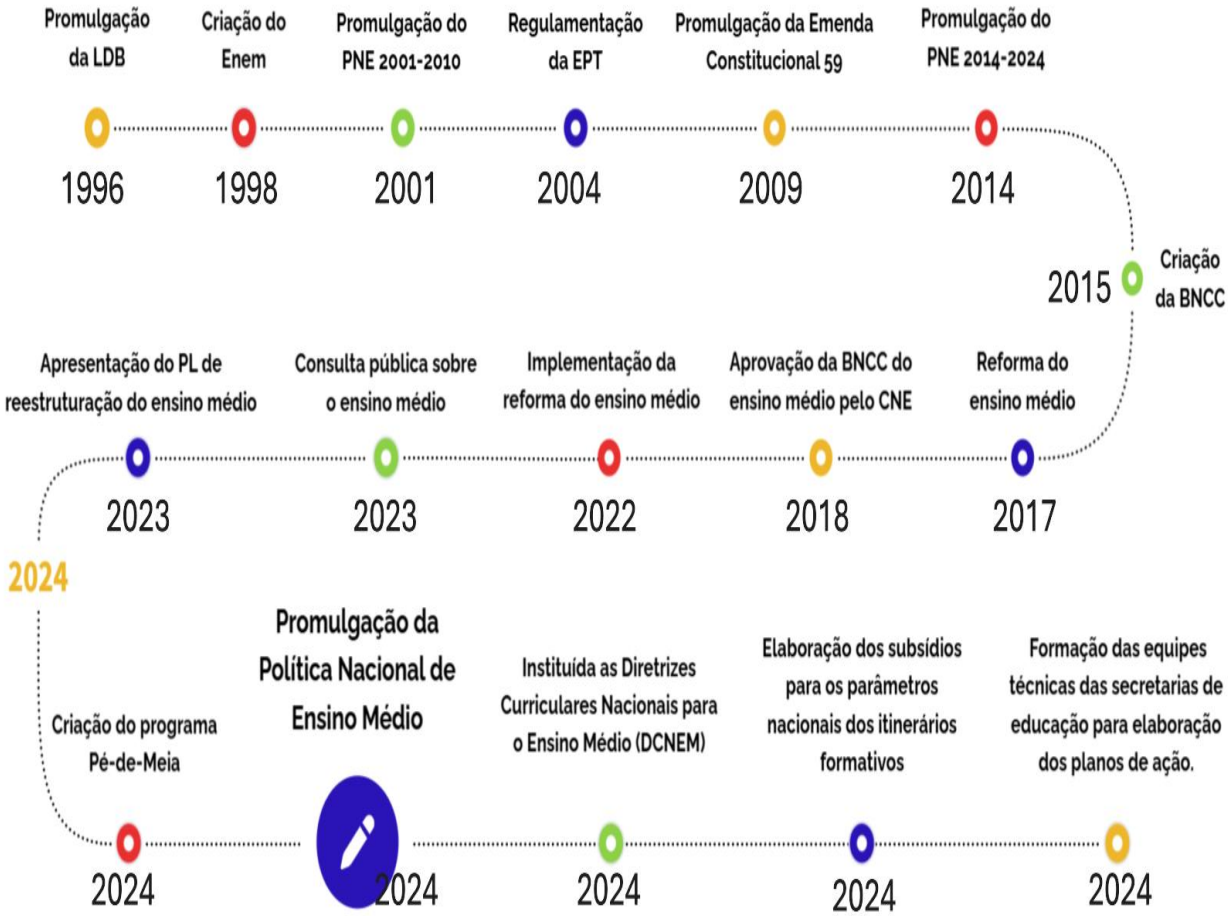
Posteriormente, a Lei Nº 5.692/1971 promoveu nova reorganização ao alterar essa nomenclatura, unificando o antigo Ensino Primário e o Ginásio para a criação do 1º grau, ao mesmo tempo em que transformou o ensino de nível médio (antigo colegial / secundário) em 2º grau. Somente com a promulgação da LDBEN Nº 9.394/1996 consolidou-se a denominação Ensino Médio, vigente até os dias atuais.

De acordo com essa legislação, o ensino de 1º grau destinava-se à formação da criança e do pré-adolescente, apresentando variações de conteúdos e métodos conforme as fases de desenvolvimento dos estudantes. Para o ingresso no ensino de 2º grau, exigia-se a conclusão do 1º grau ou de estudos equivalentes. O ensino de 2º grau, por sua vez, estruturava-se em três ou quatro séries anuais, conforme a habilitação oferecida, totalizando, respectivamente, no mínimo, 2.200 ou 2.900 horas de efetivo trabalho escolar.

Além disso, no Decreto Nº 89.402, de 1984, foi autorizada o funcionamento do curso de Graduação de Professores da Parte de Formação Especial do Currículo do Ensino de 2º grau, com habilitações em Eletricidade, Eletrônica, Construção Civil, Administração e Comércio, a ser ofertado pela Faculdade de Educação Osório Campos, mantida pela Sociedade Educacional Campos Salgado, com sede na cidade do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro.

Em 1996, foi sancionada a Lei Nº 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que configura-se como o principal marco legal regulador da educação no Brasil. Essa legislação estabelece as diretrizes gerais para a organização estrutural da educação básica, superior e da educação não-escolar, em que define direitos, princípios e deveres relacionados ao ensino, bem como a carga horária mínima obrigatória. Entre 1996 e 2024, o sistema educacional brasileiro passou por um conjunto de mudanças e implementações, com destaque para a regulamentação do Decreto Nº 5.154/2004 que dispõe sobre a educação profissional, científica e tecnológica, contemplando a articulação entre o Ensino Médio, o Ensino Fundamental e a formação técnica. Ademais, outras reformas relevantes foram implementadas nesse período, conforme apresentado na linha do tempo da Figura 3.

Figura 3 - Linha do tempo do Ensino Médio no Brasil



Fonte: Adaptação a partir do site Ministério da Educação[22] (fev., 2025).

Em 2004, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), foi regulamentada pelo Decreto Nº 5.154/2004. Este Decreto normatiza a educação profissional, científica e tecnológica, com vistas a integração entre o Ensino Médio e o Ensino Fundamental com ensino técnico. Com essa regulamentação, os estudantes passaram a ter a possibilidade de concluir a educação básica concomitantemente ao aprendizado de uma profissão, com a finalidade de prepará-los para o ingresso no mercado de trabalho. Posteriormente, em 2014, ocorreu a promulgação do Plano Nacional de Educação (PNE), instituído pela Lei Nº13.005/2014, que define metas e estratégias para o período de 2014 a 2024. Esse plano reforça a importância da articulação entre os diferentes níveis de ensino e a formação profissional.

[22] Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/sancionada-lei-que-reestrutura-o-ensino-medio.

Algumas outras mudanças no sistema educacional ocorreram com a Reforma do Ensino Médio, introduzida pela Lei Nº 13.415/2017, que apresenta o Ensino Médio em Tempo Integral (EMTI).

> Com a sanção da Lei Nº13.415/2017 que altera a Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a LDB, os estados iniciaram o caminho que levará ao cumprimento da referida Lei, a Lei do Novo Ensino Médio. Para atendê-la o Ministério da Educação em 4 (quatro) de dezembro de 2018 por meio do parecer VNE/CP n° 15/2018 instituiu a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC- EM) e orientação aos sistemas de ensino e às instituições educacionais e rede para sua implementação, em regime de colaboração entre os sistemas de ensino, nos termos do Art. 211 da Constituição Federal e Art. 8 o da Lei Nº 9.394/1996 (LDB) (Sergipe, 2022, p. 10 - 11).

A Reforma do Ensino Médio, implementada pela Lei Nº 13.415 em 2017, introduziu diferentes trajetórias formativas, incluindo a educação profissional. Isso significa que os estados brasileiros começaram a trabalhar para cumprir as novas diretrizes estabelecidas por essa lei, que inclui a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC), documento que fornece orientações para os sistemas de ensino e instituições educacionais, promovendo a cooperação entre eles, conforme estipulado pela supracitada lei. A reforma visou diversificar as trajetórias educacionais no Ensino Médio, oferecendo opções de formação profissional e, na BNCC, sugere-se a aplicação dessas novas diretrizes de forma colaborativa entre os diferentes sistemas de ensino no Brasil. A BNCC foi inserida no Art. 35-A da Seção IV, que "vincula aos direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio" (Sergipe, 2022, p. 11). Todas estas reformas são chamadas de o "Novo Ensino Médio".

Outrossim, de acordo com o artigo 36 da Lei Nº 13.415/2017, o currículo do Ensino Médio deve ser estruturado em duas partes: a Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio (BNCC) e os Itinerários Formativos. Esses Itinerários Formativos deveriam ser organizados por intermédio de diferentes estruturas curriculares, sendo relevantes para o contexto local e viáveis para os sistemas de ensino. Assim, de acordo com a BNCC e a Lei Nº 13.415 de 2017, todos os alunos do Ensino Médio, no Brasil, deveriam estudar matemática e suas tecnologias durante os três anos desse ciclo educacional. Dessa forma,

> [...] as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM / 2018) destacam que o Ensino Médio é direito de todos e dever do Estado e da família em colaboração da sociedade para o desenvolvimento da pessoa humana para o exercício da cidadania e qualificação para o mundo do trabalho. Assim, o referido documento ainda considera que as aprendizagens essenciais se desenvolvem competências e habilidades que os conhecimentos em ação de forma significativa para a vida (Sergipe, 2022, p. 83).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) de 2018, foi sugerido que princípios e orientações para a educação no nível médio no Brasil, visando garantir uma educação de qualidade no Ensino Médio, que seja inclusiva e prepare os jovens para serem cidadãos conscientes e profissionais competentes. A partir do ano de 2022, foi implementado de forma obrigatória o Novo Ensino Médio em toda a rede de ensino, reorganizando a estrutura curricular dos estudantes por meio da Portaria Nº 521 de 13 de julho de 2021. Essa portaria estabelece o cronograma nacional de implementação do Novo Ensino Médio em todo Brasil.

Assim, o Ensino Médio passou a ser estruturado com o objetivo de desenvolver competências específicas por meio de quarenta e três habilidades, todas focadas na aplicação prática do conhecimento e o aprimoramento da comunicação matemática. Essas habilidades foram organizadas em três unidades temáticas (Números e Álgebra; Probabilidade e Estatística; Geometria e Medidas) que abrangem os principais domínios da área de Matemática e suas Tecnologias.

Nesse contexto, a carga horária mínima anual do Ensino Médio, conforme inicialmente previsto pela LDB, foi inserida em 800 (oitocentas) horas, distribuídas ao longo de, no mínimo, 200 (duzentos) dias letivos, excluindo-se o tempo reservado aos exames finais, quando aplicáveis. Todavia, essa determinação foi alterada pelo artigo 24, inciso I, da Lei Nº 13.415/2017 que estabeleceu uma nova carga horária mínima anual de 1.400 (mil e quatrocentas) horas, mantendo uma distribuição por, no mínimo, 200 (duzentos) dias letivos e a exclusão do período destinado aos exames finais, quando houver (Brasil, 2017).

A BNCC é um documento que normatiza um conjunto de competências e habilidades as quais orientam o que os estudantes precisam aprender e desenvolver ao longo da Educação Básica. Havendo por objetivo aplicar esses conhecimentos para a resolução de diferentes situações-problema, além de exercer a cidadania e se adaptar às exigências do mundo do trabalho. Para isso, na BNCC do Ensino Médio, assegura-se aos alunos nesta etapa, o acesso à aprendizagem e ao desenvolvimento das competências e habilidades, de modo imprescindível.

Infelizmente, a implementação ocorreu no período pandêmico e, frente às circunstâncias, os resultados não foram conforme esperados. Assim, no ano 2023, a equipe responsável pelo Ensino Médio do Ministério da Educação, elaborou um Projeto de Lei (PL) com base nos resultados de uma consulta pública, visando uma reestruturação desse Ensino Médio. Esse projeto, apresentado como parte da Política Nacional de Ensino Médio, busca promover alterações que reflitam os problemas identificados durante a implementação da reforma (2020 - 2022), ao mesmo tempo em que contemplam pontos de melhoria apontados pela sociedade.

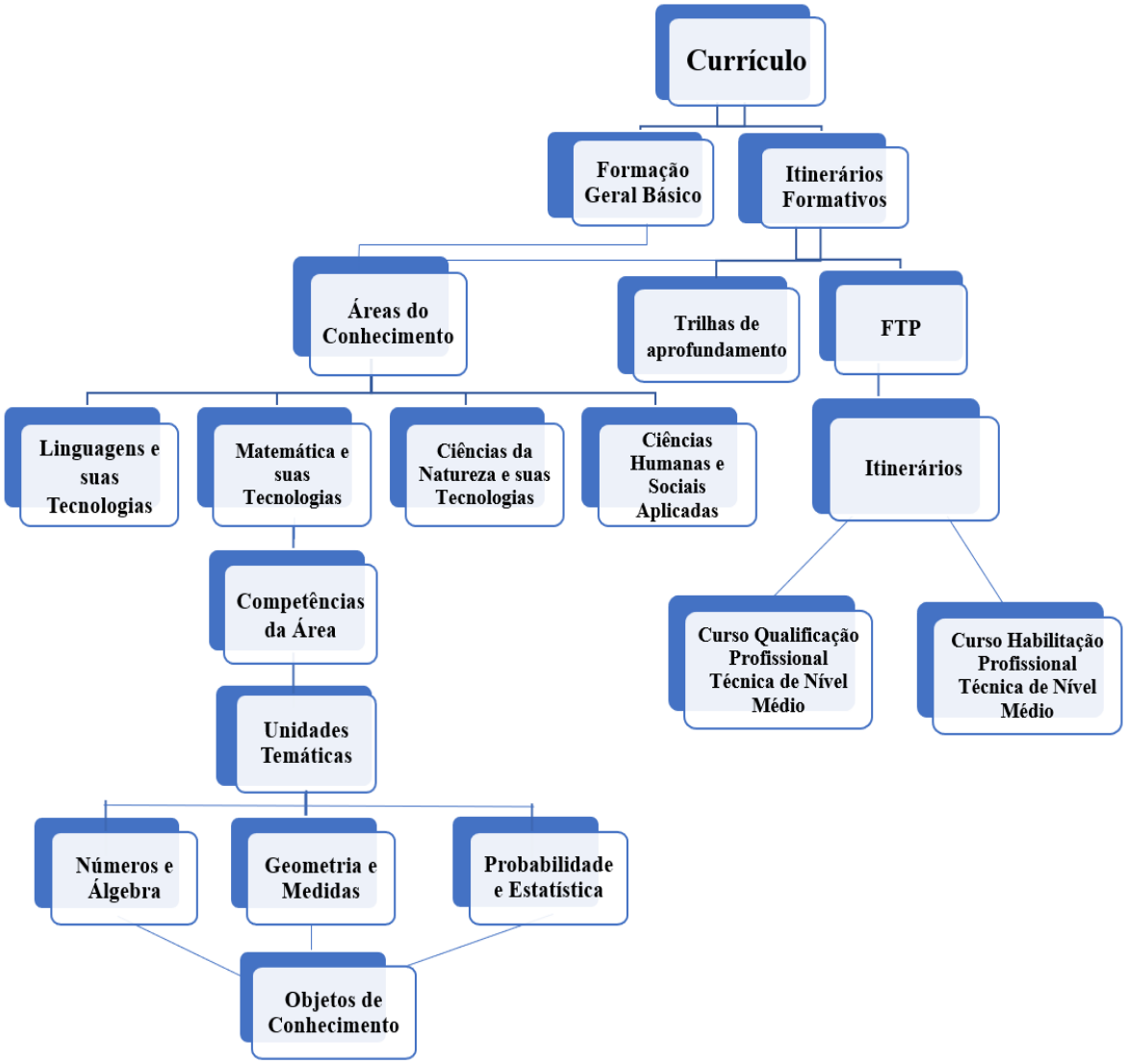
Esse processo culminou na promulgação da Lei Nº 14.945/2024, com início de implementação prevista para o ano de 2025, a qual reformulou parcialmente aspectos da Lei Nº 13.415/2017 relacionada à reforma do Novo Ensino Médio. Além disso, com a sanção da Lei Nº 14.945/2024 amplia-se a carga horária obrigatória do Ensino Médio para 2.400 (duas mil e quatrocentas) horas destinadas aos componentes curriculares da Formação Geral Básica, alinhadas à BNCC e 600 (seiscentas) horas reservadas aos itinerários formativos. Essa ampliação da carga horária visa atender às exigências de uma formação mais robusta, em consonância com os objetivos delineados para o desenvolvimento de competências e habilidades propostas na BNCC.

Em síntese, é importante destacar que a BNCC constitui-se como documento norteador que fundamenta a elaboração da estrutura curricular do Ensino Médio no estado de Sergipe, isto é, o currículo do estado de Sergipe, tornando-se como referência para a implementação dessas mudanças. A articulação entre a BNCC e o Currículo do estado de Sergipe serão abordados na próxima subseção.

2.2.1 Currículo do Ensino Médio no Estado de Sergipe

O Ensino Médio no Estado de Sergipe está organizado de acordo com o currículo estadual, dividido em três componentes principais: “Formação Geral Básica (FGB)”, “Itinerários Formativos (IFs)” e “Formação Técnica e Profissional” (FTP) (Sergipe, 2022, p. 13). A FGB abrange os conhecimentos essenciais e obrigatórios que todos os estudantes devem adquirir, proporcionando uma base sólida e abrangente para todos. Os IF**s** são caminhos de estudos específicos que os alunos podem escolher conforme seus interesses e objetivos futuros, permitindo uma personalização e aprofundamento do aprendizado em áreas de interesse. A Formação Técnica e Profissional possui itinerários formativos específicos para a área, assim como, a Formação Geral Básica proporcionando aos estudantes a oportunidade de aprofundarem seus conhecimentos para o mercado de trabalho enquanto ainda estão no Ensino Médio.

Figura 4 - Estrutura Educacional do Currículo de Sergipe 2022



Fonte: Elaborada pela autora (set., 2024).

Em suma, o currículo estadual para o Ensino Médio oferece uma estrutura flexível e diversificada que combina uma formação básica comum a todos com opções de especialização visando atender aos interesses e objetivos profissionais dos estudantes. Além disso, o Currículo de Sergipe tem como embasamento a BNCC com as dez competências gerais, tendo a "Colaboração, Respeito à diferença, Criticidade, Inclusão, Equidade, Autonomia, Sustentabilidade e Criatividade", como princípios norteadores (Sergipe, 2022, p. 20).

No currículo estadual, são sugeridas diversas propostas de temas para as atividades integradoras na área de Matemática e suas tecnologias, com o uso de tecnologias digitais. Alguns dos temas propostos incluem "Letramento digital", "Construção de audiovisual", "Canal Matemática nas Ciências", "Matemática dinâmica" e "Introdução a algoritmos" (Sergipe, 2022, p. 89).

Em relação à temática desta presente pesquisa, o currículo apresenta o objeto de conhecimento, em jogo nas competências 1, 2, 3 e 5, para ser ministrado no sexto semestre (último semestre do curso Ensino Médio), explorando diferentes objetos geométricos. Essas competências representadas no Quadro 3, relacionam as tecnologias juntamente com a geometria, propondo uma articulação entre as outras áreas do conhecimento, além de abordar questões socioeconômicas. Em outras palavras, a articulação configura-se sendo a competência 1 do Currículo de Sergipe está correlacionada à competência geral 2 da BNCC; a competência 3 se relaciona com as competências gerais 2 e 4 da BNCC do Ensino Médio.

Quadro 3- Competências relacionadas à geometria

Competência 1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
Competência 2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
Competência 3	Propõe que utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
Competência 5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: Currículo de Sergipe (Sergipe, 2022).

Em suma, a competência 5 do Currículo pode ser associada às competências gerais 2, 4 e 7 da BNCC do Ensino Médio. Além disso, nesse documento, aborda-se o uso de tecnologias digitais como recurso para os alunos melhor entenderem e aplicarem os conceitos matemáticos no dia a dia.

> O ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Médio serão baseados na construção de uma visão integrada, contextualizada, considerando a utilização das tecnologias e as mídias sociais, o mundo do trabalho, o projeto de vida dos educandos. O uso de recursos tecnológicos que estimulem a organização do raciocínio, o desenvolvimento da lógica e da criatividade deve ser inserido no cotidiano do aluno (Sergipe, 2022, p. 83; 85).

Para tanto, inferimos ser importante o ensino e a aprendizagem da matemática não ocorrerem de forma isolada, sem fazer articulações com outras áreas do conhecimento, e sim, relacionando à realidade dos sujeitos. Nesse processo, o uso de mídias, tecnologias digitais

configura-se como um facilitador para desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento geométrico, conforme proposto pelo atual documento curricular nacional – a BNCC. Também é considerado o projeto de vida, para que os sujeitos desenvolvam as habilidades pretendidas. Para além disso, na BNCC são estabelecidas competências, como: "[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho" (Brasil, 2018, p. 08). Por tanto, todas essas diretrizes tornam-se expectativas para quem faz pesquisa no contexto escolar, se estão ocorrendo de fato.

2.2.2 Base Nacional Comum Curricular da Computação

No decorrer desta pesquisa, também identificou-se a implementação de inovações no Ensino Médio, passando a ser obrigatório o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular Computação (BNCC-Computação) é pertinente para orientar sobre algoritmos, programação, inteligência artificial, segurança digital e como as interfaces tecnológicas podem ser aplicadas junto aos currículos, com o intuito de preparar os alunos para um mundo digitalizado.

A BNCC-Computação foi inicialmente prevista nas Resoluções CNE/CP nº 02/2017 e CNE/CP nº 04/2018, para todas as etapas da Educação Básica. Posteriormente, a Resolução CNE/CEB nº 02/2022 oficialmente homologada como complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que institui a computação como componente curricular obrigatório em todas as etapas de ensino. Além disso, a Resolução CEB nº 01/2022 estabelece diretrizes adicionais como "o desenvolvimento de currículos pelas redes, formação inicial e continuada de professores, prazo de implementação e o estabelecimento de políticas públicas".

Posteriormente, a Lei nº 14.533/23 criou a Política Nacional de Educação Digital (PNED), a qual também alterou o artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, inserindo ao Ensino Fundamental e Médio, o ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais como um novo componente curricular.

Ademais, a BNCC-Computação está estruturada em três eixos temáticos para a Computação na Educação Básica, a saber: cultura digital, mundo digital e pensamento computacional. A cultura digital aborda tanto os impactos e avanço da revolução digital na sociedade quanto os diferentes usos das tecnologias digitais, incluindo a distribuição e a transmissão de informações. O mundo digital envolve artefatos físicos e digitais, como

computadores, celulares e *tablets*, bem como de elementos virtuais, como a internet, redes sociais, *softwares* e armazenamento em nuvem (Brasil, 2022). Para compreensão do mundo digital é necessário ter-se conhecimento sobre informação, armazenamento, proteção, transmitir e distribuí-la de maneira segura e confiável.

O pensamento computacional refere-se ao desenvolvimento das habilidades para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de maneira metódica e sistemática. Esse processo ocorre por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, utiliza fundamentos da computação para potencializar e aprimorar, tanto a aprendizagem quanto o pensamento criativo e crítico, em diversas áreas do conhecimento (Brasil, 2022).

Os quatros pilares do pensamento computacional são: a decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A Resolução CNE/CEB nº 02/2022 destaca a relevância dos algoritmos e de seus fluxogramas, os quais podem ser explorados como objetos de estudo nas aulas de matemática. Um algoritmo pode ser definido como uma sequência finita de procedimentos que possibilita resolver um determinado problema. Nesse sentido, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples estabelecendo relações e ordenando-as de maneira lógica. Ademais, os algoritmos podem ser representados graficamente por meio de fluxogramas, facilitando a compreensão e a visualização dos processos. Por exemplo: outro pilar é a abstração, refere-se em focar nos aspectos essenciais do problema, ignorando detalhes desnecessários. Por exemplo: esses pilares são fundamentais para desenvolver habilidades do pensamento computacional, comparar e resolver problemas para aprimorar o pensamento crítico e criativo.

Para tanto, a BNCC-Computação para a etapa do Ensino Médio estabelece sete competências específicas, visando o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao mundo virtual. Entre essas habilidades, destacam-se robótica, inteligência artificial e o funcionamento da rede de internet. Desse modo, torna-se importante compreender essas competências para capacitar os alunos na etapa do Ensino Médio a analisar, criar e estabelecer relações com aspectos que favoreçam o seu desenvolvimento em contextos educacionais, profissionais e pessoais.

Assim, essas normativas refletem um esforço para alinhar a educação às demandas tecnológicas atuais, buscando promover a inclusão digital, como componente fundamental na formação dos alunos. Nesse sentido, é possível estabelecer relações com a aprendizagem da geometria, na medida em que as tecnologias digitais fomentam o ensino e a compreensão de conceitos geométricos.

2.2.3 O Ensino da Geometria Espacial na Educação Básica: Perspectivas Históricas, Teóricas e Curriculares

A geometria espacial evoluiu ao longo de milênios, com as contribuições de várias civilizações. Dessa forma, é o ramo da matemática que estuda formas tridimensionais, como cubos, esferas, prismas, cilindros, cones e pirâmides. A geometria espacial apresenta as propriedades, definições e relações desses objetos no espaço tridimensional, sendo uma continuação da geometria plana, estudada no Ensino Fundamental. Nessa modalidade, o estudo volta-se a figuras bidimensionais como quadrados, círculos e triângulos.

Em 15 de outubro de 1827, foi promulgada a primeira lei sobre a instrução no Brasil em que os professores do ensino primário, ensinariam as noções gerais de geometria.

> Este é o primeiro programa decretado pela Assembleia Geral Legislativa (lei de 15 de outubro de 1827) e que se mantém nas escolas de ensino do município neutro (Corte) até 1854, quando se promulga uma reforma de instrução primária e secundária na capital do Império (Moacyr, 1936, p. 56 *apud* Valente 2013, p. 81).

Valente (2013) identifica referências a discussões sobre o ensino de geometria no curso primário brasileiro nas décadas do século XIX. Na educação básica, Valente (2013) aponta a visão de Condorcet, defendendo a articulação dos conhecimentos teóricos e as necessidades práticas da sociedade. Com isso, o autor reflete como a geometria deveria ser ensinada nas etapas da escolarização.

No cenário educacional, há décadas, pesquisadores como Pavanello (1993) e Lorenzato (1995), relatam sobre ausência do ensino de geometria no contexto das aulas de matemática escolar, isso tem sido alvo de intensos debates entre educadores. A ausência dos conceitos geométricos causa muitas dificuldades em relação ao aprendizado e, principalmente no que se refere à geometria espacial. Essas dificuldades, em grande parte, são consequências do Ensino Fundamental, devido os alunos precisarem ter os conhecimentos da geometria plana. Diversos estudos como de Zuin (2001), Leivas (2006), Nasser e Sant'anna (2010), Sena e Dorneles (2013), Ferner, Soares e Mariani (2020) apontam para os desafios no processo de ensino-aprendizagem da geometria, destacando problemas como aulas mecanicistas, focadas na algebrização dos objetos de conhecimento, além da pouca importância para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Ou seja, segundo Souza (2021), o que reflete tal preocupação sobre a ausência, não é que não se ensina geometria espacial nas escolas; mas sim, a forma de abordá-la. Trata-se da ênfase e o excesso dos professores de matemática em ensinar tais objetos

geométricos sob as estruturas algébricas. Não explora-se objetos geométricos por meio das construções geométricas, salvo aqueles professores que usam tecnologias digitais.

Essa forma de abordagem pode comprometer o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais. Hedler (2020) considera que,

> a geometria é apresentada sob dois aspectos: a abstrata (teórica), relacionada a axiomas, conceitos e relações dissociados de experiências espaciais; e a geometria intuitiva (empírica), que está relacionada com conceitos e propriedades que estão relacionados com nosso cotidiano e também com nossa visualização e entendimento espacial (Hedler, 2020, p. 51).

O autor apresenta duas abordagens da geometria, essencial para a aprendizagem e compreensão dos alunos: geometria abstrata lida com conceitos independentes do mundo físico, enquanto a geometria intuitiva está relacionada ao visual com o espaço ao redor. Encontramos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio que apresenta continuidade à proposta para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, com ênfase no desenvolvimento de competências e orientação para educação integral. Essas competências gerais da Educação Básica servem como diretrizes para as aprendizagens dessa etapa, abrangendo tanto as aprendizagens essenciais quanto aquelas relacionadas aos itinerários formativos, que podem ser ajustados de acordo com as particularidades das redes de ensino e escolas.

Com base nisso, pode-se inferir que as pesquisas realizadas por Resende (2019), Santos (2022) e Alves (2022), ao usar interfaces tecnológicas na aprendizagem dos objetos geométricos, contribuem para o desenvolvimento das habilidades EM13MAT309[23], EM13MAT408[24] e EM13MAT504[25], estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, nas competências três, quatro e cinco, essencial para o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Para além dessas competências e habilidades, a BNCC do Ensino Médio é um documento normativo que organiza as aprendizagens essenciais em cada etapa escolar, tornando-se obrigatório para todas as escolas brasileiras, apresenta à geometria como:

[23] "Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados" (Brasil, 2018, p. 529).
[24] "Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra" (Brasil, 2018, p. 531).
[25] "Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras" (Brasil, 2018, p. 533).

> o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (Brasil, 2018, p. 271).

Desse modo, o estudo da geometria favorece ao desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, sendo necessário para solucionar problemas de diversas áreas do conhecimento. Nesse contexto, é fundamental considerar sua aplicação prática, especialmente no estudo das transformações geométricas, como as simetrias que são fundamentais para entender relações espaciais.

De acordo com a BNCC do Ensino Médio, destaca-se a habilidade identificada pelo código EM13MAT105[26], relacionada à competência específica 1. Essa competência estabelece que utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar e resolver situações em diferentes contextos, tais como atividades do cotidiano, questões de natureza econômica ou situações relacionadas ao campo tecnológico. Nesse sentido, na próxima subseção abordaremos sobre as tecnologias na educação, em articulação com o desenvolvimento dessas competências e habilidades.

2.2.4 Tecnologias Digitais no Contexto Educacional

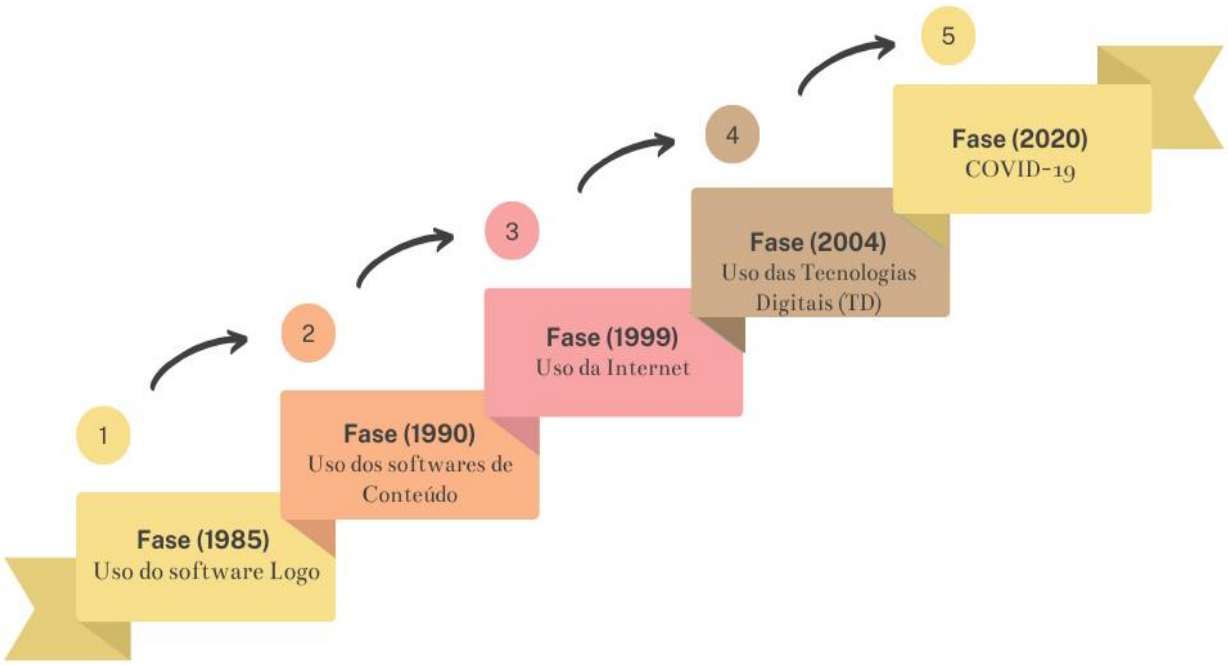
O autor Lévy (1999), no seu livro intitulado como "Cibercultura", já destacava as mudanças tecnológicas e culturais na sociedade. Para esse autor, o significado de ciberespaço que possibilita a integração de diversos dispositivos e interfaces interativas, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento. Por exemplo, os documentos compartilhados, *e-mail*, as conferências on-line, além de sistemas avançados para elaboração de atividades para a aprendizagem.

Da mesma forma, Borba (2014) apresenta uma reflexão sobre as fases das tecnologias no contexto cultural abrangendo um período de três décadas, isto é, década de 1990, 2000, 2010. Ambos os autores reportam sobre o uso das tecnologias digitais que impactam no ensino, de

[26] "Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras" (Brasil, 2018, p. 525).

modo geral e, de modo particular, no ensino de matemática. Em seus estudos, eles analisam as mudanças no processo de aprendizagem devido ao uso crescente de recursos digitais, discutindo benefícios, limitações, efeitos e os desafios trazidos por essas inovações no ambiente educacional. Essas evoluções das tecnologias são representadas por Borba (2014) em cinco fases distintas.

Figura 5 - Fases das Tecnologias no Brasil



Fonte: Elaborada pela autora (jan., 2025).

Sobre a primeira fase, Borba (2014) relata que em meados da década de 1980 foi destaque o uso do *software* LOGO para construção de objetos geométricos, bem como, elaboração de retas, segmentos de retas e ângulos. A segunda fase tem seu início definido com o surgimento de alguns *softwares* de conteúdo, principalmente de geometria dinâmica, com a finalidade para representação de funções, devido a popularização dos computadores, no início da década de 1990.

Iniciou-se no final da década de 1990, a terceira fase no desenvolvimento das tecnologias aplicadas à educação marcada pelo uso da internet, especialmente direcionada à formação continuada de professores. Borba (2014) salienta o surgimento da expressão como tecnologias de informação e comunicação (TIC) que se estabelecem como principais elementos na discussão sobre inovação no contexto educacional, o qual inclui cursos on-line e ambientes virtuais de aprendizagem. A investigação do *software Winplot*, usada como recurso para a construção coletiva do conhecimento matemático em ciberespaços, destacando as transformações no processo de ensino-aprendizagem. Conforme Brandemberg (2021) para,

> [...] a utilização do termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se refere aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos mais antigos, em que se incluem o rádio, a televisão, o jornal, mimeógrafo, e até as mais atuais como o computador, a internet, o tablet e smartphone os quais tem a finalidade de informar e comunicar (Brandemberg, 2021, p. 38).

Observa-se que o termo TIC engloba uma grande parte de dispositivos eletrônicos e tecnológicos, tanto antigos quanto modernos, com ênfase principal em informar e comunicar. Ou seja, engloba todas essas tecnologias com o intuito de facilitar a disseminação de informações e a comunicação entre as pessoas.

A partir de 2004, surgiu a quarta fase, caracterizada pelo aperfeiçoamento e manuseio da internet, com velocidade um pouco mais rápida facilitando tanto a comunicação quanto à disponibilização de materiais digitais. Nesse momento, passou-se a usar o termo "tecnologias digitais" (TD), relacionando as diversas aplicações e possibilidades que essas tecnologias apresentavam para o contexto da época. Na Educação Matemática, esses recursos possibilitam a criação de ambientes para investigações e pesquisas, devido às transformações tecnológicas no ensino e principalmente na aprendizagem da matemática.

Com o avanço tecnológico, as atividades do dia a dia se tornaram práticas e o acesso à informação está disponível de forma mais rápida. Isso não foi diferente no contexto educacional principalmente no ano de 2020 em que ocorreram muitas mudanças, no cotidiano escolar, por causa da pandemia, como a forma de socializar, estudar, obter informações e aprender. A internet tornou-se parte da vida moderna dos alunos, em particular, o uso de *smartphones* e redes *wi-fi.*

Em vista disso, atualmente é necessário considerar como os alunos aprendem com o uso das tecnologias e as novas possibilidades oferecidas pela internet, plataformas e aplicativos. Em suma, há uma necessidade de, a cada dia, adaptar a educação às transformações tecnológicas analisando a forma como os estudantes interagem. Desta forma, Borba (2014) afirma que "a sala de aula pode não mais se tornar a arena, o espaço físico no qual, a educação se dá fundamentalmente [...], é possível que a sala de aula seja transformada, ou mesmo se dilua na internet" (Borba *et al.* 2014, p. 133).

Nesse contexto, infere-se com base nas contribuições de Borba (2022), uma evolução do uso das tecnologias digitais na Educação Matemática que culminou na quinta fase, caracterizada pela pandemia do COVID-19, a partir de 2020. Essa fase distingue-se pelo uso intenso das TD, embora de forma desigual.

Outro fator importante foi a transição das aulas presenciais para o formato on-line no contexto dessa pandemia. Houve a necessidade de reconfigurar as práticas pedagógicas gerando transformação nas relações escolares. As aulas aconteciam a distância, cuja comunicação entre professor e aluno, quando ocorria, era entre telas apenas usando-se a voz ou mensagens escritas. O acesso às tecnologias nem sempre era para todos e o uso das câmeras também não ficava acessível. Foram mudanças estruturais no ambiente chamado sala de aula.

Para aprofundar ainda mais este pensamento esta pesquisa, a próxima subseção abordará os principais conceitos da Teoria da Relação com o Saber (RS) que fornecem o arcabouço teórico necessário à compreensão dessas relações.

2.3 PRINCIPAIS CONCEITOS DA TEORIA DA RELAÇÃO COM O SABER (RS)

O conceito da teoria "Relação com o Saber" foi desenvolvido na França por Bernard Charlot[27] de forma ainda inicial em 1982. O autor apresenta a seguinte definição para a teoria, "Chamo relação com o saber o conjunto de imagens, de expectativas e de juízos que concernem ao mesmo tempo ao sentido e à função social do saber e da escola, à disciplina ensinada, à situação de aprendizado e a nós mesmos" (Charlot, 2000, p. 80). Entretanto, a Relação com Saber (RS) vai para além desta definição, é uma busca para entender a relação de sentido, de mobilização do sujeito no processo de desenvolvimento do saber. Segundo Charlot (2000), a relação com o saber é organizada por um conjunto de relações, símbolos e vivências que os sujeitos estabelecem com o objeto do aprender, nos mais variados contextos.

O sujeito estabelece relações com objetos, com outras pessoas, com instituições e consigo mesmo, para que isso aconteça, é preciso fazer sentido e ter significado. De maneira análoga, com o aprender, em que também precisa fazer sentido para o sujeito. Nesse sentido, esta pesquisa adota a teoria da Relação com o Saber (RS) como referencial para analisar como os alunos de Ensino Médio aprendem geometria espacial usando tecnologias digitais no contexto pós-pandêmico. Por meio dessa perspectiva, busca-se identificar o sentido e o significado atribuído pelos alunos participantes da pesquisa ao usarem tecnologias digitais para

[27] Professor Doutor em Educação (*doctorat d'État*, equivalente ao Doutorado e à Livre-Docência), pela Universidade de Paris X Nanterre (1985). Professor Titular Emérito da Universidade Paris 8 (França). Atuou como Professor Assistente na Universidade de Tunes (Tunísia), Professor Titular na Universidade Paris 8 (França), Professor Visitante na Universidade Federal de Sergipe (Brasil), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED), onde é líder do Grupo de Pesquisa Educação e Contemporaneidade (EDUCON/CNPq), e Professor Visitante Catedrático na Universidade do Porto (Portugal). Doutor Honoris Causa pela Universidade de Patras (Grécia) e, no Brasil, pela Universidade Federal de Pernambuco e pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, encontra-se aposentado. Publicou e organizou vinte e duas obras, tendo como principal tema de pesquisa das últimas obras a "Relação dos alunos com o saber e a escola" e a "Educação ou Barbárie", além de artigos e capítulos de livros publicados em vários idiomas.

aprender geometria espacial; caracterizar os aspectos que mobilizam alunos de 3° ano do Ensino Médio, ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial.

Para gerar o aprendizado significativo, precisa fazer sentido de aprender. Segundo Charlot (2021, p. 02), "o sentido é a questão central e primeira para entender o acesso ao saber e qualquer forma de aprender". No processo de adquirir saberes, é necessário entender que sentido e significado o conteúdo, a atividade de aprendizagem, ou o objeto geométrico tem para o sujeito. Portanto, concordando com o autor, "estudar a relação com saber é estudar o próprio sujeito enquanto se constrói por apropriação do mundo – portanto, também como sujeito aprendiz" (Charlot, 2005, p. 42).

Consequentemente, a Relação com o Saber possui três dimensões, a saber: a identitária, a epistêmica e a social. A primeira dimensão identitária "propõe o sentido de que aprender é sempre assumir certa postura subjetiva e certa identidade, as quais variam conforme as ‹‹figuras do aprender››" (Silva, 2015, p. 48). Portanto, é a forma que o sujeito se ver ao processo de construção do conhecimento, no desenvolvimento de aprendizagem.

De acordo com Charlot (2005, p. 41), "a relação com o saber é compreender como sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói transforma a si próprio: um sujeito indissociavelmente humano, social e singular". Com isso, pode-se inferir como o sujeito interpreta os processos de aprendizagem e entende o mundo à sua volta. Isso envolve suas experiências, contextos sociais e a forma como se constrói o saber a partir dessas interações, desenvolvendo a sua identidade. Por conseguinte, ampliando a sua dimensão identitária. Além disso, o processo de aprendizagem e aquisição de saberes não apenas constrói saberes, mas também transforma a sua forma de pensar, de se mobilizar com os outros e com o mundo.

Uma segunda dimensão, refere-se à cognição do sujeito, a dimensão epistêmica está relacionada à forma como o sujeito entende o processo de aprender o conhecimento, é entrar em atividade intelectual. Para Charlot (2000), a relação de aprendizagem não é igual para todos os sujeitos, cada um tem a sua singularidade neste processo. Outrossim, esse "aprender" assume três formas no processo epistêmico. A primeira constitui um "saber-objeto[28]", chamada de "objetivação-denominação", que ocorre quando o sujeito se apropria de um saber específico e passa a entender um determinado conhecimento (saber-objeto). Visto que, o processo de apropriação ocorre do não saber e, por meio do aprendizado, adquire o saber-objeto.

[28] Para Charlot (2000, p. 75), saber – objeto é um objeto em que um saber está incorporado, como em um livro e se apresenta como um objeto intelectual, referente a um conteúdo de pensamento.

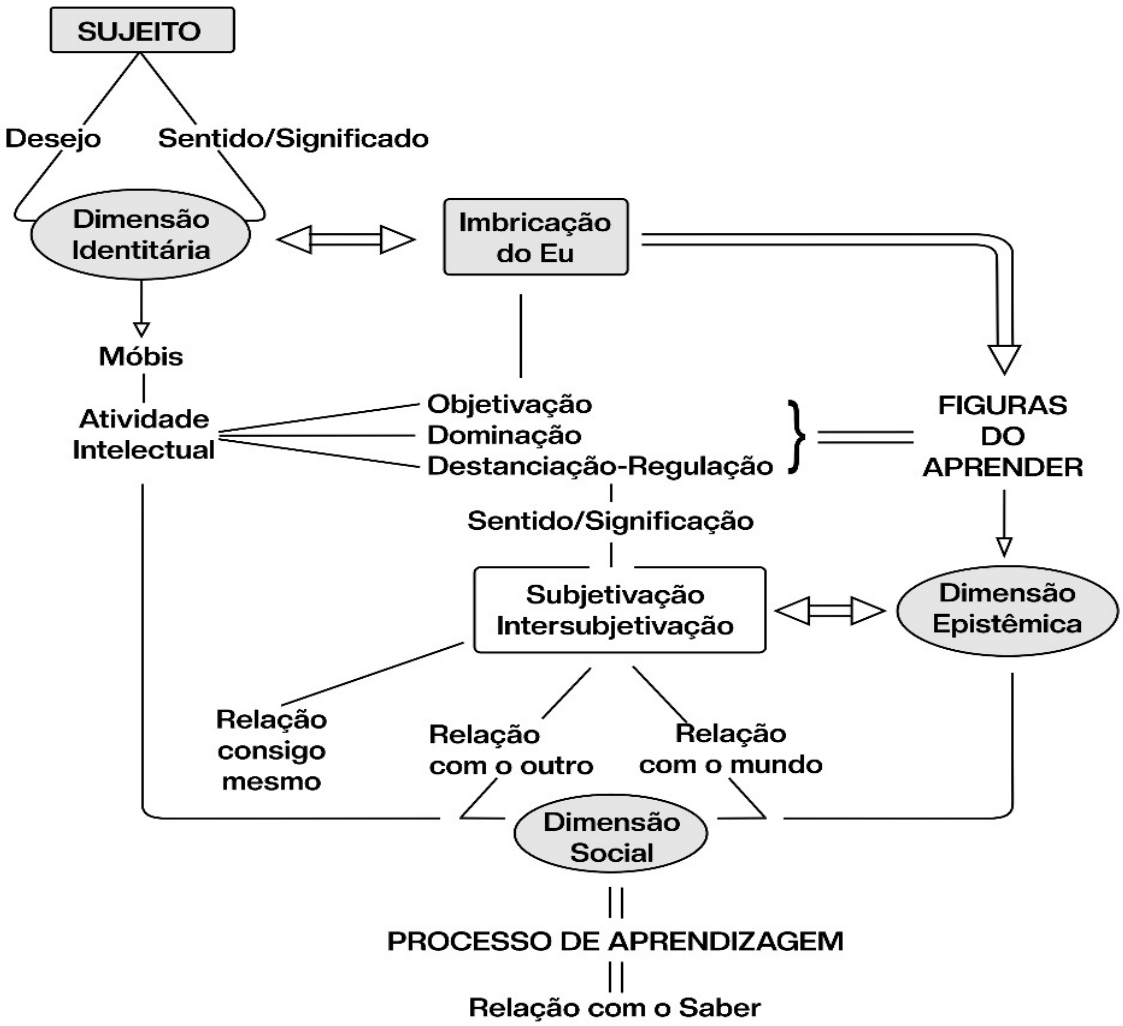
A segunda figura é a “imbricação do Eu na situação”; processo que ocorre durante o desenvolvimento da atividade por meio da prática, gerando dominação da atividade. Por último, é a “distanciação-regulação” que significa apropriar-se das relações consigo mesmo, com os outros. Implica em dominar essas relações e encontrar um distanciamento necessário entre si e os outros, ou seja, encontrar um equilíbrio nessas relações sociais (Charlot, 2000, p. 68 - 70). Em suma, podemos inferir que a dominação de saberes específicos constitui a objetivação-denominação, enquanto a dominação de habilidades práticas é a imbricação do eu na situação da atividade.

Por sua vez, o domínio das relações consiste na distanciação-regulação. Nesse contexto, toda relação com o aprender também envolve as relações do sujeito consigo mesmo, isto é, emerge a dimensão identitária e as interações com o outro, a dimensão social. Para que essa relação com aprender aconteça, é preciso que o aprender faça, “[…] sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção de vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros” (Charlot, 2000, p. 72).

Quanto à dimensão social é uma relação com o mundo, (local onde vive, sociedade), com o outro, (os familiares, amigos e quem o cerca), assim desenvolvendo uma história social. Além disso, essa dimensão expressa as condições sociais do sujeito, a origem social e a história de vida, porém não determina o sucesso ou fracasso escolar. Isso ocorre porque o sujeito tem suas preferências ao aprender que são apresentadas pela identidade social, mas também, pela sua singularidade, sua dimensão identitária.

Razão pela qual, Charlot (2000, p. 73) apresenta que a “dimensão social não se acrescenta às dimensões epistêmica e identitária: ela contribui para dar-lhes uma forma particular”, para tornar-se um sujeito único, singular, de tal forma que todas as dimensões ficam entrelaçadas. Charlot (2021) também aborda a relação com o saber como uma teoria que analisa a singularidade do sujeito, como são representados na Figura 6, os principais conceitos da teoria.

Figura 6 - Contexto conceitual da Relação com o Saber[29]



Fonte: Elaborada pela autora (mar., 2025).

Neste contexto, entende-se que a mobilização é um processo que precisa ser gerado internamente no sujeito, um anseio de dentro para fora, conduzindo-o ao desejo de aprender. Essa mobilização do sujeito desperta um desejo interno sobre a necessidade que ele apresenta em determinado momento para aprender algo, havendo um significado. A mobilização acontece quando o sujeito ver sentido sobre a necessidade de aprender, para além dos incentivos externos e momentâneos. Por isso, é preciso que se ponha em atividade a qual lhe faça sentido e, por conseguinte, um significado.

Dessa forma, Charlot (2013, p. 66) apresenta que "ninguém aprende sem desenvolver uma atividade intelectual; ou seja: quem não estuda, não aprende". Esta atividade intelectual

[29] Na Figura 6, os principais conceitos utilizados por Chalort que remetem à relação com o saber, estão configurados da seguinte forma: as setas em sentido único representam pontos de partida de um conceito ao outro. Setas duplas indicam implicação entre os conceitos, uma interdependência. Os segmentos que não apresentam setas, são ligações entre os conceitos, apenas a articulação entre si.

pode ser entendida como o esforço mental de pensar, refletir, questionar, organizar ideias e interagir com o conteúdo, isto é, não apenas basta está exposto ao conhecimento é preciso trabalhá-lo internamente. Para tanto, o sentido, o *móbil*[30], o desejo e a atividade se entrelaçam no processo de apropriação do saber, visto que, "para haver atividade, a criança deve mobilizar-se. Para que se mobilize, a situação deve apresentar um significado para ela" (Charlot, 2000, p. 54). Em outras palavras, requer do professor criar situações de aprendizagem que ultrapassem o caráter imediato do incentivo. Não se trata de acumular estímulos, mas de propor atividades que façam sentido para o aluno e dialoguem com suas experiências de vida, necessidade e modos de interação com o mundo. Isso gera significado.

O significado é um pré-requisito para a aprender, os alunos precisam encontrar relevância pessoal e social no que estão aprendendo para se mobilizarem. Para Charlot (1996, p. 49), a "relação com o saber" é "uma relação de sentido, e, portanto, de valor, entre um indivíduo (ou um grupo) e os processos ou produtos do conhecimento". Isso implica que o significado não é universal, mas depende da relevância que o estudante atribui ao ato de aprender, influenciado por sua história pessoal e contexto social, moldado pelas próprias interações com o mundo, com os outros e consigo mesmo.

Nesta perspectiva, Lahire (2005) apresenta que disposições sociais são formadas por meio de vivências sociais passadas ou por intermédio de processos de socialização em que são internalizadas pelos indivíduos e tornam-se parte de sua estrutura cognitiva e comportamental. Desta forma, as disposições podem ser influenciadas por instituições como a família, a escola, a mídia, entre outras.

Assim, as disposições sociais influenciam a maneira como os indivíduos percebem, interpretam e agem no mundo, sendo ativadas ou desativadas dependendo do contexto em que se encontram. De acordo com Lahire (2005), destaca-se a importância de estudar essas disposições em uma escala individual para compreender a complexidade e a diversidade das práticas sociais.

Esse pensar não se diferencia ao que é apontado por Charlot quando remete ao processo de aprendizagem a partir de uma mobilização. Porém, enquanto Lahire (2005) considera o ser humano individualista, Charlot adota o termo sujeito, considerando tanto sua singularidade, quanto ser social, uma vez que suas histórias de vida, partem das relações que estabelecem em diferentes contextos sociais.

[30] Para Charlot (2000), *móbil* é entendido como razão de agir, que está dentro do conceito de mobilização.

Assim, também considera-se nesta pesquisa, por entender que há uma intersubjetivação dos participantes desta investigação na sua relação com o uso de tecnologias digitais para aprenderem geometria espacial. Os estudantes de Ensino Médio para de fato aprenderem tal objeto geométrico requer uma relação com o professor de matemática (relação com o outro), por sua vez, uma relação com os recursos tecnológicos (demandas sociais).

Em outras palavras, é entender que no âmbito da aprendizagem da geometria espacial, esse processo não configura-se como uma construção isolada, mas emerge das interações e relações que o sujeito estabelece consigo mesmo, com os outros e com o mundo. Nesse sentido, Rêgo (2023) argumenta que o conhecimento geométrico deve ser construído por meio de atividades que promovam o desenvolvimento do raciocínio, a exploração de conceitos e as deduções de propriedades conceituais, incluindo a busca por padrões e a validação de conjecturas. Tal perspectiva é complementada por Guimarães (2013), ao afirmar que o aprendizado da geometria envolve uma articulação entre observação, compreensão das relações estabelecidas do objeto de conhecimento e a validação formal. Além da visualização de figuras, também se faz necessário uma análise lógica e fundamentação teórica que garantam sua construção conceitual.

Assim, a interpretação e entendimento conceitual da geometria espacial também decorrem de experiências concretas que articulam dimensões identitárias e sociais, evidenciando a interdependência entre os estudantes e os ambientes nos quais são inseridos. Por sua vez, o desejo de aprender é formado por conjuntos de fatores individuais, singulares e sociais. Por esta razão, Charlot (2000) afirma que:

> [...] não há sujeito de saber e não há saber senão uma certa relação com o mundo, que vem a ser, ao mesmo tempo e por isso mesmo, uma Relação com o Saber. Essa relação com o mundo é também relação consigo mesmo e relação com os outros. Implica uma forma de atividade [...], uma relação com a linguagem e uma relação com o tempo (Charlot, 2000, p. 63).

Segundo Charlot (2000), o processo de aprender e saber é intrinsecamente interligado ao modo como o sujeito se envolve e interage com o mundo, consigo mesmo e com os outros. O processo de aprender não é meramente a aquisição de informações, mas a internalização dos conceitos, por isso, se faz necessário haver uma mobilização.

Nesse contexto, os alunos que não conseguem internalizar ou gerar sentido ao objeto em estudo, acabam não alcançando os saberes estabelecidos pelos padrões de aprendizagem esperados pelas instituições escolares para o currículo atual, desenvolver as habilidades e competências estabelecidas para adquirir aprendizagens essenciais. Em razão dos *déficits e*

lacunas ocasionadas por diversos fatores, esses sujeitos são caracterizados como estando em situação de ‘fracasso escolar’. Embora, as aprendizagens essenciais sejam expectativas e valorizadas pelo sistema escolar, não implica dizer que façam sentido ou tenham significado para os alunos cujos resultados sejam de fracasso. Charlot (2000) apresenta essa problemática quando afirma que o fracasso escolar:

> [...] não passa de um nome genérico, um modo cômodo para designar um conjunto de fenômenos que têm, ao que parece, algum parentesco. O problema é que se tem eco retificado esse nome genérico, como se existisse uma coisa chamada “fracasso escolar”. Afirmar que o “fracasso escolar” não existe, é recusar esse modo de pensar sob o qual insinuam-se as ideias de doença, tara congênita, contágio, evento fatal. [...] o “fracasso escolar” não é um monstro escondido no fundo das escolas e que se joga sobre as crianças mais frágeis, um monstro que a pesquisa deveria desemboscar, domesticar, abater. O “fracasso escolar” não existe; o que existe são alunos fracassados, situações de fracasso, histórias escolares que terminam mal (Charlot, 2000, p. 16).

O entendimento de ‘fracasso escolar’ refere-se a uma situação de ausência daquilo que os sujeitos não desenvolveram, mas também pode ser interpretado por uma “recusa, uma transgressão – ausência de resultados, de saberes, de competências, recusa de estudar, transgressão das regras [...]” (Charlot, 2000, p. 17). Para tanto, o ato de estudar pode não fazer sentido para o sujeito, que o conduz a romper regras estabelecidas por instituições ou familiares, podendo gerar a ausência de resultados em relação ao adquirir saberes e competências estabelecidas.

Em suma, tanto Charlot (2000, 2024) quanto Lahire (2005), defendem uma abordagem que valoriza a complexidade e a singularidade dos aprendentes (aqueles em situação de aprendizagem), destacando a importância do contexto e da história pessoal na constituição de suas disposições e nas relações que estabelecem com o saber.

Ambas as perspectivas partem do princípio de que o social não se restringe ao coletivo ou ao geral. Porém, manifesta-se também na singularidade de cada sujeito, o que reforça a relevância de estudá-lo em sua forma individualizada. Assemelham-se também especialmente na necessidade de compreender o social a partir da perspectiva do indivíduo, considerando a pluralidade e a heterogeneidade das experiências e influências que moldam os sujeitos. Assim, essas abordagens propõem uma visão integrada que articula a subjetividade às dimensões identitária e social, oferecendo um arcabouço teórico para pesquisadores analisarem interações entre o sujeito e o conhecimento.

Para além desses aspectos, esses teóricos revelam focos distintos. Charlot (2000) defende que o sentido deve ser gerado pelo sujeito no processo da atividade, cujo foco da sua

análise é a relação do sujeito com o saber nos contextos educacionais. Por sua vez, a perspectiva de Lahire (2005) é analisar as disposições em múltiplos contextos. Ele argumenta que as disposições sociais são formadas ao longo da vida. Essas disposições configuram-se como conjunto de relações que é formado em múltiplos contextos, isto é, contextos familiares, social, educacional, religioso e cultural.

A fim de explorar as implicações dessas interações, a próxima seção apresentará o percurso metodológico da pesquisa, detalhando os procedimentos delineados para investigar essas relações e seus desdobramentos no âmbito do estudo. Essa abordagem visa articular as contribuições teóricas de ambos os autores, oferecendo uma base consistente para a análise dos dados coletados.

3. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Esta seção tem como finalidade apresentar os aspectos metodológicos da pesquisa, os quais foram organizados em quatro subseções. A primeira subseção aborda a caracterização da pesquisa, detalhando o planejamento e os procedimentos adotados para a coleta de dados. Na segunda, são descritos os instrumentos e as técnicas de coleta de dados, como o questionário e o balanço do saber. A terceira subseção trata da caracterização do universo da pesquisa, enquanto a última subseção apresenta o perfil dos participantes da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Com a finalidade de analisar a relação de alunos do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem geometria espacial no contexto pós-pandêmico, a pesquisa foi fundamenta na Teoria da Relação com o Saber que nos permitiu analisar como os sujeitos atribuem sentido e se mobilizam para adquirir saberes. Assim, tomou-se como base as três dimensões do saber: a dimensão identitária, epistêmica e social. Dessa forma, esta pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa. Quanto aos procedimentos técnicos, a coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

Portanto, foram consideradas quatro etapas: a primeira refere-se à pesquisa bibliográfica, ao uso de fontes como pesquisas, documentos curriculares, teses, dissertações, revistas, pareceres, leis e documentos oficiais que, segundo Gil (2023, p. 29), “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado”.

Dessa forma, realizou-se um estudo sobre aspectos epistemológicos da geometria espacial e das tecnologias digitais, por meio de uma revisão de literatura que inclui artigos em revistas, livros, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Com o objetivo de entender a problemática da aprendizagem da geometria na Educação Básica. Além disso, foram realizados estudos específicos sobre o uso de tecnologias digitais, investigando a situação e implicações no contexto atual da educação. Isso corrobora como Fiorentini *et al*. (2016), ao definirem estudo bibliográfico acerca de pesquisas já publicadas como processo sistemático sobre um objeto de estudo.

Ademais, foi realizado um estudo sobre o Ensino Médio, visando melhor entender seu funcionamento. Para isso, se fez um estudo dos documentos oficiais norteadores como a Base Comum Curricular para o Ensino Médio, Currículo de Sergipe, além de leis e decretos federais, que é [...] “considerada fonte documental quando o material consultado é interno a organização”

[...] (Gil, 2023, p. 30). Nesse contexto, a pesquisa estendeu-se ao conhecimento sobre as orientações estabelecidas na BNCC-Computação na Educação Básica. O mais recente documento que está sendo implementado no Ensino Médio.

A segunda etapa consistiu em obter dados diretamente dos participantes, os quais possibilitam identificar a relação que os alunos de Ensino Médio têm com as tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial. Nessa fase, nossa pesquisa foi caracterizada como uma pesquisa de campo que, segundo Guerra (2023, p. 155), "é uma forma de investigação que complementa as pesquisas bibliográficas e documentais, permitindo a coleta de dados diretamente com pessoas ou grupos". Nesta abordagem de pesquisa, de acordo com Marconi e Lakatos (2017, p. 183), "a coleta de dados é a etapa da pesquisa em que se inicia com a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, afim de efetuar a coleta dos dados previstos". Para coletar dados dos participantes da pesquisa, *a priori* optamos pela aplicação de 620 questionários[31] a todos os estudantes da 3ª série do Ensino Médio de 13 Centros de Excelência da rede estadual, seguindo o rigor ético essencial para uma pesquisa[32].

Outrossim, em um outro momento foi dedicado à aplicação de questões abertas, fundamentadas na técnica do Balanço do Saber, com o propósito de conhecer o sentido, significados e singularidades dos participantes, a partir das suas narrativas escritas. A coleta desses dados ainda foi realizada com uso de técnicas qualitativas visando captar as particularidades que orientaram a interpretação dos dados para análise, a fim de atingir o objetivo desta pesquisa. Em relação ao tratamento dos dados, a abordagem se constitui na natureza qualitativa, na perspectiva interpretativa. Visto que,

> [...] em um nível conceitual de uma investigação qualitativa, Coutinho (2014, p. 28) explica que [...] o objeto de estudo na investigação não são os comportamentos, mas as intenções e situações, ou seja, trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspectiva dos atores intervenientes no processo (Almeida Junior; Oliveira, 2023, p. 10).

Desta forma, Almeida Junior e Oliveira (2023) referiu-se a um processo que envolve a interpretação e compreensão de informações coletadas por meio de dados e registros de campo. Neste contexto, a investigação qualitativa busca compreender como os sujeitos dão sentido, significado às ações e às relações uns com os outros.

[31] Os 620 questionários aplicados exclusivamente aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio constituíram a primeira etapa de coleta de dados, referente aos treze Centros de Excelência ainda participantes do projeto guarda-chuva.

[32] Projeto aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe (UFS), no do CAAE:83055924.9.0000.5546 – Parecer nº 7. 161 .882/2024

Na terceira etapa, voltou-se para descrever sobre os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo as técnicas de coleta de dados como o balanço do saber, junto à interpretação e análise dos dados obtidos.

3.2 O PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Definidos a abordagem e o procedimento da pesquisa, o primeiro instrumento de coleta de dados foi pontuado pela composição de um questionário semiestruturado. A elaboração desse questionário ocorreu durante as diversas reuniões e discussões do grupo de pesquisa GEPSET[33], cujo projeto guarda-chuva foi financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE). O referido projeto foi desenvolvido sob a orientação de diferentes professores pesquisadores sendo composto por três pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe (UFS), um pesquisador de outra instituição de ensino externa, alunos da graduação e pós-graduação (níveis de mestrado e doutorado), que desenvolveram estudos nas áreas de sociologia, educação e educação matemática.

O questionário aplicado como instrumento para coletar os dados continha 73 questões, abrangendo informações demográficas dos participantes bem como, idade, gênero, local de residência, renda familiar, etnia, estado civil entre outras. Além de outros temas relevantes a saber: estudo, relações com o trabalho, relação com o conhecimento escolar, tecnologias digitais de comunicação e informação, relação entre educação, tecnologias e pandemia.

Na maioria das questões, os alunos deveriam escolher uma entre várias opções que lhes são apresentadas. No entanto, também há a possibilidade de responder “outro”, justificar e evidentemente não responder de acordo com as opções fornecidas. Além disso, o questionário inclui várias questões abertas permitindo respostas espontâneas dos alunos, bem como, algumas perguntas que permitem os alunos poderem responder mais de uma opção.

Os questionários, com perguntas abertas e fechadas, foram respondidos por um total de 620 alunos distribuídos entre 13 Centros de Excelência localizados nos municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, São Cristóvão e Nossa Senhora do Socorro. Para a aplicação desses questionários, houve uma movimentação de estudantes da Universidade Federal de Sergipe, para deslocarem-se às escolas selecionadas. Foram alunos de dois cursos (Licenciatura em Matemática e Sociologia) além dos alunos de pós-graduação em que faziam parte do grupo GEPSET, os quais também realizaram o procedimento da aplicação ao longo de alguns dias nos

[33] Grupo de Estudos e Pesquisas em Sociologia, Educação e Trabalho do Departamento de Sociologia (UFS) liderado pelo Prof. Dr. Ivan Fontes Barbosa.

meses de outubro a dezembro de 2024. Cada aplicador ficou responsável por turmas da terceira série do Ensino Médio[34], cujas turmas eram formadas por 23 a 32 alunos com faixa etária de idade entre 16 e 21 anos. A pesquisa também envolveu um projeto de pós-doutoramento.

Após a coleta dos dados, foi realizada a tabulação dessas informações, que também foi elaborada coletivamente, organizando-os por Centro de Excelência separadamente. A tabulação dos dados foi sistematizada por meio do Programa SPSS[35]. Dessa tabulação, foi selecionado um dos Centros de Excelência para esta pesquisa, como amostra intencional. A escolha ocorreu devido o número de alunos de modo geral, não viabilizar uma análise aprofundada em curto tempo. Em virtude disso, dentre as instituições que foram aplicados os primeiros questionários, vimos ser significativo considerar uma amostra destas unidades, escolhendo uma das instituições com maior número de turmas de 3ª série do Ensino Médio, ou maior número de alunos estudando nessa série.

Desse modo, a instituição escolhida como amostra para este trabalho foi um dos Centro de Excelência situado no município de Aracaju-SE. Tal escolha justifica-se por ser uma das instituições de grande porte; haver seis turmas de terceiros anos numerosas e pelo fato de professores de matemática realizarem projetos pedagógicos envolvendo uso de tecnologias digitais[36] para o ensino e aprendizagem de matemática. Do total de questionários com resposta obtidas, foram recebidos cento e setenta e três dessa unidade de ensino. Todavia, importante destacar que a próxima subseção apresenta uma caracterização sobre os que fizeram parte da pesquisa.

Após a sistematização dos dados tabulados, viu-se a necessidade em coletar dados mais específicos considerando identificar qual o sentido e significado os estudantes apresentam sobre os objetos de conhecimento geométricos e uso das tecnologias digitais. Para tanto, a técnica utilizada foi o balanço do saber, cujo instrumento compõem-se de um texto narrativo elaborado por cada participante da pesquisa, com base em ideias iniciais sobre o tema da pesquisa.

O formato do instrumento elaborado a partir dessas questões favorece ao pesquisador uma visão mais ampla e profunda sobre a trajetória dos participantes de modo pessoal, social e epistêmico. O balanço do saber é um instrumento que propicia uma auto reflexão permitindo

[34] Para a realização da pesquisa, foram selecionados alunos da 3ª série do Ensino Médio, considerando que esses estudantes vivenciaram o Ensino Médio no contexto da pandemia pelo ensino remoto, sendo esperado de modo particular que tivessem estudo os objetos de conhecimento geométrico. Como também já vivenciaram a implementação de um novo currículo, a partir dos documentos curriculares vigentes.

[35] Leia-se, SPSS-*Statistical Package for Social Sciences*-um *software* estatístico que permite analisar dados, a partir da produção de relatórios, gráficos e a realização de cálculos estatísticos.

[36] Dos 04 professores da área de Matemática, 02 deles participam de programas vinculados ao Departamento de Matemática no curso de Licenciatura em Matemática (DMA/UFS).

que cada participante possa escrever compartilhando experiências de aprendizagem sobre determinado saber. No caso desta pesquisa, a aplicação deste instrumento ocorreu em novembro de 2024 com todas as turmas de 3ª série do Ensino Médio, no Centro de Excelência selecionado como amostra. No total, foram 100 participantes das seis turmas. Charlot, em conjunto com seus pesquisadores, ao propor o balanço do saber junto a jovens das periferias, delineou os princípios iniciais desse instrumento, a saber: "Desde que nasci aprendi muitas coisas, em minha casa, no bairro, na escola e noutros sítios... O quê? Com quem? Em tudo isto, o que é que é mais importante para mim? E agora, de que é que estou à espera?" (Charlot, 2009, p. 18). Na subseção seguinte, apresentaremos o *locus* da pesquisa.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA

Inicialmente, tem-se uma apresentação geral sobre o contexto da pesquisa para que o leitor tenha conhecimento dos princípios norteadores e do limite geográfico, no qual esta pesquisa será realizada. O *locus* da pesquisa deriva do universo de instituições da rede estadual de Sergipe selecionado no grande projeto de pesquisa (guarda-chuva), citado anteriormente.

A pesquisa abrangeu quatro municípios sergipanos: Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, os quais apresentam características distintas em termos de população, acesso a tecnologias digitais e infraestrutura educacional. A escolha por essas localidades propôs-se assegurar uma amostra geral mais diversificada das diferentes realidades educacionais da rede estadual, buscando abranger duas grandes Diretorias Regionais de Educação: DEA- Diretoria de Aracaju, que jurisdiciona escolas da capital e a DRE 08-com sede em Nossa Senhora do Socorro, incluindo a jurisdição das escolas em 08 municípios (Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros, São Cristóvão, Laranjeira, Santo Amaro das Brotas, Itaporanga D'Ajuda, Maruim, Riachuelo).

No entanto, ao computarmos o número de alunos, não vimos possibilidade para aplicação de um novo quantitativo de questões abertas para o universo desejado.

De acordo com Souza (2009), os Centros de Excelência são definidos como unidades orgânicas inseridas na estrutura dos estabelecimentos ou unidades escolares da Rede Pública de Ensino do Estado de Sergipe. Anteriormente, denominados Colégios Estaduais de Ensino Médio, essas instituições receberam a nomenclatura "Centro de Excelência" devido ao seu objetivo principal de promover maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, a proposta é garantir aos alunos atendidos pela Rede Pública de Ensino uma preparação adequada e competitiva, consolidando-se como polos de referência em tecnologia educacional.

No que diz respeito às instalações, todos os Centros de Excelência contam com infraestrutura de qualidade, incluindo salas de aula, ambientes específicos para aulas práticas, laboratórios, quadras poliesportivas e bibliotecas designadas aos alunos. No entanto, algumas particularidades merecem destaque: apenas os CE2, CE4 e CE11 possuem salas de recursos, um espaço da escola destinado ao Atendimento Educacional Especializado, equipado com materiais, tecnologias assistivas e recursos didáticos específicos para atender alunos com deficiência, transtornos do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, no qual torna-se um diferencial para o atendimento desses estudantes. Outro fator refere-se ao CE12 não possuir quadra poliesportiva.

Em suma, os Centros de Excelência (CE) analisados neste estudo apresentam características distintas em relação à oferta da modalidade de ensino e à infraestrutura. De modo geral, a maioria dessas instituições oferta o Ensino Médio em tempo integral[37] (Quadro 4), conforme os dados de matrículas referentes ao ano de 2023 (Sergipe, 2023)[38]. Em contrapartida, apenas o CE6 e CE 12 oferecem o Ensino Médio em regime parcial[39], distinguindo-se dos demais nesse aspecto.

Quadro 4- Quantitativo de matricula e modalidade de ensino nos Centros de Excelência

Centro de Excelência	Quantitativo de matriculas	Modalidade de Ensino Médio
CE1	957	Ensino Médio em Tempo Integral
CE2	520	Ensino Médio em Tempo Integral
CE3	218	Ensino Médio em Tempo Integral
CE4	360	Ensino Médio em Tempo Integral
CE5	293	Ensino Médio em Tempo Integral
CE6	542	Ensino Médio em Tempo Parcial
CE7	218	Ensino Médio em Tempo Integral
CE8	286	Ensino Médio em Tempo Integral
CE9	802	Ensino Médio em Tempo Integral
CE10	623	Ensino Médio em Tempo Integral
CE11	528	Ensino Médio em Tempo Integral
CE12	1004	Ensino Médio em Tempo Parcial
CE13	659	Ensino Médio em Tempo Integral

Fonte: Elaborado pela autora a partir do site[40] (set., 2024).

[37] Trata-se de um modelo educacional em que os estudantes permanecem na escola por um período igual ou superior a sete horas diárias (ou 35 horas semanais), distribuídas em dois turnos de atividades.
[38] Disponível no site do governo estadual: https://qedu.org.br/escola. Acessado em set. 2024.
[39] Modelo educacional em que o estudante frequenta a escola apenas um turno (manhã ou tarde), também chamado de Ensino Médio Regular.
[40] Disponíveis no site: https://seduc.se.gov.br/escolas/. Acessado em set. 2024.

Quanto à localização, os CE6, CE8, CE9 e CE10 estão situados em bairros periféricos da zona urbana dos municípios de Aracaju-SE e São Cristóvão-SE, o que pode influenciar no acesso dessas unidades. Os demais Centros, por sua vez, encontram-se em bairros não periféricos, geralmente mais próximos de áreas centrais e com maior infraestrutura urbana. Essa distribuição geográfica reflete a diversidade de contextos em que os Centros de Excelência estão inseridos, relevante para a análise dos alunos no sistema educacional.

Serão apresentados os participantes desta pesquisa, iniciada com a aplicação de questionários pelo grupo GEPSET. A pesquisa deste grupo baseia-se na investigação de como a desigualdade social impacta na incorporação dos usos das tecnologias digitais pelo sistema de ensino estadual e outro tem ênfase no mapeamento das principais dificuldades dos professores e discentes com o ensino remoto/digital (Barbosa, 2021). Os questionários aplicados em 13 Centros de Excelência, são identificados com as iniciais CE, seguidas de 01 a 13, conforme apresentado no Quadro 5.

Para tanto, a investigação contou com alunos da 3ª série do Ensino Médio Integral que estudaram nestas instituições no ano 2023. O questionário fora aplicado nos treze Centros com o intuito de traçar um perfil dos participantes que vivenciaram o ingresso do Ensino Médio à época da pandemia (ou seja, ingressam em 2021, no processo de transição entre ensino remoto e ensino presencial).

Quadro 5 - Características gerais dos alunos de cada Centro de Excelência

Centros	Total Absoluto de Alunos	Idade	Percentual de Alunos (%)	Gênero	Percentual por Gênero (%)	Renda Média Familiar
CE1	30	17 anos	53 %	Masculino	53, 3%	Até dois salários mínimos.
		18 anos	40 %	Feminino	46, 7%	
		19 anos	7 %			
CE 2	89	16 anos	1,1%	Masculino	42%	Até um salário mínimo
		17 anos	41,1 %	Feminino	57%	
		18 anos	36%	Não Binário	1 %	
		19 anos	14,6%			
		20 anos	6,7%			
CE 3	29	16 anos	6,9%	Masculino	41,4%	Até um salário mínimo
		17 anos	27,6%	Feminino	58,6%	
		18 anos	44,8%			
		19 anos	13,8%			
		21 anos	6,9%			
CE 4	70	16 anos	2,9%	Masculino	41,4%	Até um salário mínimo
		17 anos	51,4%	Feminino	58,6%	
		18 anos	35,7%			

		19 anos	8,6%			
		20 anos	1,4 %			
CE 5	59	16 anos	3,4%	Masculino	37,3%	Até um salário mínimo
		17 anos	33,9%			
		18 anos	40,7%	Feminino	59,3%	
		19 anos	11,9%			
		20 anos	6,7 %	Não Binário	3,4 %	
		21 anos	3,4%			
CE 6	44	17 anos	50%	Masculino	31 %	Até um salário mínimo
		18 anos	35,7%			
		19 anos	11,9%	Feminino	66,7%	
		20 anos	2,4 %	Trans Feminino	2,3 %	
CE 7	44	17 anos	47,7%	Masculino	43,2%	Até dois salários mínimos
		18 anos	36,4%			
		19 anos	13,6%	Feminino	56,8%	
		20 anos	2,3%			
CE 8	43	16 anos	7%	Masculino	58,1 %	Até um salário mínimo
		17 anos	34,9%	Feminino	39,5 %	
		18 anos	51,2%	Hétero	2,4 %	
		19 anos	4,7%			
		20 anos	2,2%			
CE 9	29	16 anos	3,4%	Masculino	8,7%	Até dois salários mínimos
		17 anos	55,2%			
		18 anos	27,6%	Feminino	91,3%	
		19 anos	13,8%			
CE 10	32	16 anos	3,1%	Masculino	35,7	Até um salário mínimo
		17 anos	46,9%	Feminino	64,3%	
		18 anos	25%			
		19 anos	18,8%			
		20 anos	6,2%			
CE 11	47	17 anos	48,9%	Masculino	48,8%	Até um salário mínimo
		18 anos	38,3%	Feminino	48,8%	
		19 anos	10,6%	Fluido	2,4%	
		20 anos	2,2%			
CE 12	109	16 anos	0,9%	Masculino	45%	Até um salário mínimo
		17 anos	45%			
		18 anos	43,1%	Feminino	53,2%	
		19 anos	8,3%			
		20 anos	1,8%	Hétero	1,8%	
		21 anos	0,9%			
CE 13	173	16 anos	4%	Masculino	42,3%	Até dois salário mínimo
		17 anos	59%	Feminino	56%	
		18 anos	30%	Hétero	0,6%	
		19 anos	5%	Não Binário	1,1%	
		20 anos	2%			

Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

O perfil dos alunos dos Centros de Excelência varia de acordo com a idade, gênero e quantidade de alunos por turma. No Quadro 5, a informação referente ao bairro em que os alunos residiam foi retirada em decorrência da grande discrepância entre os bairros, abrangendo inclusive, localidades dos municípios circunvizinhos que formam a área da Grande Aracaju (DR08 – Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão)

No Centro de Excelência 1 (CE1), 53% dos alunos tinham 17 anos, predominando o gênero masculino. A renda média familiar era de até dois salários mínimos, sendo que 46,7% dos alunos viviam com ambos os pais; em contrapartida apenas 10% residiam com avós. Em termos de autodeclaração racial, 44,8% dos alunos se consideravam pardos. Em relação ao motivo pelo qual estudavam neste Centro, 90% destacaram a qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido pela instituição.

Em relação aos dados do Centro de Excelência 2 (CE2), a maior parte dos alunos estavam na faixa etária entre 17 anos (41,1%) e 18 anos (36%), a predominância é do gênero feminino, abrangendo 57% dos participantes. Com média na renda familiar de apenas um salário mínimo, 57,3% dos participantes residiam com pai e mãe e 33,7% viviam só com a mãe. Em relação à etnia, 55,1% se declararam pardos, enquanto 27% se autodeclararam da cor preta. No que se refere à qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido pela instituição, 66,3% destacaram que esse é o principal motivo por estudarem nesta instituição.

No que se refere ao Centro de Excelência 3 (CE3), também observamos algumas informações tais como: 44,8% dos alunos possuem 18 anos; a predominância é de 58,6% do gênero feminino. A renda familiar média permanece com um salário mínimo, visto que 41,4% dos alunos residiam com a mãe, em contrapartida, são 31% residindo com pai e mãe. Em termos de etnia racial, 44,8% dos alunos consideram-se na cor parda e apenas 27,6 % se autodeclararam na cor preto. Quanto ao motivo de estudarem neste Centro, 48,3% destacaram o fato de estar perto de casa, localizado em um dos bairros periféricos de Aracaju.

Quanto ao Centro de Excelência 4 (CE4), havia um total de 70 alunos que responderam ao questionário, a maioria dos alunos tinha a faixa etária de idade variando entre 17 anos com 51,4% e 18 anos com apenas 35,7%. Há com predominância do gênero feminino (58,6%). A renda média familiar era de até um salário mínimo e 50% dos alunos moram com ambos os pais. Em relação à autodeclaração racial, 51,4% se consideram pardos, bem como 24,4% se declaram na cor preta. Além do mais, 48,3% relataram que a proximidade com suas residências foi o motivo principal pela escolha. Dentre esses, 41,4% destacam a qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo Centro como o principal motivo para estudarem.

Nesta situação, o Centro de Excelência 5 (CE5) apresenta um cenário em que 40,7% dos alunos têm 18 anos. Dentre esses estudantes do CE5, 59,3% pertencem ao gênero feminino. Além disso, a renda média familiar corresponde até um salário mínimo, uma vez que 52,5% dos alunos residem apenas com a mãe, enquanto 35,6% vivem com ambos os pais. Em termos de autodeclaração étnico-racial, 44,1% identificam -se como pardos, de modo que 28,8% se declaram-se na cor branca. Ademais, 37,3% dos alunos optaram por estudar neste Centro de Excelência devido à qualidade e ao reconhecimento do trabalho desenvolvido na instituição.

A maior parte dos alunos do Centro de Excelência 6 (CE6) tinham idades entre 17 anos (50%) e 18 anos (35,7%). O gênero feminino é predominante, correspondendo a 66,7% dos estudantes. A média da renda familiar situa-se em torno de um salário mínimo. Em relação à composição familiar, 42,9% dos alunos residiam com ambos os pais, enquanto 40,5% moram apenas com a mãe, os demais 16,6% não forneceram essa informação. Estudantes que consideram-se pardos condiz a 64,3% bem como, somente 14,3% declaram-se na cor branca. Ademais, 59,5% dos estudantes residem próximos ao Centro, fator que pode influenciar a escolha pela instituição. Apesar disso, um dos principais motivos apontados para a matrícula no CE6 é a qualidade do ensino oferecido.

Podemos observar que no Centro de Excelência 7 (CE7), há algumas características especificas em relação ao perfil dos estudantes, como 47,7% dos alunos com 17 anos de idade, em que 36,4% com 18 anos. O gênero feminino predomina na instituição, representando 56,8% do total de estudantes. A média da renda familiar é de até dois salários mínimos; 52,3% dos alunos vivem com pai e mãe, 34,1% residem apenas com a mãe. Em relação a autodeclaração racial, 47,7% dos alunos se consideram pardos, enquanto 25% se identificam como pretos. Novamente 59,1% destacam a qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido pela instituição, como principais motivos para estudarem no CE7.

Em referência ao Centro de Excelência 8 (CE8), verifica-se que a idade dos estudantes variava entre 17 anos e 18 anos, sendo esses representados respectivamente, por 34,9% e 51,2% do total. Observa-se com predominância do gênero masculino, que corresponde a 58,1% dos alunos. A média da renda familiar situa-se em até um salário mínimo e a maioria dos alunos (60,5%) residem com ambos os pais, em que 25,6% vivem exclusivamente com a mãe. No que se refere à autodeclaração racial, 46,5% se consideram e 25,6% declaram-se na cor branca. Um dos principais motivos porque 58,1 % dos alunos estudam nesse Centro ocorre pela qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido nesse estabelecimento de ensino.

O Centro de Excelência 9 (CE9) apresenta uma predominância de estudantes com 17 anos, correspondendo a 55,2% do total. Ademais, verifica-se que 91,3% dos alunos é composto

pelo gênero feminino, e a média da renda familiar está em até dois salários mínimos. No que se refere à composição familiar, 62,1% dos alunos residem com ambos os pais, enquanto 20,7% vivem exclusivamente com a mãe. Quanto à autodeclaração racial, 48,3% dos discentes se identificam como pardos, ao passo que 34,5% autodeclaram -se na cor branca. O principal motivo porque 79,3 % dos alunos estudam nesse Centro, se destaca também pelo fato de estudar perto de casa.

De modo semelhante, no Centro de Excelência 10 (CE10), a maior parte dos estudantes possui 17 anos (46,9%), em que o gênero feminino tem representatividade de 64,3%. A renda familiar média dos alunos com até um salário mínimo. Quanto à estrutura familiar, 50% dos estudantes residem com ambos os pais, enquanto 43,8% vivem apenas com a mãe. Em relação à autodeclaração racial, 50% dos alunos se identificam como pardos e 31,3% autodeclaram-se brancos. Ademais, a escolha de 81,3% dos estudantes por permanecerem no CE10 está diretamente relacionada à proximidade da instituição com suas residências, confirmando uma tendência já observada em outros Centros.

Para o Centro de Excelência 11 (CE11), temos que 48,9% dos alunos têm 17 anos, enquanto 38,3% têm 18 anos, bem como, tanto o gênero feminino quanto o masculino possuem 48,8% dos estudantes. No entanto, 2,4% se declararam do gênero fluido. A média da renda familiar é de até um salário mínimo; 44,7% dos alunos vivem com ambos os pais, e apenas 48,9% residem com a mãe. A autodeclaração racial, revela-se com 44,4% dos alunos considerando-se pardos, enquanto 27,7% se identificam como branco. Além do que 66% destacam que moram perto do Centro, como principal motivo para estudarem nele.

O Centro de Excelência 12 (CE12) tem um total de 109 alunos que responderam ao questionário. A idade varia entre 17 anos (45%) e 18 anos (43,1%) de idade, com predominância do gênero feminino (53,2%). Os alunos declaram ter uma média na renda familiar de até um salário mínimo; 45,9% dos alunos residem com ambos os pais, e 44% apenas com a mãe.

Na autodeclaração racial, 41,3% se consideram pardos, assim como 31,2% se declaram na cor branca. A qualidade e reconhecimento do trabalho desenvolvido por esse Centro é o principal motivo para 61,5% dos alunos escolherem estudar neste local, como já observado em outros Centros[41].

Assim, desses doze Centros de Excelência, temos que o perfil dos alunos e os fatores que influenciam suas escolhas educacionais são bem semelhantes. Há uma conformidade em relação às idades, declaração autodeclaração racial e condições econômicas. Também, nota-se

[41] O décimo terceiro Centro de Excelência será caracterizado na subseção 3.4 (participantes da pesquisa).

uma predominância quanto ao gênero feminino e estarem cursando a 3ª série do Ensino Médio com 17 anos. Eles também se declaram pardos, na sua maioria.

Há uma situação que chama atenção nesses dados. Alunos que estudam nos Centros de Excelência de maior infraestrutura, residem em diferentes bairros ou povoados, conforme o município de origem. No entanto, quando se declaram sobre cor racial branca, temos percentuais significativos em Centros de Excelência que estão localizados nos bairros periféricos, como por exemplo o CE09, situado em um dos bairros mais periféricos da capital. À época da pesquisa de Charlot (2006) sobre jovens sergipanos, quase 60% dos jovens se autodeclaram pardos e os brancos correspondem em média de 26%. Na atual pesquisa, os resultados se aproximam, sendo desta vez, 27,6% declarando-se brancos e 42,1% declarando-se pardos.

Outros aspectos como gênero, composição familiar e os motivos para estudar em determinados Centros, apresentam variações entre essas referidas instituições, como observados pelos Quadros 6 e 7.

Quadro 6 - Comparativo dos Centros de Excelência em relação a idade e gênero dos estudantes

Faixa Etária Predominante	**Centros de Excelência**
17 anos	CE1, CE2, CE4, CE6, CE7, CE9, CE10, CE11, CE12
18 anos	CE3, CE5, CE8,
Gênero Predominante	**Centros de Excelência**
F	CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE9, CE10, CE11, CE12
M	CE1, CE8, CE11

Fonte: Elaborado pela autora (fev., 2025).

Os alunos participantes de todos os Centros de Excelência, em sua maioria se declaram pardos. A idade predominante é de 17 anos, com uma maior representatividade do gênero feminino.

Quadro 7 - Caracterização socioeconômica, familiar e critérios de escolha dos Centros

Renda Média Familiar	**Centros de Excelência**
Até um salário mínimo	CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, CE10, CE11, CE12
Até dois salário mínimo	CE1, CE7, CE9
Composição Familiar	**Centros de Excelência**
Ambos os pais	CE1, CE2, CE4, CE6, CE7, CE8, CE9 CE10, CE12
Apenas mãe	CE3, CE5, CE11

Principal Motivo da Escolha do Centro	Centros de Excelência
Qualidade e reconhecimento	CE1, CE2, CE5, CE7, CE8, CE12
Proximidade da residência	CE3, CE4, CE6, CE9, CE10, CE11

Fonte: Elaborado pela autora (fev., 2025).

As condições socioeconômicas aparecem com maior frequência dos participantes com uma renda familiar predominante de até um salário mínimo. De modo semelhante, observa-se um padrão na composição familiar. Os principais fatores que influenciam a escolha da instituição são a proximidade da residência e a qualidade do ensino oferecido, apresentando uma distribuição igualitária entre esses motivos. Segundo Lahire (2005, p. 18), as condições socioeconômicas podem influenciar as disposições dos alunos que são os "hábito de ação". Como a necessidade de trabalhar para ajudar na renda familiar pode levar a uma menor dedicação aos estudos, afetando o desempenho escolar. Além disso, a composição familiar exerce influência na construção das disposições individuais, uma vez que diferentes estruturas familiares moldam os esquemas de percepção, julgamento e avaliação do indivíduo.

Para tanto, a composição familiar contribui para a formação desses esquemas de percepção, julgamento e avaliação, na medida em que diferentes arranjos familiares produzem diversas experiências de acompanhamento escolar, valorização do estudo, organização do tempo e expectativas em relação à escola. Assim, o estudante constrói critérios próprios para avaliar a importância da instituição, a qualidade do ensino ofertado e suas possibilidades de sucesso escolar. Critérios esses fortemente analisados por suas condições de vida.

Destarte, Lahire (2005, p. 18) afirma que os atores sociais podem interiorizar "crenças (normas, modelos, valores, ideias...) sem ter os meios (materiais e/ou disposicionais)" para concretizá-las. Assim, muitos alunos valorizam a educação, mas enfrentam dificuldades escolares decorrentes da falta de recursos financeiros e de condições adequadas para o estudo, o que compromete seu desempenho e permanência na escola. Outro fator apontado por Charlot (2006), em sua pesquisa sobre jovens sergipanos, é que nesses estudos havia semelhanças com jovens de outros estados brasileiros, bem como com jovens da Europa nas relações familiares, destaca-se o forte vínculo com mãe. Os dados desta pesquisa indicam que, entre os 13 Centros de Excelência analisados, em três deles predominam alunos que viviam apenas com a mãe, enquanto nos outros nove centros os alunos residiam com ambos os pais.

Além dos desafios, Charlot (2009) também aponta que os jovens constroem suas identidades em um contexto social difícil, em que destacam as relações interpessoais e sociais

em sua vida. Ao invés construírem suas identidades pessoais, esses estudantes encontram-se constantemente imersos em interações com o mundo e com os outros, moldando sua percepção sobre o aprendizado e sua inserção no ambiente escolar. Esse fenômeno evidencia a influência do meio na forma como os alunos se relacionam com o saber e nas dificuldades enfrentadas para estabelecer um sentido próprio para a educação.

Diante desse cenário, Charlot (2002) enfatiza sobre práticas pedagógicas que reconheçam a singularidade de cada aluno, bem como, os sentidos que ele atribui ao estudo e ao prazer de aprender. Para além das dificuldades estruturais e das interações sociais, é essencial desconstruir estereótipos e analisar criticamente as mediações que contribuem para o sucesso ou o fracasso escolar. Assim, compreender a relação dos alunos com o saber envolve não apenas identificar os obstáculos que enfrentam, mas também, repensar estratégias e a valorização da diversidade de suas trajetórias de vida.

Dentre as pesquisas realizadas no Estado de Sergipe, a pesquisa de Souza (2009), a qual aborda a relação do saber de professores de Matemática no contexto dos três primeiros Centros de Excelência desta rede estadual, também aponta um espelho sobre os estudantes desses centros. A autora relata que os alunos, à época, enfrentavam diversas dificuldades em relação às atividades que desenvolviam nos respectivos Centros que estudavam. A essas dificuldades incluem-se desafios socioeconômicos, falta de recursos adequados nos Centros, ou até questões pessoais que afetavam o desempenho escolar. No entanto, apesar dessas barreiras, a autora aponta os resultados de sucesso escolar predominando sobre o fracasso. Para tanto, segundo Lahire (2005), o "fracasso" e "sucesso" escolar são construções sociais e históricas, variando conforme o tempo e o contexto. Com base em Charlot, a referida autora ressalta que o sucesso decorria da relação desses sujeitos quanto à inovação educacional que os três centros representavam para a sociedade na época. Os professores e gestores recebiam incentivo financeiro, por sua vez, os estudantes sentiam-se como sendo "um status" estudar em um Centro de Excelência.

Ainda segundo a mesma autora, nesses Centros, sobretudo, em dois deles, o índice de aprovação dos alunos para inserção no ensino superior afirmava-se mais ainda o propósito do trabalho dos professores, empenho dos alunos para serem aprovados aos exames que submetiam (ENEM e Olímpiadas de Matemática) e incremento de políticas governamentais para a subsistência desses estabelecimentos de ensino denominados 'Centros de Excelência', principalmente, para tornarem-se escolas de tempo integral a partir da proposta do novo Ensino Médio (Souza, 2009).

Para esta pesquisa, quanto à análise sobre a relação de alunos do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem geometria espacial no contexto pós-pandêmico, temos que dentre os treze Centros de Excelência investigados no âmbito do projeto guarda-chuva, o Centro de Excelência 13 (CE13) foi selecionado para o contexto da referida análise, por ser caracterizar como uma instituição de grande porte, em razão do elevado quantitativo de matriculas ofertadas, da infraestrutura e pela concentração de um números expressivo de estudantes, o que o torna representativo para a pesquisa.

Para tanto, o Centro de Excelência 13 (CE13) está localizado na zona urbana de Aracaju-SE[42] sendo jurisdicionado pela Diretoria Regional de Educação de Aracaju (DEA), para atender alunos exclusivamente alunos matriculados no Ensino Médio, na modalidade de tempo integral. Destes, a instituição possui vinte e duas turmas de Ensino Médio integral sendo distribuídas da seguinte forma[43]: nove turmas da primeira série, sete turmas da segunda série e seis turmas da terceira série. Além disso, a instituição dispõe de uma infraestrutura composta por internet, laboratório de física, laboratório de informática, laboratório de química, laboratório de biologia, quadra poliesportiva, biblioteca, oficina, áreas no térreo, área construída, além de possuir vinte e duas salas temáticas (uma delas, como laboratório de Ensino de Matemática), um auditório e um miniauditório.

Esse Centro atende a um total de 173 estudantes nas turmas da 3ª série, dos quais 112 residem no município de Aracaju-SE, 48 em Nossa Senhora do Socorro-SE, 8 em São Cristóvão-SE e 5 no município da Barra dos Coqueiros-SE. Observa-se que são alunos residentes em diferentes localidades, os quais contemplam os municípios incluídos em ambas as Diretorias Regionais de Educação envolvidas nesta pesquisa. Aspecto que reforça a justificativa de o CE13 como amostra populacional para este estudo. Desse modo, na seguinte seção, apresentaremos com mais detalhes informações sobre o CE13, como contexto selecionado para esta pesquisa.

3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O sistema educacional brasileiro passou por grandes adaptações e transformações em decorrência da pandemia de COVID-19, ocorrida nos anos 2020 e 2021. Com a imposição do

[42] Segundo o Censo Demográfico de 2024, a população de Aracaju-SE era de 628.849 habitantes, dos quais 41.048 correspondiam a jovens com idades entre 15 e 19 anos. Trata-se da capital do estado de Sergipe, localizada na região leste do estado, com temperatura média anual variando entre 23 °C e 28 °C.

[43] Informações disponível no site https://seduc.se.gov.br/dea-aracaju-centro-de-excelencia-dom-luciano-cabral-duarte. Acessado em jul. 2024.

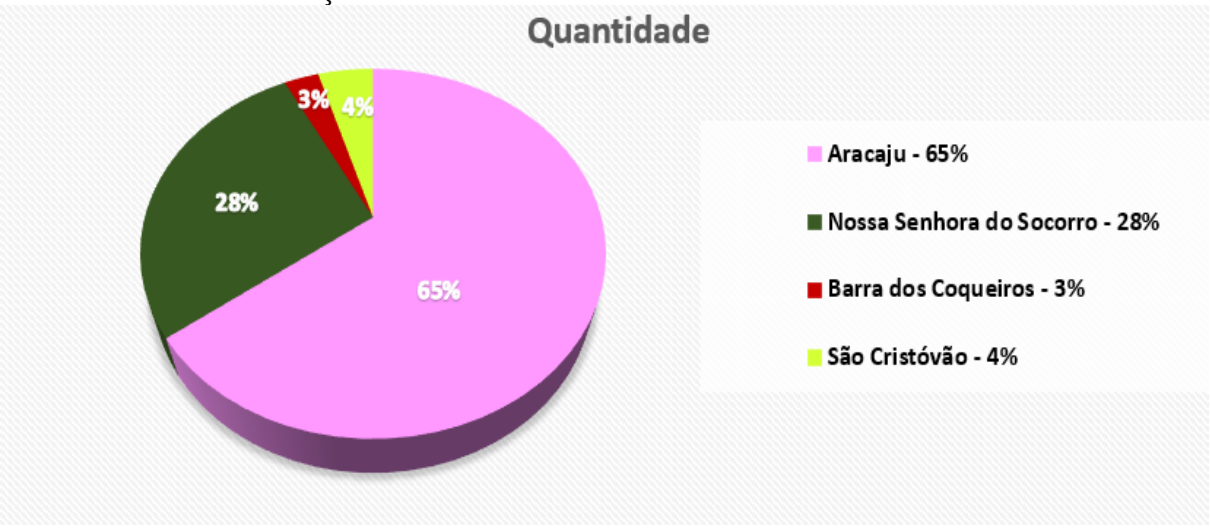
distanciamento e isolamento social, as aulas presenciais foram substituídas por aulas remotas, cujas mudanças surpreenderam tanto professores como alunos.

Neste contexto, o processo de ensino e aprendizagem da matemática tornou-se mais complexo, especialmente devido a imprevisibilidade da situação e a necessidade de adaptação ao uso das tecnologias digitais. Segundo Santos, Rosa e Souza (2020, p. 167), essas tecnologias digitais voltavam-se "[...] para apresentação de slides (aulas expositivas trocando uma técnica por outra), redação de relatórios e atualização de diário de classe". Essa transição repentina desafiou as práticas pedagógicas tradicionais e exigiu uma adaptação rápida às novas ferramentas e metodologias de ensino. A falta de interação face a face e o acesso desigual à tecnologia levantaram questões importantes sobre inclusão e equidade no processo educacional.

Convém esclarecer que este nosso estudo concentrou-se em estudantes da última série do Ensino Médio por terem vivenciado, dentro do período pandêmico, a transição curricular e a implementação da BNCC. Desse modo, ao tentar caracterizar o perfil dos alunos de Ensino Médio desse contexto, enquanto projeto de pesquisa "guarda-chuva"[44], tornou-se possível identificar algumas variáveis sociodemográficas, como renda familiar, composição familiar e autodeclaração racial.

Como mencionado anteriormente, o Centro 13 ofertou matrícula a 173 alunos da 3ª série do Ensino Médio, no ano 2023. Destes 173 alunos, a maioria reside na capital (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Distribuição da localidade de residência dos alunos dos Centros de Excelência

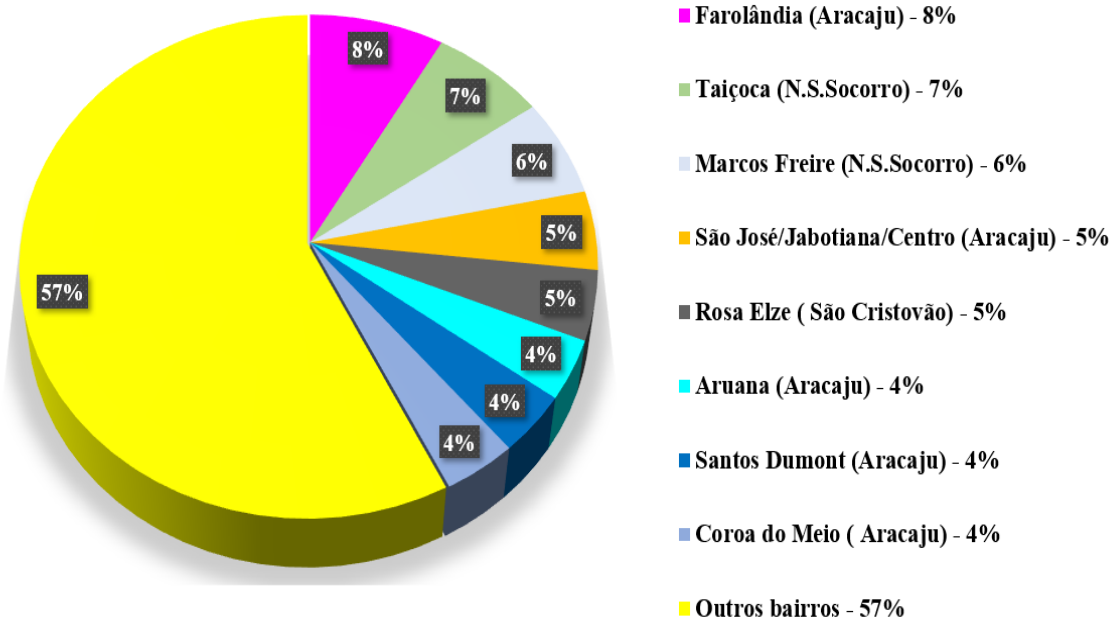


Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

[44] Convém esclarecer que os dados obtidos foram do questionário elaborado coletivamente, sendo do mesmo modo aplicado por membro do grupo de pesquisa.

Esse contexto demográfico apresenta uma variada dispersão em relação à localização de bairro e povoados onde residem. Independentemente da localização municipal, há maior concentração em relação aos bairros: Farolândia, Marcos Freire e Taiçoca. Embora, Aracaju (capital do Estado) ainda apresente maior índice quanto à residência desses alunos, em que se destaca o bairro Farolândia (8% dos participantes), esse mesmo percentual aproxima-se dos outros dois locais destacados, cuja jurisdição é o município Nossa Senhora do Socorro (13%), conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Distribuição dos participantes da pesquisa por bairro dos Centros de Excelência



Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

As variáveis sociodemográficas, como, localização de moradia, renda familiar, composição familiar e autodeclaração racial, influencia no comportamento dos indivíduos. De acordo com Lahire (2005), os indivíduos podem interiorizar modelos de comportamento e crenças por meio da mídia e de outras formas de socialização, mas isso não significa que necessariamente desenvolverão os hábitos ou as disposições necessárias para alcançar esses modelos. Assim, ao observar essas variáveis, nota-se que tais fatores podem impactar na relação com o saber desses alunos no contexto educacional.

Tais informações possibilitaram, portanto, a identificação de característica adicional do grupo analisado: 51,1% dos participantes autodeclararam-se pardos, enquanto 27,8% identificaram-se como brancos; 17,6% declararam-se pretos, e 3,5% como indígenas ou amarelos. Além disso, constatou-se que a maioria dos participantes possuíam idade entre 17 e

18 anos, representando um total de 63%, conforme detalhado na Tabela 2. Esses dados reforçam a análise demográfica dos estudantes investigados, oferecendo uma base para compreensão de seu perfil.

Tabela 2 - Caracterização da idade dos alunos participantes da pesquisa.

IDADE	QUANTIDADE DE ALUNOS	PERCENTUAL	FAIXA ETÁRIA
16	7	4%	63%
17	102	59%	
18	52	30%	37%
19	9	5%	
20	3	2%	
TOTAL	173	100%	100%

Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

Conforme indicado na Tabela 2, a maior concentração etária situa-se entre 16 e 17 anos, caracterizando esses estudantes como alunos em idade regular, compatível com a conclusão da 3ª série do Ensino Médio. Por outro lado, 37% deste grupo apresentaram idades entre 18 e 20 anos, o que evidencia um atraso no percurso escolar, possivelmente decorrente de reprovação, evasão temporária ou ingresso tardio no processo de escolarização, especialmente nos anos iniciais.

Outro aspecto evidenciado por esse grupo de participantes é a valorização da qualidade e do reconhecimento do trabalho desenvolvido pela instituição de ensino, apontados como o principal motivo que levou 67% deles a estudar no CE13. Isso nos revela a importância da relação pessoal do aluno com a escola ao longo de sua trajetória educacional, pois essa conexão pode contribuir não somente para o engajamento dos alunos, mas para a melhoria de seus desempenhos escolares. De acordo com Charlot (2024, p. 12), "as aprendizagens evocadas pelos jovens são formas de habitar o mundo, ao mesmo tempo relacionais e subjetivas [...] de relações com o mundo, com os outros e consigo mesmo que estão inextricavelmente entrelaçadas". Assim, essa vivência escolar promove não apenas o aprendizado escolar, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais essenciais para a formação integral dos estudantes que estudam nesse Centro de Excelência. Fato constatado na pesquisa de Souza (2009) décadas atrás quando os CE estavam como inovação educacional.

> [...] a oferta de um ensino diferenciado é viável no C. E., desde que seja observada a realidade, cujo Projeto está inserido, dando-lhe infra-estrutura necessária para os espaços das aulas práticas e de convivência dos alunos. Esses atores entendem a «excelência» do Ensino Médio na rede estadual possível de ser realizada, mas com a clareza de que a eficácia apenas

> acontecerá com apoio dos governantes, mesmo havendo uma vontade consubstancial da comunidade (Souza, 2009, p. 94).

Nesse sentido, para compreender essas relações, na próxima seção, encontram-se os resultados e análise dos dados obtidos neste Centro. Inicialmente são destacados, os procedimentos adotados para análise sob os pressupostos da Teoria da Relação com o Saber.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

O objetivo principal desta pesquisa consistiu em analisar a relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem a geometria espacial no contexto pós-pandêmico. Na perspectiva da Relação com o Saber, propôs-se a analisar, identificar, mapear e caracterizar os aspectos que mobilizam suas motivações, bem como os sentidos e significados atribuídos a esse processo. Para tanto, além da questão central – Qual relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem a geometria espacial no contexto pós-pandêmico? – outras questões norteadoras foram elaboradas dando especificidade ao estudo, as quais são: Como acontece a aprendizagem do objeto geométrico (geometria espacial) da matemática no contexto pós-pandêmico com uso de recursos tecnológicos digitais? Houve continuidade quanto aos recursos utilizados no ensino remoto? Quais as contribuições quanto ao uso de recursos tecnológicos aplicadas nas aulas de matemática durante o período pandêmico e quais obstáculos os alunos enfrentaram durante essas aulas? Qual a relação desses alunos com essas tecnologias digitais?

Essas questões não foram contempladas no questionário por ter sido elaborado coletivamente para atender ao projeto maior – "Eficácia e Eficiências das políticas Públicas Educacionais do Ensino Médio voltadas ao Ensino Remoto de Ciências Humanas e suas Tecnologias: práticas pedagógicas e construção de indicadores" (edital n° 09/2021) – conforme mencionado no texto Introdução. Logo, esta seção tem por finalidade, apresentar a análise das respostas obtidas por meio das duas técnicas aplicadas. São dados obtidos pelas questões tanto do questionário aplicado (perfil socioeconômico e demográfico dos participantes), como das aplicadas pelo balanço do saber.

Desse modo, o uso do balanço do saber teve como propósito levantar dados mais específicos em relação à aprendizagem sobre objetos geométricos no contexto pós-pandêmico. Isso, vale ressaltar novamente que, embora o questionário tenha sido muito abrangente envolvendo muitas questões, sobretudo, sociais, as respostas não chegaram a revelar dados mais específicos, no quesito aprendizagem. Razão pela qual, viu-se a necessidade em aplicar o balanço do saber visando obter respostas às questões norteadoras. Pelo comentado anteriormente, o balanço do saber é uma técnica similar ao questionário sendo, ao mesmo tempo uma técnica e instrumento para de coleta de dados. O instrumento se estrutura no próprio balanço considerando uma premissa que abre possibilidades para o sujeito participante relatar a sua relação com o objeto que está sendo pesquisado. Ou seja, neste caso, são perguntas abertas

que abrem perspectivas de respostas em narrativas sobre a relação do sujeito participante com determinado objeto do saber – ênfase ao uso de tecnologias digitais para alunos de Ensino Médio aprenderem geometria espacial. Por ser elaborado, se fez necessário que o(a) pesquisador(a) tenha uma premissa em mente conforme seu tema de pesquisa. Nesta pesquisa, foram elaboradas algumas questões constituindo-se na premissa que melhor subsidia-se os estudantes participantes a emitirem suas narrativas.

Assim, foram elaboradas: I) Para mim, os recursos tecnológicos e as redes sociais na aprendizagem significam […]; II) Minha vivência com as tecnologias digitais, no período pandêmico, foram […]; III) Para estudar geometria espacial, eu prefiro usar […]; IV) Nas aulas de matemática sobre geometria espacial, o professor (a professora) fazia […]. Então, a partir da premissa instituída por essas questões do balanço do saber, iniciou-se um processo de pré-análise que consistiu na leitura atenta de cada relato, permitindo a interpretação, a caracterização e organização dos dados em categorias visando responder as questões norteadoras.

Essas categorias foram definidas com base na frequência das palavras que apresentavam sentidos e significados semelhantes. Nesse contexto, a configuração das categorias possibilitou retomar aos objetivos específicos da pesquisa, a saber: (a) Caracterizar os aspectos que mobilizam alunos de 3° ano do Ensino Médio, ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial; (b) Verificar se os alunos continuam a utilizar as mesmas tecnologias digitais empregadas durante o ensino remoto para aprender os conteúdos de geometria espacial e (c) Identificar os sentidos e os significados atribuídos ao uso dessas tecnologias no processo de aprendizagem.

Inicialmente, ocorreu a tabulação dos dados obtidos pelos questionários respondidos, possibilitando caracterizar perfis dos participantes, além de permitir a criação de categorias analíticas, com as quais, houve agrupamentos de acordo com similaridades e sentidos de significados dados pelos participantes. Cada grupo de categorias foi denominada “Constelação” e o conjunto de constelações foi considerado uma “Rede de Constelações”.

4.1 CONSTELAÇÃO DOS SABERES E DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS: USOS E IMPACTOS

Entre os dados coletados, foram obtidos registros revelando que as aulas, durante o período pandêmico, aconteceram principalmente por meio de plataformas digitais e uso de alguns aplicativos, evidenciando a necessidade do uso de recursos tecnológicos. Na sistematização desses dados foram emergindo diferentes categorias, mas com similaridades no

sentido. Com isso, buscou-se reuni-las considerando a frequência, evocando o seguinte grupo: «condições de estudo e dificuldades na aprendizagem»; «tecnologias e sua função no processo de aprendizagem» e «expectativas futuras para a vida»[45].

Para melhor compreensão do leitor, as respostas dos participantes evocadas da premissa abordada no balanço do saber, serão destacadas em itálico e identificadas por siglas. Cada participante será representado por um código, como P1 para o participante 1, P2 para o participante 2, até P94 para o participante 94, totalizando o número de estudantes que participaram da coleta de dados. Além disso, cada resposta será acompanhada das letras "BL", que significa balanço do saber, seguida da numeração correspondente à premissa.

4.1.1 Condições de Estudo e Dificuldades na Aprendizagem

Na categoria «condições de estudo e dificuldades na aprendizagem», revela-se o impacto do «ambiente de estudo» do «envolvimento familiar no processo de aprendizagem» e das «dificuldades dos alunos na aprendizagem: desafios e impactos». Essas dificuldades enfrentadas pelos alunos, decorrentes da escassez de recursos adequados, evidenciam como as desigualdades impactam diretamente sua relação com o saber.

Os resultados revelam que 60,7% possuem acesso exclusivo ao celular utilizado como recurso para assistir as aulas, em contrapartida com os 35,8% que compartilham o dispositivo com outra pessoa. Porém 3,5% não responderam à pergunta. Para os participantes, o uso desses recursos tecnológicos é entendido como um facilitador no processo de aprendizagem. Segundo Charlot (2020), as tecnologias de informação e comunicação (TICs), em conjunto com a inteligência artificial (IA), estão promovendo mudanças tanto no contexto escolar, como no cotidiano. Essas transformações são visíveis e marcantes e se tornam inegáveis para este século.

Nesse sentido, Marquetti (2015) reforça a relevância das TICs ao destacar que ambientes educacionais informatizados especificamente ferramentas educativas, com ênfase na aprendizagem da geometria espacial. Assim, à medida que as TICs transcendem a função de meros instrumentos, assumem o papel de contribuir para a construção do conhecimento, permitindo que os estudantes explorem conceitos de maneira dinâmica e personalizada. Essa perspectiva dialoga diretamente com as transformações apontadas por Charlot (2020), ao evidenciar o potencial das tecnologias durante o processo de aprender.

Os dados encontrados por meio da aplicação dos questionários, corroboram com essa integração entre tecnologia e educação, revelando o uso da internet pelos alunos como recurso

[45] Categorias evocadas dos dados coletados por meio dos primeiros questionários aplicados.

de pesquisa. Do total, 68,8% dos estudantes usam a internet como interface de pesquisa de forma recorrente, enquanto 28,9% recorreram a essa interface de maneira eventual, e apenas 2,3% afirmaram não realizarem pesquisas on-line. Essa situação evidencia uma relação dos estudantes com a tecnologia. Entre os sites mais acessados pelos alunos, destaca-se o *YouTube*, utilizado por 21,3%. Em seguida, 19% recorrem ao *Brainly*, 14,9% ao Google e 13,5% ao Brasil Escola. O site Descomplica é acessado por 7,5% dos estudantes, o Toda Matéria por 5,3% e o *ChatGPT* por 1,2%. As demais preferências corresponderam a 15,5%, distribuídos entre outros 29 sites distintos.

A internet, juntamente com os recursos tecnológicos, tem promovido o desenvolvimento da cibercultura e a formação de ciberespaços, que, conforme já observava Lévy (1999), aproximam e distanciam as pessoas. Para Charlot (2020, p. 112), "a cibercultura inventa outra forma de fazer advir a presença virtual do humano frente a si mesmo", e "não pela imposição da unidade de sentido". Em outras palavras, o autor com base em Lévy, há dois níveis como ideia fundamental sobre a questão da imposição na unidade de sentido. O primeiro refere-se ao caráter que a cibercultura assume como acolhida aos que buscam acesso, ainda que não de direito, mas de fato em si. Diferentemente, do que acontece com religião, filosofia e a ciência. No segundo nível, a cibercultura se abre a todos os significados, cabendo a quem a busca, saber selecionar ou dá sentido a esses significados.

Outra questão diz respeito sobre a relação que os estudantes apresentam quanto aos objetos de conhecimento ensinados em sala de aula, independentemente da sua afinidade com as diferentes disciplinas. Entre eles, os resultados revelam que 57,4% estudam sozinhos apenas os assuntos ensinados/apresentados pelos professores em sala de aula. Outro percentual (37,5%) revela que os estudantes também estudam sozinhos, mas, ampliando os objetos de conhecimento apresentados em sala de aula por meio de aprofundamentos adicionais. Ademais, 3,3% estudam em grupo apenas os conteúdos apresentados pelos professores, enquanto 1,8% contam o apoio ou reforço de familiares durante os estudos. Essa prática explicita como os estudantes se apropriam do conhecimento e dão sentido ao aprendizado, configurando-se na dimensão epistêmica do aprender.

Para que ocorra a "imbricação do Eu", segundo Charlot, Zanette e Stecanela (2022, p. 5), essa dimensão desdobra-se em três aspectos: "a) a apropriação de saberes-objeto, de conteúdos intelectuais; b) o domínio de uma atividade ou o uso pertinente de um objeto ou; c) a entrada em um dispositivo relacional, ao domínio de uma relação consigo próprio e com o outro". Portanto, o aprender depende da relação do aluno com o conhecimento, que pode

abranger o estudo individual e as experiências fora do contexto institucional ocorrendo na situação do processo de aprendizagem.

Assim, a escolha do local do «ambiente de estudo» reflete a forma como o aluno se apropria do aprendizado e constrói sua relação consigo mesmo, com os outros e com o mundo. A Tabela 3 ilustra as diferentes opções de ambientes de estudo escolhidas pelos alunos.

Tabela 3 - Ambientes de estudo que os alunos informaram utilizar

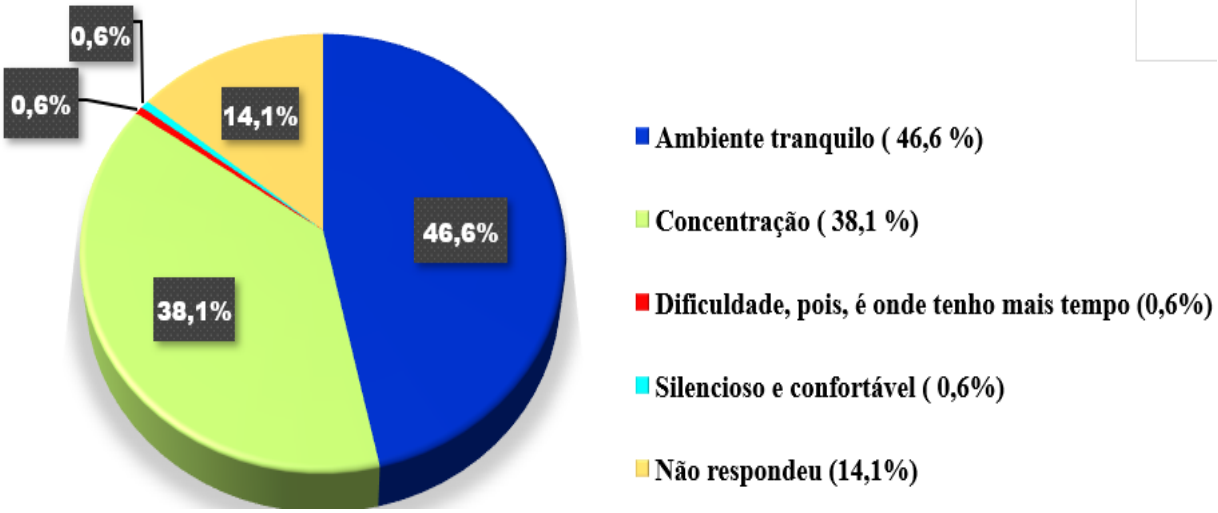
Onde você prefere estudar?		
LOCAL	**QUANTIDADE**	**PERCENTUAL**
Em casa	111	64,2%
Na escola	52	30%
Biblioteca	7	4 %
Na casa de um colega	3	1,8 %
Total	173	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (set., 2024).

As preferências dos alunos por diferentes ambientes de estudo podem refletir os locais em que sentem-se mais aptos a estabelecerem uma relação positiva com o saber e, com isso, atribuindo sentido ao processo de aprender. Para a maioria, correspondente a 64,2%, estudar em casa pode ter um sentido de autonomia e personalização do aprendizado. Nesse ambiente, o aluno tem a possibilidade de adaptar tanto o espaço quanto o ritmo de estudo às suas necessidades individuais, aspecto que Charlot (2021) considera importante para a mobilização. Ou seja, é ativado um *móbil* para o desejo de aprender, ao menos, para resolver atividades propostas para casa.

Por outro lado, 30% dos estudantes responderam “na escola”, como o ambiente de estudo, por tratar-se do espaço institucionalmente designado para o aprendizado. Essa escolha pode indicar que esses sujeitos associaram o ambiente escolar de maneira mais direta à atividade de aprendizagem e ao acesso estruturado ao conhecimento, possivelmente valorizando a presença de professores e colegas. Em menor proporção, os participantes optam pela biblioteca (4%), por ser espaço com características de ambiente silencioso e com disponibilidade de recursos, como livros e internet. A preferência menos expressiva, recai sobre a casa de um colega (1,8%), destacando a dimensão social do aprendizado e também pode ter uma dimensão identitária ligada ao conforto e à afinidade com o colega. A justificativa dessas escolhas é representada no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Justificativa da pergunta: onde você prefere estudar?



Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (set., 2024).

A preferência expressada por 47,2% das respostas por ambientes tranquilos, silenciosos e confortáveis, que contribua possivelmente para concentração, reflete-se na escolha da residência, biblioteca da escola ou ainda, a casa de um colega ou outro espaço nessa instituição. De modo semelhante, os 38,1% das respostas associadas à necessidade de concentração, também podem ser compreendidos como resultado da busca por locais para de estudo que proporcione tranquilidade, silêncio e conforto. Por sua vez, 14,1% dos participantes optaram por não responder, enquanto 0,6% relataram dificuldades, para definir um ambiente específico de estudo, indicando que estudam sozinhos, possivelmente em casa, por disporem de maior tempo nesses contextos.

Esses jovens adolescentes reconhecem a importância de estudar. Por isso, buscam um local que lhes favoreça condições propícias para estarem em atividade intelectual. Em outras palavras, o desejo de aprender e o sentido que é dado ao estudo, remetem à busca desses alunos escolherem um local apropriado para propiciar aprendizagem ao estudarem o que lhes foi ensinado.

Nesse contexto, Resende (2019) destaca o papel das atividades didáticas no estímulo ao interesse e à motivação dos alunos, especialmente no aprendizado da geometria. O autor aponta que a incorporação de tecnologias, como a Realidade Aumentada (RA) e o *software* GeoGebra, nas práticas em sala de aula pode enriquecer a experiência durante o aprendizado, tornando-a mais dinâmica e atrativa. Além disso, um ambiente de aprendizagem ativo e colaborativo, potencializado pelo uso dessas ferramentas tecnológicas e pelo trabalho em grupo, entende-se que contribui para gerar o desejo de aprender. Assim, a combinação de um espaço bem

escolhido pelos alunos e com apoio familiar, torna-se possível ampliar a eficácia do processo de aprendizagem, fortalecendo a relação desses alunos com o conhecimento.

Tabela 4 - Participação dos pais na vida escolar dos filhos

Sobre a participação de seus pais na vida escolar, marque as opções:		
PARTICIPAÇÃO	**QUANTIDADE**	**PERCENTUAL**
Conversa com você sobre a escola	88	51,1 %
Participa das reuniões na escola	32	18,5 %
Não participa	25	14,5 %
Acompanha as atividades em casa	8	4,6 %
Participa das reuniões na escola e conversa com você sobre a escola	5	2,9 %
Outras formas de participação	5	2,9 %
Conversa com você sobre a escola e acompanha as atividades em casa	4	2,2 %
Conversa com a direção da escola	2	1,1%
Participa das reuniões na escola e acompanha as atividades em casa	2	1,1%
Conversa com você sobre a vida escolar e conversa com a direção da escola	2	1,1%
TOTAL	173	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (set., 2024).

No que diz respeito à subcategoria «envolvimento familiar no processo de aprendizagem», observa-se que a participação dos pais nas atividades escolares constitui uma maioria, alcançando aproximadamente 51,1% dos casos analisados, como esta apresentado na Tabela 4. Os alunos declararam que há conversas sobre a vida escolar, sobre o desempenho e as atividades escolares. Uma parcela menor dos pais (18,5%) participa das reuniões na escola e eventos formais, o que indica um envolvimento pontual. Observa-se que 15,9% demonstram diferentes formas de participação, como o comparecimento as reuniões escolares, o acompanhamento das atividades acadêmicas e o diálogo com a direção da instituição, entre outras ações. Em contrapartida, 14,5 % desses pais não participam, ou seja, são os pais que não têm nenhum envolvimento ativo na vida escolar, seja em atividades ou em reuniões escolares.

Embora, a maioria seja participativa, ainda há um percentual significativo com participação pontual ou sem buscar saber sobre a vida escola de seus filhos. São alunos de

Ensino Médio, ainda são adolescentes, não são maiores de idade. Isso ainda requer legalmente o acompanhamento da família na sua formação escolar. É o que o Estado designa na legislação. Ainda estão sob a responsabilidade de seus pais. Nesse CE13, a faixa etária predominante é entre 17 e 18 anos que corresponde aos 89% do total (Quadro 8). As faixas etárias de 16, 19 e 20 anos apresentam percentuais reduzidos, reforçando a predominância de alunos dentro ou próximos da idade considerada regular.

Quadro 8 - Perfil dos participantes do Centro 13

<table>
<tr><td rowspan="5">CE 13</td><td rowspan="5">173</td><td>16 anos</td><td>4%</td><td>Masculino</td><td>42,3%</td><td rowspan="5">Até dois salário mínimo</td></tr>
<tr><td>17 anos</td><td>59%</td><td>Feminino</td><td>56%</td></tr>
<tr><td>18 anos</td><td>30%</td><td>Hétero</td><td>0,6%</td></tr>
<tr><td>19 anos</td><td>5%</td><td rowspan="2">Não Binário</td><td rowspan="2">1,1%</td></tr>
<tr><td>20 anos</td><td>2%</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborado pela autora (set., 2024).

Em relação à condição socioeconômica**,** destaca-se que a maioria dos estudantes pertence a famílias com renda de até dois salários mínimos, que sinaliza um contexto social marcado por possíveis restrições materiais. Essa condição pode impactar diretamente o percurso escolar dos alunos, exigindo maior responsabilidade e acompanhamento por parte das famílias no sentido de garantir a permanência e o êxito escolar. Nesse cenário, a responsabilidade dos pais ou responsáveis assume a importância na organização da vida escolar dos estudantes, seja no acompanhamento das atividades acadêmicas, no estímulo à continuidade dos estudos ou na mediação entre as demandas familiares e escolares. Assim, os dados indicam que as trajetórias educacionais desses estudantes também podem ser influenciadas por fatores etários, de gênero e socioeconômicos que, articulados, influenciam suas disposições em relação à escola e ao processo de aprendizagem. Esse cenário, pode levar a dificuldades de aprendizagem, como podemos observar na próxima subcategoria.

A subcategoria intitulada «dificuldades dos alunos na aprendizagem: desafios e impactos» apresenta os obstáculos enfrentados pelos alunos durante o período pandêmico, marcado pela transição das aulas presenciais para o formato remoto. Nesse contexto, 79% dos estudantes afirmaram enfrentar dificuldades de concentração durante as aulas, enquanto 21% relataram não apresentar esse tipo de dificuldade. Ademais, 73% indicaram a ausência de um espaço adequado para os estudos, ao passo que 27% declararam dispor de um ambiente reservado para as atividades escolares.

Além disso, foram identificados outros fatores que comprometem o processo de aprendizagem, como o acúmulo de atividades, a ocorrência de casos em que os alunos dormiam

durante as aulas, a limitação de habilidades por parte dos professores na produção de vídeos didáticos e a desmotivação (ou "preguiça") dos alunos.

Segundo Charlot (2024), o aprendizado acontece por meio do processo de relação e interações estabelecidas consigo mesmo, com o outro e com o mundo. Quando os alunos não conseguem interagir, gerar sentido no processo da construção de um dado saber, acaba não alçando a aprendizagem de forma concisa, uma vez que, este processo não se resume ao mero acúmulo de informações.

Ao analisar o grau de dificuldades enfrentadas pelos estudantes no Ensino Médio, em relação ao desempenho em avaliações, constatou-se que 35,8% dos alunos relataram enfrentar dificuldades na realização das provas, atribuindo tais entraves a falta de concentração, compreensão dos objetos de conhecimento e nervosismo. Esse cenário revela desafios no processo do saber, especialmente, ao considerar a aplicação do conhecimento de forma prática para solucionar problemas.

Observa-se também que 16,1% dos alunos indicam que a dificuldade de compreensão dos objetos de conhecimento, de comunicação com professores e de execução das tarefas propostas, constitui fatores extremamente relevante para os obstáculos no processo de aprendizagem. Ademais, 30% dos estudantes consideram esses aspectos como fatores preponderantes para suas dificuldades escolares. Por outro lado, 18,1% relatam que tais dificuldade na compreensão e nas atividades escolares não impactam no estudo, indicando a percepção de que, com esforço é possível superá-las.

Assim, a dificuldade enfrentada pelos estudantes evidencia a necessidade de estratégias que possibilitem a articulação e a sistematização do conhecimento. Esses dados apresentam semelhança aos resultados da pesquisa de Charlot (2006)[46] que, ao investigar os motivos do abandono escolar entre jovens sergipanos, as dificuldades de aprendizagem aparecem em quinto lugar entre as razões para a evasão escolar, sendo que o abandono ocorre com maior frequência entre o gênero feminino do que o gênero masculino.

Outro fator relevante é a dificuldade na aplicação do conhecimento adquirido, que também foi destacada por parte dos estudantes. Isso evidencia lacunas no desenvolvimento de habilidades essenciais para a resolução de problemas e na construção do pensamento crítico. São alunos que estão finalizando o Ensino Médio e, conforme a BNCC, espera-se que tenham

[46] Em sua pesquisa, o que destacou-se em primeiro lugar, nesses aspectos, foi a gestação prematura, em segundo a necessidade se serem inseridos no mercado de trabalho para o sustento da família ou ajuda financeira. Aspectos que não se destacaram na atual pesquisa. Há um movimento de jovens se manterem na escola em idade regular. Indicadores que sustentam as hipóteses do projeto guarda-chuva.

desenvolvido as habilidades e competências estabelecidas pelo documento durante a jornada escolar e aplicá-las em diversos contexto. Entretanto, importante também considerar o contexto no qual esses estudantes pesquisados fizeram o Ensino Médio – implementação de novo currículo associado ao período da pandemia.

Diante dos desafios evidenciados pelos alunos do Ensino Médio no processo de aprendizagem, a Base Nacional Comum Curricular Computação (BNCC-Computação) estabelece a importância do desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes articular conhecimentos e aplicá-los em diferentes contextos. De acordo com o documente normativo, o pensamento computacional estimula a criatividade, o raciocínio lógico e a resolução sistemática de problemas, é essencial não apenas para aprendizagem da geometria, mas também, para todas as áreas de conhecimento.

Nesse sentido, a inserção de tecnologias digitais no processo de aprendizagem surge como um elemento para viabilizar a construção do conhecimento, proporcionando experiências mais relevantes. Assim, na próxima subcategoria, discutiremos o papel das tecnologias no processo de aprendizagem, analisando sua função e impacto na apropriação dos conceitos matemáticos pelos estudantes.

4.1.2 Tecnologias e sua Função no Processo de Aprendizagem

Essa categoria aborda sobre o uso das tecnologias digitais por alunos no contexto escolar durante o período pandêmico e os impactos causadas na aprendizagem. Para uma análise mais aprofundada e estruturada, essa categoria foi diluída em três subcategorias que permitem compreender de forma detalhada como esses recursos favoreceram a aprendizagem e como serviam de suporte para o acesso de conteúdo. A saber: «plataformas digitais e aplicativos», «uso e impacto das tecnologias digitais» e a «relação com a tecnologia, os desafios e impactos na aprendizagem». Essa organização busca destacar tanto os benefícios, quanto os desafios associados ao uso das tecnologias no contexto da pandemia.

Na subcategoria das «plataformas digitais e aplicativos», apresenta-se suas definições. Essas plataformas podem ser definidas como [...] “uma ampla infraestrutura de *hardwares* e de *softwares* (máquinas, dados, programas)”. Por sua vez, os aplicativos são definidos como [...] “a parte visível [...] aplicativos diversos podem fazer parte de uma mesma plataforma” [...], Lemos (2021, p. 36). Desse modo, é importante entender que, enquanto algumas plataformas também podem funcionar como aplicativos, os aplicativos não podem ser considerados plataformas. Como exemplo, há o *Google Classroom* que permite aos professores criar salas

virtuais para ministrar aulas, funcionando simultaneamente como um aplicativo pelo qual os estudantes assistem a essas aulas.

Em decorrência do uso concomitante de diferentes plataformas e aplicativos pelos estudantes durante o período remoto, buscou-se identificar e ilustrar as principais combinações de uso. Com o objetivo de facilitar a compreensão e a visualização dessas combinações, foram representadas por letras do alfabeto, acompanhadas com o respectivo número de ocorrências (frequência), com base nos dados coletados por meio de questionários, conforme detalhado a seguir:[47]

A: *Google Classroom e Drive;* (24)

B: *Google Classroom, Drive, Google Meet e Zoom;* (40)

C: *Google Classroom, Drive e Powerpoint;* (1)

D: *Google Classroom, Drive, Google Meet, Zoom e Powerpoint;*(15)

E: *Google Classroom, Drive, Google Meet, Zoom, Powerpoint* e pesquisa na internet;(6)

F: *Google Classroom, Drive, Google Meet, Zoom, Powerpoint*, pesquisa na internet, videoaula e *podcast;*(6)

G: *Google Classroom, Drive, Google Meet, Zoom, Powerpoint*, pesquisa na internet e outros; (1)

H: *Google Classroom, Drive,* videoaula e podcast; (4)

I: *Google Classroom, Drive, Meet, Zoom Powerpoint,* videoaula e *podcast;* (8)

J: *Google Classroom, Drive, Meet, Zoom e Powerpoint;* (1)

K: *Google Classroom, Drive, Meet, Zoom,* pesquisa na internet, videoaula e *podcast*;(1)

L: *Google Classroom, Drive, Meet, Zoom*, videoaula e *podcast;* (4)

M: *Google Classroom, Drive, Powerpoint*, videoaula e *podcast;* (2)

N: *Google Classroom, Drive*, pesquisa na internet; (1)

O*: Google Classroom, Drive*, pesquisa na internet, videoaula e *podcast*; (2)

P: *Google Meet, Zoom*; (35)

Q: *Google Meet, Zoom, Powerpoint;* (2)

R: *Google Meet, Zoom, Powerpoint*, pesquisa na internet, videoaula e *podcast;* (1)

S: *Google Meet, Zoom*, pesquisa na internet; (2)

T: *Google Meet, Zoom, Powerpoint*, pesquisa na internet; (1)

U: *Powerpoint;* (1)

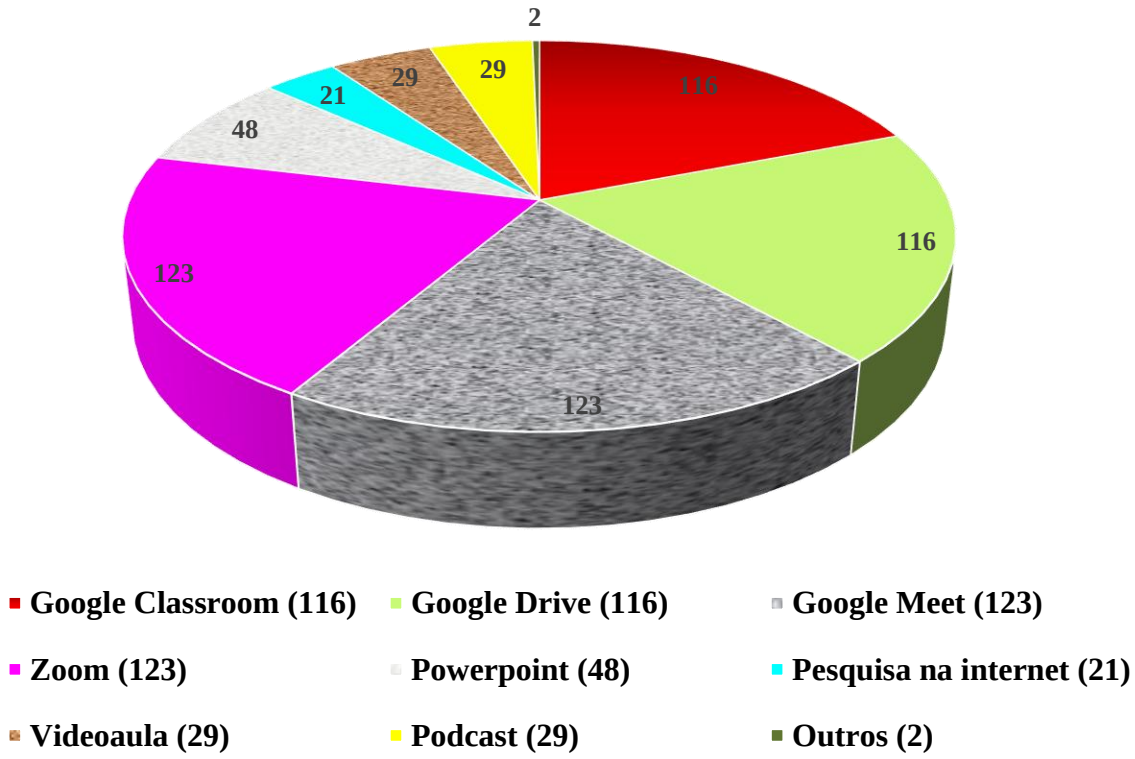
[47] Dos 173 estudantes participantes da pesquisa referente ao Centro de Excelência 13 (CE13), apenas 13 não responderam quais aplicativos utilizaram durante o período pandêmico.

V: videoaula e *podcast*; (1)

W: outros (1).

Dentre as plataformas digitais mais utilizadas pelos alunos, temos *Google Classroom* e *Google Meet*, bem como aplicativos como *Google Drive*, *Zoom* e *PowerPoint*. Além disso, os alunos também relataram o uso recorrente de pesquisas na internet, videoaulas e uso de *podcasts*. A frequência em que essas plataformas e aplicativos aparecem está representada no Gráfico 7 de forma separadamente, sem considerar as combinações mencionadas pelos estudantes, evidenciando a recorrência que esses termos repetem-se nos dados analisado.

Gráfico 7- Plataformas e aplicativos digitais utilizadas pelos alunos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (mar., 2025).

Conforme mencionado anteriormente, os dados apresentados no Gráfico 7, englobam as plataformas digitais e os aplicativos usados durante as aulas de matemática no período pandêmico, com ênfase para os recursos mais usados e suas respectivas funcionalidades. Dentre as plataformas utilizadas no decorrer das aulas ao longo do período pandêmico, decorrem da facilidade de seu uso gratuito, da integração com outros recursos tecnológicos e educacionais. O *Google Meet* e o *Zoom* sobressaem com maior frequência, pela possibilidade de realizar videoconferências remotas em qualquer lugar ou local, em que proporciona a interação entre professor e aluno.

Além disso, o *Google Classroom* e o *Google Drive* também se destacam, aparecendo com frequência significativa (116 cada), embora com quantitativo inferior às plataformas de videoconferência (123). O *Google Classroom* oferece um ambiente virtual em que disponibiliza recursos para criação de salas virtuais com facilidade de gerenciamento de documentos. Enquanto o *Google Drive* complementa essa dinâmica ao possibilitar o armazenamento, o acesso e a edição de arquivos em diferentes dispositivos. Essa integração entre os recursos tecnológicos contribuiu para a organização e a continuidade das atividades pedagógicas, atendendo às demandas do ensino remoto.

Esses aplicativos do *Google* também são evidenciados nas investigações de Alves (2022) e Santos (2022), apresentam o desenvolvimento de sequências didáticas elaboradas especificamente para o ensino de geometria espacial durante o período pandêmico. Alves (2022) utilizou o *Google Classroom* e o *Google Drive* de formada articulada no início de suas Orquestrações Instrumentais. Santos (2022), adotou o *Google Classroom* como o ambiente virtual para a execução de sua proposta pedagógica composta por 11 atividades voltadas a geometria espacial. A autora, destinou um espaço no *Google Classroom* para que os estudantes anexassem os arquivos das atividades desenvolvidas no GeoGebra, bem como imagens dos registros e relatórios referentes aos cálculos em relação a medida de área e volume desenvolvidos no caderno.

Recursos como o *PowerPoint*, um *software* que permite criar, editar e apresentar slides, possibilita também o compartilhamento de conteúdo de forma visual. As videoaulas, por sua vez, consistem em aulas gravadas e transmitidas em formato de vídeo que podem ser usadas para ensino e para a aprendizagem. O *podcast,* caracterizado como um arquivo de áudio ou vídeo disponível para acesso on-line, oferece uma alternativa flexível para consumo de conteúdo. Complementarmente, a pesquisa na internet surge como um método de coleta de informações que usa uma rede como base, facilitando o acesso rápido e amplo a dados relevantes.

Por outro lado, os demais aplicativos e dispositivos especificados apresentaram menor frequência de uso, o que pode ser explicado pelo fato de possuírem funções mais específicas e menos generalizadas. A predominância das plataformas citadas anteriormente decorre, portanto, de fatores como a gratuidade, a facilidade de acesso e a compatibilidade com outros dispositivos e recursos. São características que mostram-se essenciais quanto ao uso durante as aulas de matemática no período pandêmico.

Ademais, 72,8% dos alunos acompanharam as aulas usando seus celulares. Porém, enquanto 14,8% dos alunos recorreram a computadores emprestados, 2,4% usaram celulares

emprestados, 1,7% tinham *tablets* próprios, 1% usavam *tablets* emprestados e apenas 2,8% dos alunos tinham acesso a computadores próprios. São dados que refletem uma realidade de precariedade e desigualdade social. O fato de pertencerem a famílias que viviam com renda média de até dois salários mínimos, na época da coleta dos dados (salário do ano 2023 era de R$ 1320,00), não nos surpreende apenas 4,5% da população de 173 alunos terem seus aparelhos próprios para acesso às aulas síncronas.

Em relação à dependência de aparelhos móveis para assistir às aulas, Alves (2022) corrobora essa perspectiva ao destacar que a escassez de computadores nas residências dos estudantes de escolas públicas constituiu um dos principais obstáculos ao ensino remoto, fazendo do celular o recurso mais comum e acessível para esses estudantes. Outrossim, Santos (2022) argumenta que as barreiras econômicas impedem o acesso igualitário a computadores e a redes estáveis, em que evidencia a desigualdade entre os estudantes que dispõem de infraestrutura adequada e aqueles que dependem de equipamentos emprestados para acompanhar as aulas e realizar suas atividades.

Além disso, os questionários revelaram uma defasagem na abordagem de objetos de conhecimento matemático durante o período pandêmico, especialmente no que diz respeito aos objetos geométricos. Isso também é evidenciado na pesquisa de Rosa, Santos e Souza (2021), em que discutem a evolução e a presença dos sólidos geométricos no currículo brasileiro, realizando um comparativo entre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nas respostas dos alunos do CE13, não houve nenhum dado fazendo referência aos objetos geométricos. Essa problemática resulta em paradoxo, por haver estudos como de Brandão, Lopes e Bis (2024), apontando que a geometria foi o ramo da matemática mais privilegiado em relação ao uso de tecnologias digitais.

Nos estudos de Rosa, Santos e Souza (2021) reside a afirmativa sobre os obstáculos dos professores não ensinarem geometria. Dois principais obstáculos mencionados são: a interação entre alunos e professores, formação docente para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). As dificuldades enfrentadas pelos professores de matemática em relação a não participação dos alunos nas aulas são atribuídas a diversos fatores, incluindo a ausência de equipamentos, a inacessibilidade à internet, além das questões socioemocionais que surgiram nesse contexto pandêmico.

Essas autoras apontam as dificuldades que os professores enfatizam em relação a ensinar objetos geométricos, pela histórica defasagem dos alunos e dificuldade de manusear materiais didáticos como régua, compasso etc. Uma das justificativas dos alunos não mencionarem a geometria se dá pelo fato que os professores priorizam “o *campo dos números e álgebra que*

não exigem tanta interação. Já conteúdos de geometria eu preciso estar junto dos alunos para ajudar a usar os materiais didáticos (régua, compasso, transferidor)" (Rosa, Santos e Souza, 2021, p. 297, itálico das autoras). Dado que se confirma aos estudos de Brandão, Lopes e Bis (2021). Para esses autores, torna-se primordial haver "[...] formação que auxilie o educador na transição gradual do método tradicional de ensino para métodos mais dinâmicos e tecnológicos" (Brandão, Lopes e Bis, 2021, p. 35). Nota-se, então, ainda se manter a problemática na formação docente quanto as lacunas no ensino de geometria.

A subcategoria «uso e impacto das tecnologias digitais», evidência, por meio de relatos dos participantes, o uso intensivo dessas tecnologias, seja tanto para os estudos, quanto no lazer e na interação social. As respostas também apontam, de forma geral, o uso de dispositivos digitais, bem como a identificação de *softwares*, aplicativos, plataformas digitais e outros recursos tecnológicos empregados nas aulas. A Tabela 5, a seguir sintetiza os dados relativos ao uso e percepção desses dispositivos, aplicativos, plataformas e ferramentas digitais no contexto educacional.

Tabela 5 - Percepção dos estudantes em relação as tecnologias

SUBCATEGORIAS	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Uso de tecnologias	28	28,6
Recursos tecnológicos	44	44,9
Recursos mais conhecidos	26	26,5
TOTAL	**98**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

Os dados apresentados na Tabela 5 revelam uma expressiva adesão ao uso de tecnologias digitais entre os participantes. Com um total de 98 respostas, correspondendo a 73,5% do conjunto analisado, evidencia-se que as tecnologias digitais desempenham um papel relevante no cotidiano dos alunos.

Conforme argumentam Macedo (2018) e Silva (2019) em suas respectivas pesquisas, os sólidos em realidade aumentada (RA) contribuem com novas possibilidades para aprendizagem, desde que seu uso seja planejado, pois o simples "uso pelo uso" da tecnologia não garante aprendizado. Esse entendimento é corroborado por estudos ao longo de duas décadas: Guimarães (2013), Marquetti (2015), Hedller (2020), Alves (2022), Santos (2022) e Rêgo (2023). Nesses estudos destaca-se a relevância do uso de tecnologias no desenvolvimento dos saberes, no entanto, contrapõe-se às dificuldades relatadas anteriormente.

A partir dos relatos dos alunos evidencia-se a integração dos recursos tecnológicos no processo de compreensão dos objetos geométricos. Esses depoimentos ilustram exemplos concretos de estratégias no ensino de geometria espacial, como: "*Usava do GeoGebra para explicar* (P20 – BL4); *QR code para ver de forma sólida que facilitou o entendimento* (P46 – BL4); *aula interativa utilizando o aplicativo sólidos RA* (P48 – BL4); m*odelos físicos e recursos tecnológicos* (P57 – BL4); a*presentação com o projetor usando um site focado em geometria espacial* (P62 – BL4); f*azia uso de aplicativo em 3D e conteúdos escritos* (P79 – BL4)".

As diferentes práticas e tecnologias usadas no processo de aprender podem influenciar na relação dos alunos com o saber, especialmente ao considerar a heterogeneidade inerente às formas de aprender. Neste contexto, Charlot (2024, p. 14), argumenta que "as figuras do aprender não são estanques, mas são heterogêneas". A diversidade desses relatos sobre o uso de tecnologias demonstra as possibilidades de acesso ao conteúdo e contribui para o entendimento, possibilitando que cada aluno construa seu próprio sentido de mundo de maneira singular. Ainda, segundo Charlot (2024, p. 14), esse processo contribui para uma "evolução, ele [o sujeito] construiu novos mundos, com ferramentas, gestos, palavras, ideias e representações de todos os tipos – novas mediações entre o indivíduo e seus espaços de vida" (Charlot, 2024, p. 14). Assim, o uso variado de recursos tecnológicos não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também, estabelece pontes entre o sujeito e o aprendizado.

Em relação aos recursos tecnológicas, 95,9% dos alunos afirmaram ter habilidades com os recursos tecnológicos, enquanto 4,1% possuíam pouca habilidade, situação semelhante ocorreu em referência ao acesso à internet.

Pode-se observar que os alunos demonstram muita afinidade em relação às tecnologias no ambiente escolar com o uso das plataformas e aplicativos digitais. No entanto, o uso desses recursos tecnológicos pelos estudantes, sem acampamento e orientação adequada, poderá ocasionar uma lacuna no processo de aprender. Nesse sentido, tais recursos correm o risco de reduzir-se a "um manuseio funcional, ou seja, o uso pelo uso" da ferramenta no processo de aprendizagem sobre qualquer saber. Diante do avanço tecnológico, evidencia-se a necessidade dos professores receberem formação específica para desenvolver as habilidades e metodologias adequadas para o uso desses recursos tecnológicos.

No que tange aos 26 registros relacionados aos «recursos mais conhecidos», observa-se uma familiaridade dos participantes com determinados instrumentos pedagógicos, conforme evidenciados pelas respostas coletadas. As respostas destacam o uso recorrente de recursos

conhecidos, como livros, listas de questões, mapas mentais, entre outros. Esses dados indicam que os alunos que não tiveram experiência positivas ou contato com os recursos digitais, tendem a priorizar e usar as ferramentas mais conhecidas.

A subcategoria «relação com a tecnologia os desafios e impactos para aprender» aborda uma análise sobre o processo de adaptação dos alunos ao modelo de ensino remoto e suas implicações na aprendizagem, principalmente dos objetos geométricos. Sobre tal aspecto, a adaptação ao modelo de ensino remoto também foi investigada por meio de uma das questões apresentadas no questionário – "Você se adequa com facilidade a esse modelo de aula?". Os dados revelam que 12,8% dos alunos se adaptam com facilidade, enquanto 35,8 % tiveram um pouco de dificuldades, e 51,4% indicaram não ter conseguido se adaptar com facilidade. Entre as justificativas apresentadas por eles, foi mencionada a existência de um "*ambiente desfavorável, dificuldade por parte dos professores, falta de internet*", bem como, "*me adaptei e não me adaptei*". De acordo com Charlot (2021, p. 6), "só aprende quem se mobiliza intelectualmente"; em outras palavras, para haver uma aprendizagem é necessário que ocorra um desejo, sentido, uma mobilização interna por parte do aluno.

Contudo, foi observado pelo primeiro levantamento de dados, um paradoxo em relação às disciplinas. Os participantes que responderam ao questionário, apontam a matemática como a disciplina com a qual enfrentaram maiores dificuldades. Isso não demonstra surpresas considerando serem ainda jovens em processo de formação. Entre eles, temos que 27,1 % consideram a disciplina de grande importância, 20,8% julgam-na relevante, 19,6% a classificam com grau de importância moderada. Porém, em menor índice, 11,5% incubem pouca importância, 18,4% acreditam que estudar matemática não tem importância e 2,6% dos estudantes não responderam. Este cenário revela o seguinte paradoxo: embora a maioria reconheça, em diferentes graus, a importância da matemática, há uma resistência ou desinteresse evidente entre os participantes, indicando que não gostam da disciplina.

Os alunos também refletem sobre as razões que levam a essas dificuldades. Um pequeno grupo, representando 15% dos participantes, afirma que a falta de afinidade com a disciplina contribui para intensificar os desafios enfrentados. Apenas 11,5% dos estudantes relatam ter afinidade com a matemática, enquanto 73,5% não se sentem à vontade com esse componente curricular, embora reconheçam sua importância para sua formação básica.

Esses dados revelam um ciclo inter-relacional: a dificuldade em aprender matemática, combinada com o acesso limitado às aulas remotas, resulta em desmotivação e baixo engajamento, o que leva os alunos a resistirem em assistir às aulas. Entende-se que essa falta de interesse seja agravada pela percepção de que a matemática carece de significado naquele

determinado contexto, tornando difícil para os estudantes atribuírem um sentido ao aprendizado dessa disciplina.

Trata-se, portanto de um aspecto a ser considerado em outro estudo, estabelecendo como categoria de análise «a relação paradoxal entre os sentidos e significados atribuídos ao aprendizado». É uma categoria que poderá permitir compreender como os alunos percebem e interpretam o aprender matemático em suas vidas, considerando não apenas o conteúdo dos objetos matemáticos, mas também as experiências que o cercam e seus projetos pessoais. Porém, os dados obtidos na coleta não foram suficientes para assegurar tal aspecto neste estudo. Assim, ainda convém ressaltar uma afirmativa de Charlot (2024, p. 12): "aprender é vivenciar o mundo e dar-lhe sentido, entrelaçar sua vida com a dos outros, defini-la como um projeto particular e singular".

A próxima subcategoria apresentará de que maneira as vivências escolares e o uso das tecnologias digitais influenciam suas perspectivas para o futuro.

4.1.3 Expectativas Futuras para a Vida

Nesta categoria, destacam-se as «perspectivas do futuro» e «perspectivas futura em relação aos estudos» após o Ensino Médio e sua relação com o saber. Além de explorar como fatores sociais e individuais influenciam a decisão de continuar os estudos, ingressar no mercado de trabalho ou conciliar ambas as trajetórias. Nesse contexto, pode-se afirmar que, para os alunos que buscam novas perspectivas após o Ensino Médio, é necessária uma mobilização da parte deles despertando o desejo de adquirir novos saberes. Ao questionar sobre essas perspectivas, as respostas podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Perspectiva que os estudantes tinham para seu futuro

Após concluir o ensino médio, você pretende?		
RESPOSTAS	**QUANTIDADE**	**PERCENTUAL**
Estudar e trabalhar	152	87,86%
Apenas estudar	15	8,68%
Apenas trabalhar	6	3,46%
Total	173	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (set., 2024).

Para os alunos, principalmente aqueles que residem apenas com a mãe em bairros periféricos, o aprendizado e o saber escolar podem ser valorizados como instrumentos que

possibilitam uma melhoria nas condições de vida, com acesso a maiores salários e com menos dificuldades do que seus pais. Nesses contextos, a relação com a escola pode ser vista como profissionalizante do que cultural ou cognitivo, percebida como um meio em construir possibilidades práticas de ação no cotidiano. Essa relação foi observada em 87,86 % desses alunos o que evidência a centralidade da dimensão identitária na interação com o ambiente escolar. Charlot (2000, p. 72) argumenta que "[...] qualquer relação com o saber comporta também uma dimensão de identidade: aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção de vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si".

Por outro lado, para 8,68% dos alunos, o ato de apenas estudar, pode estar relacionado a situações escolares mais favoráveis, nas quais o processo de aprendizado concentra-se no desenvolvimento do aprender, construído por meio de atividades intelectuais. Assim, a dimensão social exerce uma influência na relação desses alunos com o estudo e o trabalho, especialmente para aqueles dos bairros periféricos. A escola, nesse cenário, pode ser vista como um meio de ascensão social e de aquisição de habilidades práticas para a vida, quanto como um espaço de formação de conhecimento e cultural, revelando a multiplicidade de sentidos atribuídos ao saber em função das trajetórias e contextos dos alunos.

Tabela 7- Perspectiva dos estudantes para seu futuro em relação aos estudos

Se pretende continuar estudando em qual modalidade?		
MODALIDADE	**QUANTIDADE**	**PERCENTUAL**
Curso de graduação em universidade pública	130	75,14%
Curso técnico/ profissionalizante	20	11,59%
Curso de graduação em universidade particular	18	10,4%
Curso de graduação e universidade pública ou curso técnico/ profissionalizante	3	1,73%
Curso de graduação em universidade particular ou curso técnico/ profissionalizante	1	0,57%
Curso de graduação em universidade particular ou pública	1	0,57%
TOTAL	173	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base no site SPSS (set., 2024).

Observa-se que muitos alunos pretendem ingressar em cursos de graduação em universidades públicas, podendo estar associado ao perfil socioeconômico. Como mencionado

anteriormente, essa escolha pode ser influenciada pela renda familiar, uma vez que, aqueles com menos recursos, tendem a optar por universidades públicas ou cursos técnicos que apresentam custos mais acessíveis. A pesquisa desenvolvida por Charlot (2006) destaca o desejo dos jovens sergipanos de conciliar o trabalho com a realização de um curso de graduação. Porém, o contexto da época dificultou essa conciliação. Havia o grupo que precisava trabalhar para garantir sua sobrevivência e outro que dispunha de melhores condições socioeconômicas, as quais favoreciam a dedicação exclusiva aos estudos para ingressar no ensino superior.

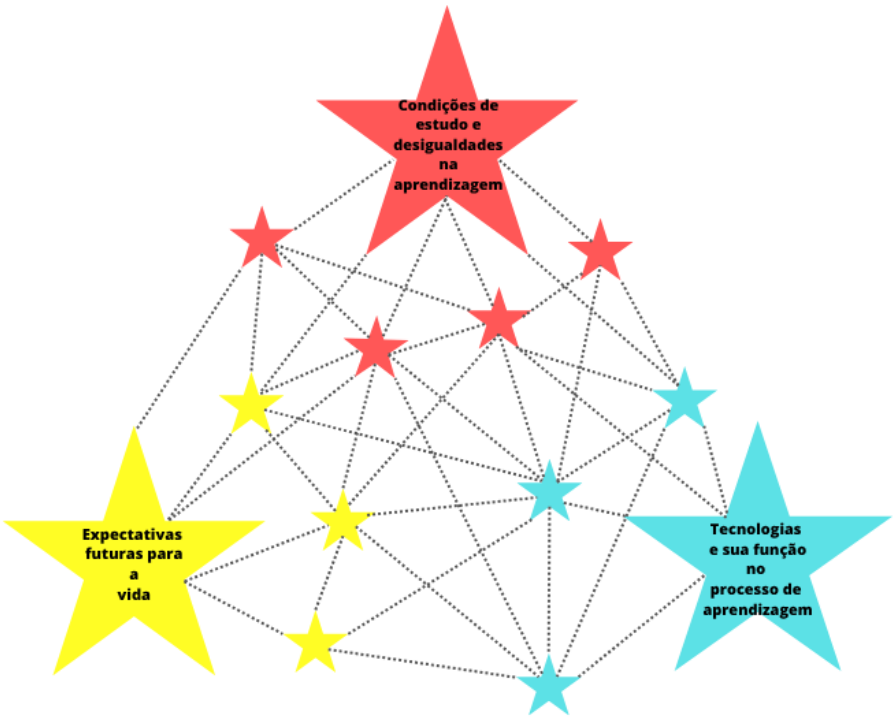
No entanto, os dados desta atual pesquisa também evidenciam que o processo de estudar e trabalhar simultaneamente não ocorre sem obstáculos, uma vez que os jovens desta década (2020) também enfrentam dificuldades de ordem financeira, pessoal ou familiares. Em outras palavras, Charlot (2021) ressalta que o sucesso ou fracasso escolar não limita-se apenas a posição social, mas está intrinsicamente relacionadas à singularidade de cada sujeito, a sua mobilização e à trajetória pessoal.

Assim, a interação entre fatores externos e internos configura-se um cenário complexo, em que a experiência educacional é moldada por elementos tanto estruturais quanto por aspectos subjetivos. A análise dos dados permitiu entrelaçar os sentidos e significados atribuídos pelos estudantes ao aprendizado, apresentando diferentes elementos que se articulam e compõem uma constelação de relações, conforme apresentado na Figura 7. Essa representação de constelação fundamenta-se na concepção proposta por Charlot (1996):

> Os elementos ligados podem ser reunidos pelo pesquisador numa "constelação", sendo que o peso de cada elemento e a configuração da constelação podem mudar no próprio curso do processo; o processo é essa própria dinâmica, é a dinâmica de uma constelação de elementos (Charlot, 1996, p. 51).

A partir dessa perspectiva teórica, a Figura 7 exemplifica a rede de relações entre os múltiplos elementos identificados no processo de análise. Nessa representação visual, as estrelas correspondem aos elementos empíricos heterogêneos que emergiram diretamente dos discursos dos estudantes. Em relação as linhas que unem as estrelas, expressam as relações entre os elementos que sustentam os sentidos e significados que esses sujeitos atribuem ao aprender. Configura-se, assim, uma constelação, como um arranjo dinâmico em que os elementos assumem diferentes posições e pesos, sem se submeterem a uma estrutura rígida, hierárquica ou linear (Charlot, 1996).

Figura 7- Constelação de relações



Fonte: Elaborado pela autora (mar., 2025).

Nesta constelação, é possível observar as dimensões identitária, epistêmica e social, as quais estão interligadas entre si, da mesma forma, apresenta os sentidos e significados atribuídos pelos participantes. A dimensão epistêmica se destaca com maior ênfase, manifestando-se na relação dos alunos com o conhecimento, nas dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem, nos métodos usados para estudar e na apropriação do saber. Ademais, a constelação também revela elementos da dimensão social, especialmente quando refere-se ao impacto do ambiente familiar, da infraestrutura disponível e das interações sociais no processo de aprendizagem.

Na constelação «tecnologias e sua função no processo de aprendizagem», a dimensão, epistêmica se entrelaça com a dimensão social, visto que aponta como os alunos utilizam as tecnologias para potencializar seu aprendizado. A constelação «expectativas futuras para a vida», destaca-se a interligação entre a dimensão identitária e a dimensão social, uma vez que essa categoria revela as perspectivas dos participantes, suas escolhas educacionais e profissionais, bem como a mobilização interna necessária para atribuir sentido ao aprendizado. Essa dimensão está relacionada à construção da relação consigo mesmo, refletindo as aspirações individuais e a maneira como os estudantes percebem seu próprio percurso de vida.

Por outro lado, a dimensão identitária entrelaçada às outras duas dimensões (epistêmica e social), observa-se na constelação «condições de estudo e dificuldades na aprendizagem»,

uma relação ao contexto socioeconômico, uma vez que é mencionado como um fator influente nas decisões sobre a continuidade dos estudos. Dessa forma, percebe-se que os diferentes aspectos da aprendizagem estão interligados entre si, influenciando diretamente nas relações dos alunos com o saber, com o outro e consigo mesmo. A seguir, estão categorias que emergiram a partir das experiências de aprendizagem e uso das tecnologias.

4.2 ANÁLISE DOS SENTIDOS E SIGNIFICADOS DAS CATEGORIAS RELACIONADAS À APRENDIZAGEM E AO USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A análise dos dados foi estruturada a partir do tratamento dos dados coletados. As respostas de cada questão foram organizadas em categorias específicas, com o intuito de melhor analisar e identificar as relações dos participantes. Assim, para a pré-análise, realizou-se uma leitura das respostas dos alunos referentes à premissa do balanço do saber para organizar em categorias apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Definição das categorias emergidas das respostas dos alunos

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO DA CATEGORIA
Aprendizagem	Engloba respostas que envolvem significados voltados para aprendizagem além de destacar a relação entre o uso de tecnologias digitais e a aquisição de conhecimentos.
Avanço para o processo ensino/aprendizagem	Respostas que indicam as tecnologias digitais vistas como uma inovação ou avanço no sistema educacional que facilita o modo de obter conhecimento.
Respostas vagas	São respostas que não apresentam clareza.
Experiências/vivências positivas para o estudo e aprendizagem	Respostas que referem-se às vivências que os participantes tiveram em relação à aprendizagem no período pandêmico.
Experiências/vivências negativas para o estudo e aprendizagem	Respostas que refletem dificuldades ou experiências negativas que os participantes tiveram em relação à aprendizagem no período pandêmico.
Livro didático de matemática e tecnologias digitais	Refere-se ao uso tanto dos recursos mais conhecidos, como livros didáticos, quanto de tecnologias digitais, como a internet e dispositivos móveis, de forma integrada.
Noções, formas ou meio/ métodos de estudos	Respostas que descrevem meios específicos de aprendizado, formas de organizar o estudo ou métodos empregados pelos participantes para acessar e utilizar informações.
Respostas negativas	São respostas que expressam críticas ou visões desfavoráveis em relação à geometria espacial
Questões	Apresentam as respostas que referem-se às atividades com listas de questões.

Objetos	Respostas que mencionam elementos concretos ou materiais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, como, figuras, desenhos, materiais didáticos ou outros itens utilizados como suporte pedagógico.
Abordagem	São respostas que descrevem métodos utilizados no ensino, seja de forma teórica ou prática.
Atividade prática	São respostas que mencionam experiências aplicadas, como atividades em grupo, exercícios ou tarefas realizadas pelos participantes.

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

As categorias apresentadas no Quadro 9 foram constituídas a partir das respostas dos alunos que evidenciam um panorama de singularidade das percepções dos participantes sobre as tecnologias digitais, tanto no contexto educacional quanto em suas vidas pessoais. De acordo com Lahire (2005), é necessário adotar uma perspectiva que considere a singularidade e a variedade das experiências individuais dos sujeitos. Além disso, as categorias apresentam, diferentes dimensões, relações e formas de interação dos participantes com o aprendizado, do mesmo modo com as tecnologias digitais.

Ademais, essas categorias revelam fortes indícios sobre os sentidos e significados atribuídos pelos participantes: à relação que estabelecem com o objeto matemático, ao uso das tecnologias digitais na aprendizagem, à relação com o outro, com o mundo e consigo mesmo.

Assim, com o intuito de responder essas questões, as categorias foram reorganizadas em subcategorias e que serão explicitadas nas subseções seguintes, considerando sua frequência e as relações de semelhanças. Nessa perspectiva, buscou-se um agrupamento mais abrangente, articulando os elementos para identificar os sentidos, relações e significados atribuídos a cada um desses agrupamentos.

Tabela 8 - Categoria evocadas das respostas

SUBCATEGORIAS	QUANTITATIVO	CATEGORIAS
Livro didático de matemática e tecnologias digitais	20	
Objetos	22	**Recursos e Métodos de estudo**
Questões	36	
Noções, formas ou meio/método de estudo	59	
SUBTOTAL	**137**	**50,4%**
Respostas Negativas	6	

Avanço para o processo ensino/aprendizagem	16	**Aprendizagens e Vivências Educacionais**
Aprendizagem	19	
Experiências/vivências negativas para o estudo e aprendizagem	23	
Experiências/vivências positivas para o estudo e aprendizagem	41	
SUBTOTAL	**105**	**38,6%**
Atividade Prática	6	**Abordagens e Práticas Educativas**
Abordagem	24	
SUBTOTAL	**30**	**11%**
TOTAL	**272**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

Com base nas configurações que estruturaram essa categorização, constatou-se a necessidade de, além de analisar as relações que constituem cada uma das categorias apresentadas na Tabela 8, identificar os processos que as sustentam. Assim, a análise foi diluída em dois aspectos: considerando as relações consigo mesmo, com o mundo e com o outro, e seguidamente, os processos epistêmicos que caracterizam essas categorias.

A partir da Tabela 8, apresentada anteriormente, foram identificadas três categorias resultantes do processo de tratamento e análise dos dados: recursos e métodos de estudo, aprendizagens e vivências educacionais e abordagens e práticas educativas. Essas categorias refletem a organização dos dados em dimensões que possibilitam uma compreensão abrangente das relações investigadas.

4.2.1 Recursos e Métodos de Estudo

No contexto «recursos e métodos de estudo», a atribuição de sentido ao processo de aprendizagem configura-se como um elemento central na teoria RS. Quando o sujeito atribui um significado claro e relevante ao objeto a ser aprendido, ocorre um *móbil* na atividade educacional, mobilizando suas subjetividades para transformar a si próprio, para alcançar os objetivos estabelecidos. Dessa forma, o sentido atribuído ao aprendizado não é apenas individual, mas também surge como uma variável da relação social, exercendo influência direta

sobre a mobilização do sujeito no processo educativo. Durante esse processo, o aluno faz uso de várias estratégias, meios e métodos de estudos para tentar chegar ao objetivo de aprender.

A Tabela 9, intitulada «recursos e métodos de estudo», apresenta as subcategorias e os respectivos quantitativos relacionadas às estratégias de aprendizagem que foram adotadas.

Tabela 9 - Recursos e métodos de estudos

SUBCATEGORIAS	QUANTITATIVO	CATEGORIA
Livro didático de matemática e tecnologias digitais	20	**Recursos e Métodos de Estudo**
Objetos	22	
Questões	36	
Noções, formas ou meio/métodos de estudos	59	
SUBTOTAL	**137**	**50,4%**

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

Os dados revelam que 50,4% dos alunos mencionaram alguma estratégia ou recurso para estudar, destacando a relevância para as noções, formas ou meio/métodos de estudos, o uso de materiais mais conhecidos (livro didático, apostilha) e a incorporação de tecnologias digitais como ferramentas auxiliares na aprendizagem para uma possível apropriação do objeto de conhecimento.

Os relatos dos alunos reforçam essa diversidade de abordagem. Por exemplo, o relato destaca a importância de "*começar com conceitos básicos e ir aumentando a complexibilidade* (P52 – BL3). Além disso, é *importante conhecer os elementos primitivos que são: o ponto, a reta, o plano e o espaço* (P55 – BL3). Esses relatos demonstram uma preocupação com a construção gradual do conhecimento mais complexos, principalmente na possível fase da imbricação do eu, na situação da atividade intelectual. Também refletem a importância de estabelecer relações entre o sujeito com objeto de estudo, para alcançar o objetivo do aprender.

Para Charlot (2024, p. 2), o aprender é um processo complexo que vai além da mera transmissão de informações ou da aplicação mecânica de fórmulas. A questão central não é apenas "como aprender?", mas "como aprender quando se tem vontade de aprender?". Assim, é importante criar um ambiente que desperte nos alunos o desejo de aprender. Diante disso, a diversidade de abordagens, como o uso de imagens, vários tipos de objetos e exercícios práticos demonstram uma tentativa de tornar o aprendizado mais interativos e significativo. Essas estratégias relacionam os conceitos abstratos da geometria à vivência dos alunos, como demonstram os seguintes relatos:

> *O uso de figuras e objetos* (P1 – BL4);
> *Desenhos no quadro trazia sólidos geométricos para explicar* (P21 – BL4);
> *Vídeo aulas e as aulas de matemática por resolução de exercícios* (P29 – BL3); *Exercícios e usavam objetos e coisas do nosso cotidiano para ensiná-la* (P29 – BL4);
> *Atividades copiadas e as atividades do livro didático* (P69 – BL3);
> *Ele utilizava objetos e figuras feita no quadro* (P90 – BL4).

Esses relatos salientam a importância da visualização e da materialização dos conceitos matemáticos na aprendizagem dos objetos de conhecimento geométricos.

De acordo com Charlot (2024), o conceito de "relação com o saber", refere-se à maneira como cada um se posiciona diante do conhecimento, influenciados por fatores pessoais, sociais e culturais. Neste sentido, concordando com Lahire (2005), destaca o conceito de *habitus*[48] que permite compreender como essas disposições estruturadas de cada sujeito moldam não apenas a forma como aprender, mas também, como interagir com o mundo e de posicionar em relação ao saber. Essa perspectiva pode ser observada nos relatos dos alunos sobre os recursos utilizados para o estudo:

> *Livros, questionários ou aplicativos desenvolvidos para isso* (P3 – BL3);
> *Apps como sólidos RA, pdfs, videoaulas e cadernos* (P17 – BL3);
> *Apostilas, vendo aula e respondendo atividades em sites confiáveis de matérias para avaliar meu desempenho* (P19 – BL3);
> *Planejamento Prévio tendo em geral que o assunto é bastante complicado para mim não consigo absorver bem o que é proposto* (P31 – BL3);
> *Vídeo aula resumos e prestar atenção na explicação do professor* (P43 – BL3);
> *Imagem dos objetos geométricos* (P69 – BL3).

As declarações demonstram que a construção do saber não acontece de maneira uniforme, mas sim, a partir de diferentes estratégias influenciadas pelas experiências individuais e pelas disposições adquiridas ao longo da trajetória escolar. Enquanto 26 estudantes participantes da pesquisa recorrem aos livros e materiais convencionais, outros 54 estudantes fazem uso de tecnologias digitais e aplicativos, buscando maior compreensão e rapidez no aprendizado; 14 estudantes não responderem ou apresentaram respostas sem sentido.

Nesta conjuntura, metodologias em que incentivam a autonomia, a criatividade e a reflexão, contribuem para a formação de um *habitus* mais aberto e flexível, promovendo uma relação ativa com o conhecimento.

[48] *Habitus* é um conceito dado por Pierre Bourdieu pela sociologia de reprodução, apontando que é um conjunto de disposições duráveis e transferíveis que moldam as práticas e percepções dos indivíduos. No entanto, Lahire (2005) argumenta que os indivíduos possuem um patrimônio de disposições múltiplas e heterogêneas, que se manifestam de maneira diferente em diferentes contextos sociais.

Por outro lado, abordagens pedagógicas que se limitam à transmissão de informações e à aplicação mecânica de fórmulas tendem a reforçar um *habitus* mais passivo, dependente e dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico. Alguns aspectos podem ser observados nos relatos a seguir:

> *Utilizava questões de fácil compreensão, e fazia os alunos praticarem com exemplos* (P22 – BL4);
> *Ensinava os conceitos e dava questões* (P24 – BL4);
> *Desenho das figuras com questões e fórmulas* (P39 – BL4);
> *Aulas teóricas (conceito e fórmulas) e práticas (questões)* (P42 – BL4);
> *Resumo no quadro e desenhos para representar detalhadamente as formas* (P44 – BL4);
> *Explicava os assuntos e fazia questões no quadro* (P51 – BL3).

Em contrapartida, nos relatos seguintes pode-se observar algumas contribuições das tecnologias digitais, que podem ser aliadas no processo de aprendizagem**.**

> *Um uso misto, ele pôs um QR Code*[49] *e fez a gente ler com o celular e na câmera aparecia a figura 3D* (P9 – BL4);
> *Muito, pois todo o meu preparativo para o ENEM, foi através dos professores on-line e questões com resoluções* (P16 – BL1);
> *Maior facilidade para compreensão e dinâmica na hora da aula ajudando o entendimento e busca dos conteúdos* (P22 – BL1);
> *Uma nova forma de aprendizagem e uma outra maneira mais didática de aprender* (P29 – BL1);
> S*ignificam ferramentas poderosas que ampliam o acesso ao conhecimento, promovem a colaboração e facilitam a comunicação* (P57 – BL1).

Diante do exposto, percebe-se que existem diferentes "figuras do aprender", cada uma com suas próprias características e implicações revelando diferentes formas de aprendizagem. Aprender pode significar apropriar-se de formas intersubjetivas e adquirir saberes de maneiras distintas. Todavia, é essencial considerar que os processos de aprendizagem variam devido à singularidade de cada sujeito. Charlot (2024) ressalta que aprender é entrar no mundo humano, em que as tecnologias digitais podem ser usadas como recursos para facilitar essa entrada, desde que não se tornem um fim em si mesma.

Neste contexto, ao concordar com Lahire (2005) complementando que a eficácia desses recursos está diretamente relacionada ao modo como são usadas no contexto educacional e nas disposições de cada um desses alunos participantes da pesquisa. Com este intuito, estes recursos devem ser usados de forma que não promova a exclusão, mas sim, inclusão considerando a diversidade de *habitus* desses alunos.

[49] QR code (Quick Response Code) é um tipo de código de barras bidimensional que pode ser escaneado por câmeras de celulares e outros dispositivos móveis.

4.2.2 Aprendizagens e Vivências Educacionais

A categoria «Aprendizagens e Vivências Educacionais» apresenta as experiências educacionais no processo de aprendizagem durante o período pandêmico, considerando aspectos positivos, negativos e as tecnologias digitais como avanço no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, essa categoria, que corresponde a 38,6% dos relatos coletados (Tabela 10), explora a relação dos alunos com as tecnologias digitais, os fatores que os motivam a utilizá-las e os efeitos desse uso no contexto educacional. As respostas salientam os significados atribuídos à aprendizagem, incluindo experiências positivas e negativas no aprender, além de percepções sobre o impacto das tecnologias no processo de aprendizagem durante o período pandêmico.

Tabela 10 - Aprendizagens e experiências educacionais

SUBCATEGORIAS	QUANTITATIVO	CATEGORIA
Experiências/vivências positivas para o estudo e aprendizagem	41	**Aprendizagens e Vivências Educacionais**
Experiências/vivências negativas para o estudo e aprendizagem	23	
Aprendizagem	19	
Avanço para o processo ensino/aprendizagem.	16	
Respostas Negativas.	6	
SUBTOTAL	**105**	**38,6%**

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

Na perspectiva de Bernard Charlot (2000, 2001, 2005), um aspecto central da relação com o saber é construído a partir do sentido e significados que os indivíduos atribuem ao processo de aprendizagem. Para o autor, "aprender é entrar em um conjunto de relações e processos que constituem um sistema de sentido, onde diz quem eu sou, quem é o mundo, quem são os outros" (Charlot, 2000, p. 53). Essa ideia é evidenciada pelos relatos dos participantes que destacam como o período pandêmico, embora desafiador, possibilitou novas formas de interação com o saber, conforme demonstram os seguintes relatos:

> *Ótimas para estimularem o meu desenvolvimento mesmo no período do isolamento* (P5 – BL2);
> E*ssenciais, pois me permitiram continuar estudando e ter o contato com o mundo exterior mesmo em casa* (P9 – BL2)*;*
> *Uma experiência interna e renovadora* (P14 – BL2);
> *Ideias para adaptação de uma nova forma de conhecimento* (P37 – B L2).

Esses relatos revelam que os recursos digitais não apenas facilitaram o acesso ao conhecimento e o aprendizado, mas também, contribuíram para manter a conexão dos alunos com o mundo e consigo mesmo, mesmo diante das restrições impostas pelo distanciamento social. Embora o período pandêmico tenha sido bastante desafiador, nesta pesquisa, os dados apontam que, para alguns participantes, a vivência desse período estimulou novas formas de interagir com o saber e ampliou suas possibilidades de aprendizado.

As experiências positivas mencionadas pelos participantes também refletem uma ressignificação do aprender, ao evidenciar o papel das tecnologias como recurso para mediar e mobilizar o aprendizado, fortalecendo sua autonomia e autoconfiança. A seguir, alguns relatos exemplificam essa dinâmica:

> *Muito boas, já que me ajudavam a passar o tempo e melhorar meu inglês* (P37 – BL2);
> *Tranquila, esse período pandêmico me possibilitou a fazer cursos onde descobrir minha paixão por tecnologias* (P38 – BL2).

Essas vivências sinalizam como as condições de aprendizagem, quando organizadas de forma acessível ao estudante, podem transformar barreiras em oportunidades, promovendo uma relação de sentido com o saber. A dimensão identitária emerge nas descobertas de novos interesses e "paixões" em que evidencia a importância dos recursos digitais na construção de identidade pessoal e no fortalecendo da apropriação das relações consigo mesmo em seus próprios processos.

Dessa forma, o desejo de aprender mobilizou os participantes na busca pelo conhecimento. De acordo com Charlot (2005), o sujeito não apenas compreende o mundo ao seu redor. Mas também, redefine sua própria identidade, de maneira que reflete tanto suas características humanas quanto suas experiências sociais e sua singularidade individual. Silva (2019) e Guimarães (2013) corroboram com essa perspectiva ao destacarem que as tecnologias digitais, no contexto educacional, possibilitam maior flexibilidade, acessibilidade, construções de ciberespaços e contribui para o desenvolvimento tanto pessoal quanto do pensamento crítico.

Por outro lado, foram identificados aspectos que evidenciam dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem durante o período pandêmico. Todos os seres humanos foram mobilizados a sair de sua zona de conforto, principalmente professores e alunos que tinham um *habitus* menos voltado ao uso de tecnologias digitais. Na perspectiva dos alunos participantes desta pesquisa, observa-se que as tecnologias digitais foram:

> *Ruins, pois nesse tempo não conseguia manter limites quanto ao tempo dedicado às redes* (P16 – BL2);
> *Difíceis, pois não consegui aprender os assuntos passados pelos professores por causa disso, meus estudos não foram agradáveis no período de pandemia* (P18 – BL2);
> *Tediosas pois senti falta da convivência, principalmente no ambiente escolar* (P22 – BL2);
> *Vício e comodidade seguindo a mesma rotina diariamente onde a mesmice se repetia tornando o período vazio de vivência* (P53 – BL2);
> *Ruim, pois tive problemas com minha saúde mental, mas também foi bom porque eu assistia séries e filmes e me ajudava a me comunicar com os familiares e amigos* (P76 – BL2);
> *Foram ruins, pois as aulas online não tinham tanta estrutura impedindo no meu avanço de aprendizagem, mas por outro lado, fosse com que eu buscasse esse conhecimento que foi perdido* (P78 – BL2).

Os relatos revelam diversas dificuldades, desde a infraestrutura aplicada em relação às aulas remotas até questões emocionais e sociais que afetaram a singularidade em diversos aspectos relacionados à distanciação-regulação no processo de aprendizagem. A dificuldade em assimilar os objetos de conhecimento propostos pelos professores somada à ausência de ambiente adequado nas aulas on-line, destacou-se como um dos principais fatores que comprometeram o aprendizado. Além disso, fatores como a renda familiar e a necessidade de trabalhar agravaram ainda mais esses desafios, como apontado em respostas anteriores.

A partir da perspectiva teórica de Lahire (2005), essas dificuldades não podem ser vistas como eventos isolados, mas sim, como reflexos de múltiplas dimensões sociais e individuais que permeiam a vida dos estudantes. Essas limitações refletem a pluralidade de trajetórias e experiências dos estudantes, em consonância com a perspectiva desse sociólogo, segundo a qual, os indivíduos são influenciados por um conjunto de fatores, tanto internos quanto externos, moldando suas relações com o saber.

> O que determina a ativação de determinada disposição num certo contexto pode ser concebido como o produto da interação entre (relações de) forças internas e externas: relação de forças interna entre disposições mais ou menos fortemente constituídas durante a socialização passada, e que estão associadas a uma maior ou menor apetência, e relação de forças externa entre elementos (características objetivas da situação, que podem estar associadas a pessoas diferentes) do contexto que pesam mais ou menos fortemente sobre o ator individual, no sentido em que o constrangem e o solicitam mais ou menos fortemente (por exemplo, as situações profissionais, escolares, familiares, de amizade... são desigualmente constrangedoras para os indivíduos) (Lahire, 2005, p. 37).

Esses fatores resultaram em obstáculos para alcançar os objetivos educacionais esperados, reforçando a percepção de insucesso escolar. Tal percepção, por sua vez, intensificou a sensação de desmotivação e estagnação educacional entre os participantes. Segundo Charlot

(2000), essa realidade reflete na problemática do fracasso escolar, caracterizado pela falta do desenvolvimento de competências e habilidades, devido à ausência da atribuição do sentido e significado no aprendizado. Quando o conhecimento não é encontrado um propósito claro para o sujeito, a mobilização necessária para sua apropriação se torna comprometida.

A partir da perspectiva de Lahire (2005), pode-se compreender que essa ausência de sentido não é apenas uma falha no processo educacional em si, mas um reflexo das múltiplas influências contextuais que cada aluno vivência. As experiências particulares e trajetórias de vida que, ao se entrelaçarem, configuram diferentes formas de se relacionar com o saber. Assim, a falta de propósito no aprendizado pode estar diretamente ligada ao distanciamento vivido por muitos alunos durante a pandemia. Quando os processos de socialização e apropriação do conhecimento foram fortemente impactados por condições externas, de ordem social e pessoal. Além disso, o distanciamento social e a limitação do contato presencial com professores e colegas afetaram a construção de vínculos e a troca de experiências, dificultando ainda mais o a mobilização dos alunos. Ainda assim, algumas respostas indicam que, quando utilizadas de maneira consciente e disciplinada, as tecnologias podem contribuir de forma favorável para o aprendizado:

> *Uma forma boa de conhecimento quando é aplicada de maneira consciente e disciplinar. Além de melhorar na aprendizagem com os avanços tecnológicos* (P19 – BL1);
> S*ignifica que pode desenvolver habilidades como a capacidade de crítica e a soluções dos problemas ajuda na colaboração virtual e cria inúmeras comunidades de aprendizagem* (P34 – BL1);
> *Para mim significa um aprendizado mais prático para estudar* (P84 – BL1);
> *Uma grande importância para educação, pois transforma uma aula chata em uma atividade dinâmica* (P90 – BL1).

Os relatos estão associados às dimensões epistêmica, identitária e social, indicando que a discussão sobre o uso das ferramentas digitais vai além dos simples usos de tecnologias, envolvendo questões mais complexas e profundas. Esse processo engloba o desenvolvimento do conhecimento, a construção de identidade e a forma como os estudantes se relacionam com o mundo ao seu redor. Assim, percebe-se que o estudante atribui um significado ambíguo às tecnologias, como exemplificado no seguinte relato: "*significam novos recursos para a aprendizagem e, ao mesmo tempo, dificuldades, pois os alunos estão cada vez mais viciados*" (P1 – BL1).

Esse paradoxo revela que, enquanto o aprender configura-se como uma experiência subjetiva e singular em que o estudante relaciona-se consigo mesmo, o foco dessa relação nem sempre está voltado apenas para o aprendizado educacional. Muitas vezes acabam sendo usadas

para entretenimento e socialização, desviando-se do propósito educacional. Esse entendimento se alinha à crítica de Charlot (2020) sobre o uso das tecnologias digitais para fins diversos, como comunicação e lazer, ao invés do aprendizado formal, refletindo a dissonância entre o potencial das tecnologias e suas aplicações no contexto educacional.

Nesse cenário, os relatos dos estudantes destacam que as tecnologias digitais apresentam sentido associado ao progresso, à inovação e a ampliação de possibilidades na aprendizagem, ultrapassando as demandas impostas pela pandemia. Nesse sentido, as tecnologias digitais também articulam-se como *móbiles*, uma vez que os estudantes atribuem significado às suas ações no presente em função de possibilidades projetadas para o futuro. Frequentemente salientadas como interfaces que facilitam a aprendizagem, funcionando como recursos que expandem o desenvolvimento educacional para além da sala de aula convencional. Essa dinâmica de apropriação e os significados atribuídos as tecnologias digitais tornam-se perceptíveis nos relatos a seguir:

> *Uma ação em conjunto do presente com o futuro* (P9 – BL1);
> *Representam uma nova era de acesso à informação, promovem maneira dinâmica e envolvente de aprende* (P14 – BL1);
> *Uma melhora no sistema de ensino além de trazer os jovens para uma aula mais dinâmica* (P48 – BL1);
> *Um avanço para o desenvolvimento e disponibilizar uma maior aprendizagem* (P87 – BL1);
> *Evolução no modo de estudar e ensino, facilitando muito o modo de aprendizagem em qualquer tipo de pesquisa, porém, a internet e os recursos tecnológicos são facilmente manipuláveis e tem que tomar cuidado com isso* (P93 – BL1).

Além disso, destaca-se a mudança de paradigma promovida pelas tecnologias, que tornam o aprendizado mais acessível, interativo e atrativo. Essa perspectiva reforça a ideia de que o uso de tecnologias contribui para o aprendizado, tornando-o uma experiência mais rica e mobilizadora. Nesse contexto, Charlot (2020, p. 125) afirma que "[...] as tecnologias de informação, comunicação e de inteligência artificial produzem atualmente e serão responsáveis por transformar, em um futuro próximo, aspectos profundos de nossa vida cotidiana, o que já é uma evidência". No entanto, junto com essas transformações, surgem desafios e riscos, como a manipulação de dados e a necessidade de um cuidado ético em seu uso. Esse conjunto de percepções destacam tanto o potencial transformador das tecnologias no ensino quanto a importância de uma abordagem crítica e consciente em seu uso, garantindo que essas interfaces sejam, de fato, aliadas ao processo de aprendizagem.

4.2.3 Abordagem e Práticas Educativas

Esta categoria intitulada «abordagem e práticas educativas» diferencia-se da categoria «Recursos e Métodos de Estudo», em que os alunos focaram em próprios meios, estratégias e recursos usados para aprender geometria espacial. Nesta categoria, a ênfase está nas abordagens e práticas pedagógicas adotadas pelos respectivos professores. Os alunos descrevem os métodos de ensino que vivenciaram, seja de maneira teórica ou prática, refletem sobre essas experiências sob uma perspectiva colaborativa. Em outras palavras, além de participarem das atividades propostas, os alunos analisam e relatam suas percepções em relações os métodos utilizados pelos professores, destacando como há influência no processo de ensino-aprendizagem. A tabela 11, ilustra quantitativo de respostas relacionadas a essa categoria.

Tabela 11 - Abordagens e práticas educativas

SUBCATEGORIAS	QUANTITATIVO	CATEGORIA
Atividade Prática	6	**Abordagens e Práticas Educativas**
Abordagem	24	
SUBTOTAL	**30**	**11%**

Fonte: Elaborado pela autora (jan., 2025).

Na perspectiva da Relação com o Saber, o engajamento do estudante no processo de aprendizagem não depende exclusivamente pela sua capacidade cognitiva, mas também, pela forma como o aluno atribui significado e sentido ao conhecimento. Essa mobilização é influenciada pelas experiências pessoais do aluno, pelas interações sociais que estabelece e pela maneira como se percebe inserido no contexto educativo. Conforme Charlot (2024, p. 12), "aprender é vivenciar o mundo e dar-lhe sentido, entrelaçar sua vida com a dos outros, defini-la como um projeto particular e singular".

Além disso, esse entendimento é corroborado pelas investigações de Guimarães (2013), que ressalta a importância das experiências práticas e cognitivas dos estudantes. Sob essa perspectiva, Rêgo (2023, p. 28) afirma que, "ao desenvolver e incorporar eficazmente tarefas matemáticas em ambientes educacionais, investimos no crescimento intelectual e no desenvolvimento de habilidades críticas dos nossos alunos". No entanto, o autor adverte que a ausência de estímulos adequados pode gerar barreiras, como se observa, por exemplo, no cálculo de medidas e na apropriação de conceitos geométricos, em que evidencia-se a necessidade de propostas que contribuam para a mobilização do aluno. De forma complementar, Hedller (2019) apresenta que novos saberes não são extraídos passivamente do meio, isto é, recebendo ou absorvendo informações sem participar do desenvolvimento do

conhecimento, mas resultam da construção ativa de estruturas a partir das ações e reflexões do sujeito em relação aos objetos.

Assim, a aprendizagem configura-se como um processo dinâmico, no qual, o conhecimento entrelaça-se às vivências e experiências do estudante, exercendo uma importante função na formação de sua identidade. Nos relatos dos alunos, essa relação torna-se evidente ao relacionar práticas pedagógicas contextualizadas e vinculadas ao cotidiano, enquanto experiências que contribuem para a compreensão dos conceitos, tornando-se em aprendizagem.

> *Explanação teórica, atividades práticas e exercícios em grupo* (P7 – BL4);
> *Combinação entre prática e teoria o que me ajudou a entender os conceitos, relacionados à geometria com engenharia* (P13 – BL4);
> *Exercícios e usavam objetos e coisas do nosso cotidiano para ensinar* (P29 – BL4);
> *Práticas que traziam o conteúdo para o cotidiano* (P32 – BL4);
> A*tividades e dinâmica que ajudaram muitos alunos, inclusive eu a ampliar o conhecimento da geometria espacial* (P58 – BL4).

Esses depoimentos revelam que as práticas pedagógicas, quando contextualizadas, contribuem para que os alunos compreendam não só os conceitos, mas também como são aplicados no contexto social. No entendimento desses estudantes, aulas de matemática, quando contextualizadas, permitem perceber a matemática para além de fórmulas e objetos apresentados pelos professores.

Segundo Charlot (2021), a aprendizagem resulta de uma interação entre as ações do professor e o envolvimento do estudante, sendo este último essencial para que o processo de apropriação do saber aconteça. Como destaca Charlot (2021, p. 06), "o aluno só pode aprender se o professor lhe oferecer algo, de uma forma ou de outra (curso, material, situação, projeto, etc.), mas, em última análise, quem aprende é o aluno e ele só pode fazê-lo se ele estudar". Nesta perspectiva teórica, o saber adquirido emerge diretamente da atividade intelectual do aluno, que constitui-se uma construção simultaneamente, individual e social. Para que haja sentido no aprender de modo significativo, é importante que condições materiais, institucionais e pedagógicas favoreçam a mobilização do estudante, posicionando-o como protagonista do processo e despertando o sentido que é atribuído ao ato de aprender.

Nesse sentido, tais pressupostos teóricos encontram- se em concordância nas discussões de Marquetti (2015) e Rêgo (2023), ao evidenciarem que a aprendizagem em geometria espacial não acontece apenas pela exposição a fórmulas, mas pela mobilização do estudante em processos de investigação, experimentação e formulação de conjecturas, especialmente com o uso de interfaces digitais como o GeoGebra. Desse modo, as condições materiais, como o uso das tecnologias digitais, e as condições pedagógicas, bem como sequências didáticas

planejadas, contribuem para a criação de um "ambiente de inquietude", no qual o estudante assume o papel de protagonista na construção do conhecimento. Nessa mesma perspectiva, Santos (2022) ressalta que o professor deixa de ser a única fonte de informação, e passa atuar como mediador, responsável por organizar situações didáticas que atribuam sentido à aprendizagem e coloquem a atividade intelectual do estudante no centro do processo de aprendizagem.

Lahire (2005) destaca que as experiências são interpretadas e vivenciadas de forma distinta pelos alunos, de acordo com suas trajetórias de vida, disposições internas e cada contexto social e familiar em que estão inseridos. Nos relatos, muitos alunos destacam o uso de recursos tecnológicos, como o "*celular"* (P41 – BL4), o "*GeoGebra"* (P20 – BL4) e "*os slides"* (P4 – BL4), como interfaces que contribuem para compreensão dos objetos de conhecimento. Essa abordagem que combina tecnologia com explicações teóricas e práticas, pode ser interpretada como uma tentativa de mobilizar diferentes disposições dos alunos, adaptando-se às múltiplas formas de se relacionar com o saber. Tal estratégia busca ativar o sentido pessoal que cada aluno atribui ao aprendizado, um elemento central na teoria de Charlot.

Desta forma, a variedade de abordagens que inclui "*tantas explicações no quadro"* (P33 – BL4), quanto "*exemplos práticos do cotidiano"* (P61 – BL4), pode oferecer múltiplos caminhos de acesso ao conhecimento. Essas estratégias possibilitam que os alunos se apropriem dos objetos de conhecimento que lhes são ensinados de diferentes maneiras, conforme suas disposições e vivências prévias, atribuindo então o sentido ao que está sendo aprendido.

As atividades colaborativas e dinâmicas mencionadas por alguns alunos, como "*explicações do assunto, dinâmicas e atividades interessantes*" (P30 – BL4), "*exercícios em grupo*" (P7 – BL4) e "*atividades e dinâmicas que ajudaram muitos alunos*" (P58 – BL4), evidenciam o esforço do professor em promover um ambiente de aprendizagem participativa. Essas estratégias reforçam a interação e o engajamento no processo educativo.

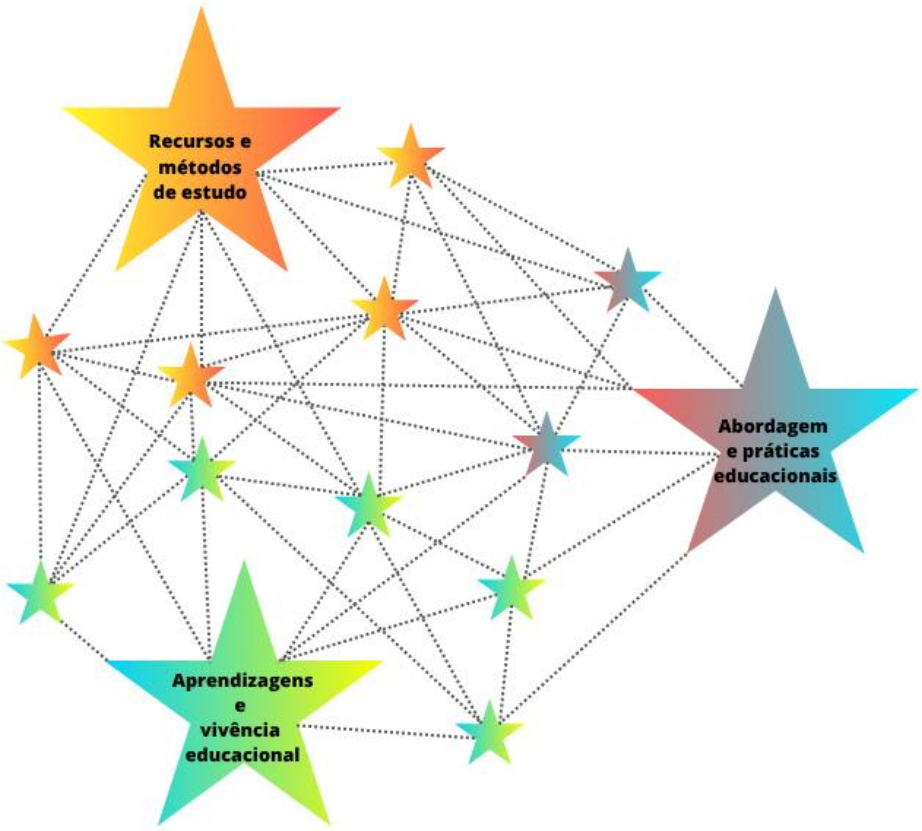
São práticas que corroboram às ideias de Charlot (2021), quanto à relevância da colaboração para o desenvolvimento de saberes significativos. Segundo o autor, "nossa relação ordinária com o mundo passa pela relação com os outros, essencial para dominar as mediações técnicas e simbólicas que a vida no mundo humano exige e para nos construirmos, no dia a dia" (Charlot, 2021, p. 14). Assim, práticas pedagógicas que valorizam a troca e a cooperação contribuem para um aprendizado que alcance as habilidades estabelecidas pelos documentos normativos.

Em conformidade com essa abordagem, estudos como o de Guimarães (2013), Marquetti (2015) e Resende (2019), evidenciam o uso das tecnologias digitais em ambientes

colaborativos voltados para o estudante. Resende (2019) conclui que o uso de Realidade Aumentada e de dispositivos móveis amplia a mobilização dos alunos, possibilitando que atuem como autores do próprio conhecimento, de forma autônoma. De modo semelhante, Marquetti (2015) destaca a tríade: visualização, experimentação e dinamismo como elementos fundamentais para a construção de conjecturas e raciocínios que dificilmente emergiriam em abordagens meramente expositivas. Além disso, ao citar Freitas (2010), Guimarães (2013, p. 43) confirma que a pesquisa-intervenção pautada "na relação entre sujeitos, relação dialógicas que provoca compreensão ativa de seus participantes", aliada ao uso de interfaces, como *wikis* e *softwares* dinâmicos, colabora para criação de um ambiente de desenvolvimento intelectual, condição essencial para que ocorra a aprendizagem de forma colaborativa.

Seguindo a mesma perspectiva teórica mencionada anteriormente, elaborou-se, a partir dos dados analisados, uma representação em forma de constelação das relações de sentido e significado atribuídos pelos participantes, conforme apresentada na Figura 8. Nessa representação, cada categoria é simbolizada por uma estrela, expressando os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos às suas respostas, a partir de suas singularidades e das relações estabelecidas entre os diferentes elementos identificados nos dados.

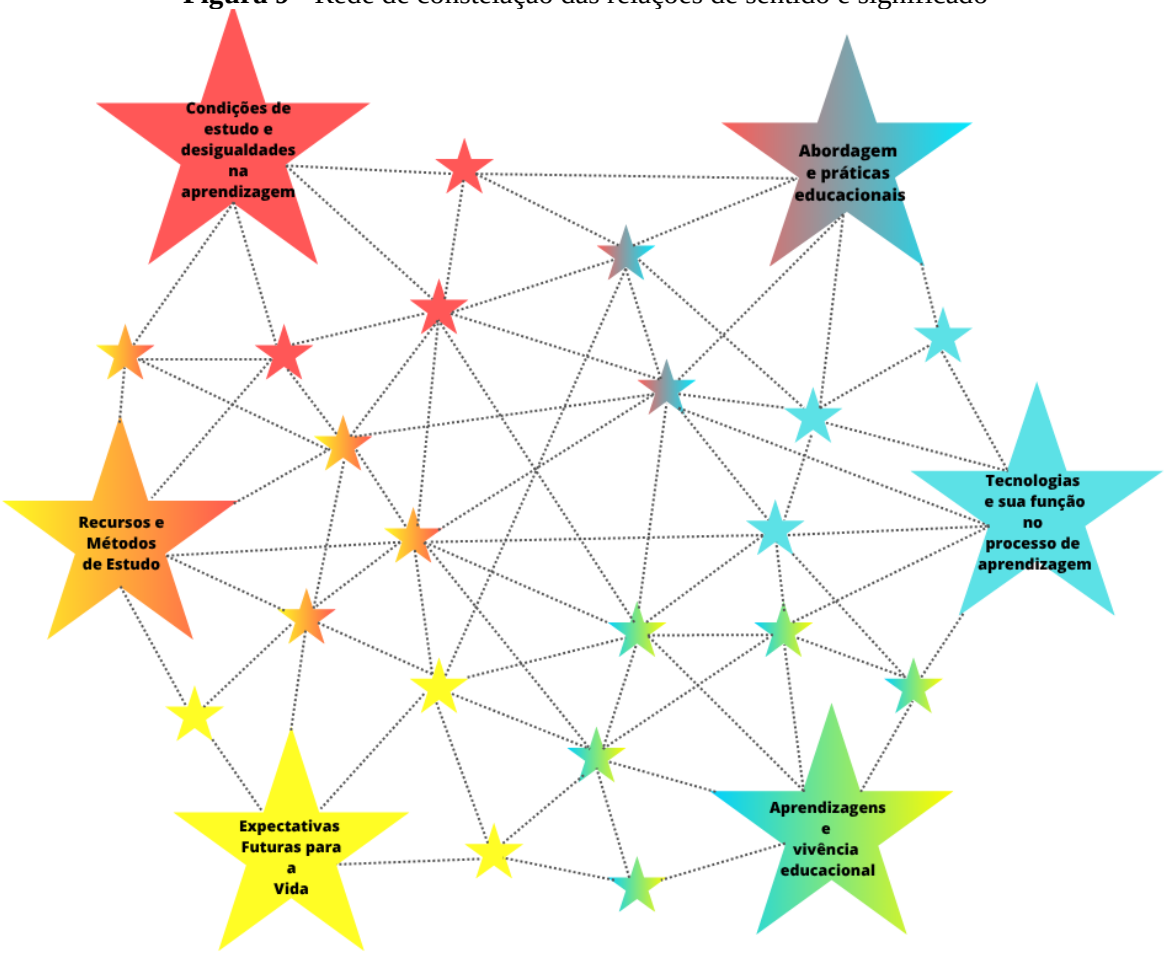
Figura 8 - Constelação das relações de sentido e significado



Fonte: Elaborado pela autora (mar., 2025).

Observa-se que cada constelação, independentemente do seu percentual, se sustenta indissociavelmente pelas três dimensões da Teoria Relação com o Saber, a saber: identitária epistêmica e social. As individualidades de cada sujeito estão intrinsicamente ligadas as suas formar de aprender, assim como o comportamento é afetado por suas vivências sociais. Neste sentido, de acordo com Lahire (2005) ao analisar a relação dos alunos com as tecnologias digitais, as disposições sociais e os contextos de aprendizagem, apresenta um processo educativo complexo e multifacetado. O sucesso escolar depende, portanto, da relação que o aluno estabelece com o saber, do contexto em que está inserido, das disposições que incorporam e das mediações que ocorrem no processo de aprendizagem. Assim, com base nas perspectivas teóricas de Bernard Charlot e Bernard Lahire, as relações identificadas nas Figuras 7 e 8 encontram-se sintetizadas na rede de constelações apresentada na Figura 9.

Figura 9 - Rede de constelação das relações de sentido e significado



Fonte: Elaborado pela autora (mar., 2025).

Como observa-se, essa Figura 9, ilustra a inter-relação que emerge dos resultados entre as singularidades dos participantes desta pesquisa, suas experiências vivenciadas com o uso de

tecnologias. Assim, configura-se uma rede dinâmica de sentidos e significados que os participantes desta pesquisa, atribuíram ao que lhes for ensinado, dialogando diretamente com as diretrizes da BNCC, que preconiza o uso de recursos digitais para estimular processos abstratos na área da Matemática. Essa perspectiva relaciona-se com a habilidade EM13MAT309 da BNCC, que norteia o desenvolvimento de práticas para "resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais [...] com ou sem apoio de tecnologias digitais" (Brasil, 2018, p. 537).

Desse modo, os resultados evidenciam que as tecnologias digitais são importantes interfaces para a aprendizagem da geometria espacial, que possibilitam o acesso ao conhecimento, como tornam-se elementos que desafiam a dinâmica tradicional de ensino. Por outro lado, a análise também revela um aspecto negativo quanto ao uso dessas interfaces tecnológicas mencionadas. Embora possibilitem acesso ao conhecimento, também há restrições da parte de alguns alunos nesse mesmo acesso. Em outras palavras, significa que não são acessíveis para todos os estudantes, como há aqueles que preferem a presença do professor.

Os dados também demonstraram que as dificuldades na aprendizagem não limitam-se apenas a fatores pedagógicos e estruturais, mas estão relacionados às experiências individuais dos estudantes. Neste sentido, como apresentado anteriormente, com maior detalhamento na subcategoria "dificuldades dos alunos na aprendizagem: desafios e impactos", 51,9 % relataram dificuldades na compreensão e execução de tarefas, na aplicação prática do conhecimento adquirido e no desempenho em avaliações. Entende-se serem desafios diretamente relacionados à ausência de sentido atribuído ao aprender. Esse aspecto alinha-se com a teoria de Charlot (2021), quando ressalta-se a necessidade de um envolvimento ativo do aluno na construção do conhecimento.

Nessa conjuntura, infere-se que esta pesquisa dialoga com estudos de Guimarães (2013), Marquetti (2015), Alves (2022) em que articulam a aprendizagem ao uso de tecnologias digitais e os desafios no ensino de objetos de conhecimento geométricos. Investigações como a de Guimarães (2013) evidenciam que as tecnologias em rede e a dinâmica da cibercultura podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da geometria espacial, ao passo que pesquisas como de Marquetti (2015), Resende (2019) e outros autores também destacam a importância das TD como possibilidades para explorar a visualização e experimentação.

Por sua vez, estudos desenvolvidos no contexto pandêmico, como Alves (2022) e Santos (2022), reforçam tanto a importância dessas interfaces para a continuidade do ensino quanto as limitações de acesso que impactam a aprendizagem. Ademais, autores como Rêgo (2023) e

Silva (2019) apontam que as dificuldades em geometria espacial envolvem não apenas fatores pedagógicos, mas também aspectos cognitivos e estruturais, o que corrobora com os dados encontrados nesta investigação.

Assim, a articulação entre as singularidades dos sujeitos, vivências sociais, contextos de aprendizagem e as tecnologias digitais, sugere que o sucesso escolar depende de estratégias pedagógicas que alinhem mediações tecnológicas e colaborativas. Além disso, que sejam capazes de alinhar esses elementos às particularidades dos alunos, promovendo um aprendizado contributivo e fortalecendo relações delineadas na rede de constelação (Figura 9).

Dessa forma, conclui-se que, para que ocorra a aprendizagem principalmente em geometria espacial, requer a articulação entre recursos tecnológicos, práticas pedagógicas e contextos socioculturais, de modo a propiciar a atribuição de sentido e significado ao aprender por parte dos estudantes.

Nesse contexto, as constelações apresentadas nas Figuras 7 e 8 revelam, respectivamente, as relações estabelecidas pelos estudantes com a geometria e com o uso das tecnologias digitais nesse processo de aprendizagem. Isso implica que as dimensões (epistêmica, identitária e social) não manifestam-se de forma isolada, mas entrelaçam-se continuamente. A rede de constelações (Figura 9) sintetiza essa interdependência ao relacionar os elementos de ambas as representações, salientando que a relação com o saber acontece pela articulação entre as singularidades dos sujeitos, suas experiências, os contextos de aprendizagem e as mediações pedagógicas e tecnológicas. Assim, mais do que reunir os resultados da pesquisa, a Figura 9 também destaca a complexidade desse processo de aprendizagem e reafirma a centralidade do estudante na atribuição de sentidos em relação ao saber.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

A presente pesquisa intitulada “A Relação com o Uso das Tecnologias Digitais na Aprendizagem da Geometria Espacial: um estudo com alunos do Ensino Médio da rede estadual (Aracaju-SE)” adotou uma abordagem metodológica qualitativa. Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa bibliográfica consistiu no levantamento e na análise de estudos já publicados sobre a temática investigada. Em relação à pesquisa documental contemplou a análise de documentos normativos relacionados ao objeto de estudo, e a pesquisa de campo foi desenvolvida no contexto em que os dados foram coletados, isto é, em 13 Centros de Excelência.

O estudo buscou responder o questionamento: Qual a relação dos alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem a geometria espacial no contexto pós-pandêmico? Para responder a esta questão de pesquisa, foi delineado como objetivo geral: analisar a relação de alunos da 3ª série do Ensino Médio da rede estadual em Aracaju-SE com o uso das tecnologias digitais para aprenderem a geometria espacial no contexto pós-pandêmico, e como objetivos específicos: Caracterizar os aspectos que mobilizam alunos de 3° ano do Ensino Médio, ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial; Verificar se os alunos participantes da pesquisa ainda utilizam as mesmas tecnologias digitais utilizadas no período do ensino remoto para aprenderem objetos de conhecimento da geometria espacial; Identificar o sentido e o significado atribuído pelos alunos participantes da pesquisa ao usarem tecnologias digitais para aprender geometria espacial.

Ao longo da pesquisa foi fundamental compreender o contexto atual do uso de tecnologias digitais na aprendizagem da geometria espacial. Nesse sentido, realizamos uma revisão histórica, em que autores como Lorenzato (1995), Soares e Mariani (2020) discutem sobre a problemática voltada ao ensino e aprendizagem de objetos geométricos, como também nos estudos de Lévy (1999) e Borba (2020) por abordarem sobre aspectos voltados às tecnologias analisando as mudanças ao longo do tempo. Por outro lado, o estudo também apoiou-se em documentos curriculares oficiais: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo do estado de Sergipe, buscando identificar e compreender quais orientações estão estabelecidas em relação à geometria espacial.

No que diz respeito à coleta de dados na pesquisa de campo, foi aplicado um questionário elaborado coletivamente por membros e participantes do projeto guarda-chuva, financiado pela FAPITEC-SE. O questionário foi respondido por estudantes de treze Centros

de Excelência da rede estadual em quatro dos 75 municípios sergipanos. A partir desses primeiros dados, foi apresentada uma descrição sobre cada Centro caracterizando os alunos da 3° série do Ensino Médio, seguida de uma primeira análise sobre os participantes selecionados para esta pesquisa

Durante essa primeira análise, foi possível identificar que os alunos possuem certa afinidade com as tecnologias digitais, resultado que corrobora os achados de Resende (2019). No entanto, houve relatos apresentando dificuldades, especialmente no período pandêmico, devido à ausência de concentração e motivação nas aulas remotas, o que comprometeu a compreensão de objetos matemáticos. Esses resultados convergem com as pesquisas de Alves (2022) e Rêgo (2023), as quais evidenciam que a aprendizagem desse objeto de conhecimento, especialmente no contexto pandêmico, é influenciada pelas condições de acesso às tecnologias digitais, mobilização dos estudantes e práticas pedagógicas mediadas por interfaces tecnológicas.

Em termos de dificuldades, a coleta de dados foi limitada pelas respostas dos próprios alunos. Entre os que responderam ao questionário, foram apresentadas poucas justificativas, o que restringiu a descrição do perfil pretendido. Embora essas limitações tenham afetado alguns aspectos mais específicos, ainda foi possível traçar características dos participantes da pesquisa. Razão pela qual, buscou-se ampliar os dados obtidos em busca de responder aos objetivos, realizando uma nova coleta de dados com o instrumento balanço do saber. Essa coleta foi efetuada no Centro de Excelência 13 (CE13) com 94 alunos, que revelou um cenário complexo, marcado por avanços, desafios e singularidades em que refletem as dimensões identitária, epistêmica e social do aprendizado desses alunos, em especial, em relação à aprendizagem sobre objetos da geometria espacial.

Diante desse contexto, a Teoria da Relação com o Saber, apresentada por Charlot (2000, 2001, 2005, 2006, 2009, 2013, 2020, 2021 2024), que explora as múltiplas relações entre sujeito, objeto, o outro e o mundo, foi a orientação teórica que fundamentou o estudo, além dos estudos de Lahire (2005) sobre disposições sociais que também contribuiu para a análise. Essas perspectivas teóricas permitiram compreender as dinâmicas envolvidas no uso das tecnologias e como elas influenciam os estudantes ao aprenderem geometria. Em primeira instância, esses participantes destacam suas dificuldades para manterem-se concentrados e motivados durante as aulas no período pandêmico, o que afetou, sua compreensão em relação aos objetos de conhecimentos matemáticos, por conseguinte, os de geometria espacial.

Outrossim, a partir das disposições sociais de Lahire (2005) e das ideias de Charlot (2000), a investigação seguiu com ênfase nas dimensões identitária, social e epistêmica, tendo

em vista as noções de sentido e *móbil* do saber. As dimensões foram melhor compreendidas por meio da análise dos elementos fornecidos pelos participantes ao responderem os questionários e ao utilizarem a técnica do balanço do saber.

Para embasar a análise, recorreu-se, além da Teoria da Relação com o Saber, que constitui o alicerce desta pesquisa, às disposições sociais de Lahire (2005) e estudos anteriores, como teses e dissertações, relacionados ao objeto de investigação. Esses estudos, previamente mapeados e apresentados em seções anteriores deste trabalho, complementam a fundamentação teórica adotada. Para tanto, a análise foi realizada a partir de categorias que permitem uma compreensão mais profunda das relações e significados que emergem das respostas dos sujeitos participantes.

Diante das fases percorridas ao longo da pesquisa, o levantamento de trabalhos acadêmicos proporcionou um entendimento mais aprofundado sobre como os recursos digitais podem transformar e aprimorar a aprendizagem de conceitos matemáticos. Esta investigação também permitiu explorar uso de tecnologias e compreender como os alunos se relacionam com essas interfaces tecnológicas para aprenderem objetos de conhecimento escolar.

Desse levantamento, estudos como os de Resende (2019) e Santos (2022) apresentam que as tecnologias digitais contribuem para aprendizagem dos alunos, uma vez que, as interfaces como o GeoGebra e aplicativos móveis ampliam as possiblidades de visualização e possibilitam a compreensão de propriedades dos objetos geométricos que são apresentados de modo abstrato em livros didáticos de matemática. No entanto, esses estudos referem-se a atividades aplicadas com os alunos, o que os distingue do objetivo desta pesquisa, a qual está voltada para a análise dos relatos dos estudantes sobre suas próprias vivências de aprendizagem. Nesta pesquisa, deu-se ênfase ao uso de tecnologias digitais a partir da perspectiva dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, e não do ponto de vista do professor que geralmente orienta as atividades matemáticas mediadas por recursos tecnológicos.

Desse modo, os resultados encontrados apresentam que a inserção das tecnologias digitais no contexto educacional contribui para a aprendizagem da geometria espacial, ainda que de forma heterogênea, uma vez que seus efeitos variam conforme as condições de acesso, o nível de familiaridade dos estudantes com as tecnologias e as estratégias de mediação pedagógica adotadas pelos professores. A apropriação desses recursos pelos alunos está diretamente associada à sua relação com o saber, conforme discutido na perspectiva teórica de Charlot (2000). Essa relação envolveu dimensões identitárias, epistêmicas e sociais, as quais influenciaram a forma como os alunos mobilizaram-se para aprender. Esses recursos tecnológicos podem contribuir efetivamente com o aprendizado, quando usados de forma

estratégica e planejada. A interação que os recursos digitais proporcionam, auxilia o processo de conhecimento contribuindo para o desenvolvimento das competências previstas nos documentos normativos.

Além disso, em relação às tecnologias usadas no ensino remoto, os dados indicaram que, embora cerca de 38,3% dos estudantes tenham mantido na pós-pandemia, o uso de alguns recursos digitais, como pesquisas na internet e assistir a videoaulas, a presença dessas tecnologias nas aulas do ensino presencial mostrou-se menos expressiva em relação ao período pandêmico. Esse resultado sugere que, apesar dos avanços no uso de recursos digitais, ainda persistem desafios na inserção desses artefatos no contexto do ensino presencial, possivelmente relacionado a fatores como infraestrutura escolar, formação docente e características do perfil dos estudantes.

Para pesquisadores como os que foram apontados neste estudo, os artefatos tecnológicos representaram oportunidades de aprendizagem mais acessíveis e flexíveis, favorecendo o entendimento de conceitos abstratos. Também emergiram percepções de que os alunos preferem continuar estudando com materiais mais conhecidos (livros didáticos de matemática, apostilhas, práticas de resolução de questões). Entende-se que isto pode ocorrer por eles não terem a vivência ou experiência com uso mais frequente de artefatos tecnológicos para auxiliar sua aprendizagem.

Um fator importante revelado, a partir dos dados, refere-se aos objetos de conhecimento em pauta. O único objeto da geometria espacial que os participantes mencionaram foi “Sólidos geométricos”. Não foi possível determinar se os estudantes não tiveram contato com outros conceitos da geometria espacial ou se simplesmente não recordavam-se deles no momento da coleta de dados.

Além disso, esses resultados corroboram ao que Charlot (2021) enfatiza sobre a necessidade de mobilização para um aprendizado. Assim também, em referência a Lahire (2005) quanto à relevância das disposições sociais na relação com o saber. As tecnologias digitais, embora importantes, não garantem sozinhas o sucesso escolar, sua eficácia depende de mediações pedagógicas que considerem a singularidade dos alunos e, ao menos, minimize os obstáculos que eles apresentem em relação aos objetos de conhecimento matemático, neste caso em particular, da geometria espacial. Portanto, entende-se que a pesquisa contribui para o ensino da geometria espacial ao evidenciar o fator transformador das tecnologias, mas também, expõe a necessidade de estratégias inclusivas que mitiguem a desigualdade e promovam a mobilização dos estudantes em terem desejo de aprender.

Diante dessas reflexões, sugere-se formação continuada de professores de matemática sobre o uso das tecnologias digitais, como também, que haja políticas visando garantir equidade no acesso à internet e dispositivos tecnológicos. Por meio da temática deste estudo, é possível investigar futuramente como se configura a formação inicial dos professores de matemática, em relação à integração das tecnologias digitais no ensino da geometria. Ademais, seria interessante ampliar a pesquisa para diferentes contextos educacionais, analisando como a relação com as tecnologias digitais configura-se em diferentes regiões e tipos de escolas de nosso estado.

Por este ser um estudo em nível de mestrado, buscou-se explorar apenas uma amostragem do universo da rede estadual, com foco na série que finaliza a etapa da Educação Básica. Também caracteriza-se por considerar uma população que vivenciou o estudo pelo ensino remoto e pós-pandêmico, o que infelizmente, revela um retorno ao tradicional, na maioria das aulas de matemática. Ou seja, o trabalho pedagógico com uso de tecnologias digitais só foi expressivo no ensino remoto e pouco utilizado no ensino presencial. Se há um percentual de alunos que não relatam ou lembram desse uso no contexto pós-pandêmico, tem-se como hipótese que se houve o uso, não fez sentido para os alunos nem houve significado para aprenderem os objetos discutido neste trabalho.

Em suma, este estudo reforça a importância das tecnologias digitais como aliadas no processo de aprendizagem da geometria espacial, destacando a necessidade de ações que favoreçam a inclusão e a formação crítica dos alunos nesse contexto. Além disso, reforça a interdependência entre sujeito, saber e contexto que proporcione subsídios para uma educação matemática mais abrangente e inclusiva pós-pandemia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JUNIOR, Edson Ribeiro de Britto de; OLIVEIRA, Camila Muniz de. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Org. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior, Michel Corci Batista. – 2. ed. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

ALVES, Paulo Bento. **Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto:** um estudo da gênese instrumental de estudantes. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2022

ANJOS, Alexandre Martins dos; SILVA, Glaucia Eunice Gonçalves da. **Tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na educação**. Universidade Federal de Mato Grosso, Secretaria de Tecnologia Educacional, Cuiabá, 2018. Disponível em: educapes.capes.gov.br, acessado em ago. de 2024.

BARBOSA, Ivan Fontes. Eficácia e eficiência das políticas públicas educacionais do Ensino médio voltadas ao ensino remoto de Ciências Humanas e suas Tecnologias: práticas pedagógicas e construção de indicadores. Projeto de Pesquisa submetido ao **EDITAL FAPITEC/SE/SEDUC Nº 09/2021**.

BASTOS, Jennifer Ester de Sousa; SOUSA, Julia Maria de Jesus; SILVA, Pollyana Mattias Narciso da; AQUINO, Rafael Lemes de. O uso do questionário como ferramenta metodológica: potencialidades e desafios. ***Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences***. Volume 5, Issue 3(2023), Page 623-636.

BORBA, Janini Cunha de; GRUBER, Vilson; MARCELINO, Roderval. Novas tecnologias da informação e comunicação: uma análise descritiva. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**. Paranaguá, PR, v. 7, n. 5, p. 444-1, 444-19, 2022.

BORBA, Marcelo Carvalho. O futuro da educação matemática desde a COVID-19: humanos-com-mídia ou humanos-com-coisas-não-vivas. ***Educ Stud Math***, vol.108, 385–400 (2021). Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-021-10043-2, acessado em jun. de 2024.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo R. da Silva; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática:** sala de aula e internet em movimento. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. 152p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Lago Pereira; JUNIOR, Neil da Rocha Canedo. **Vídeos na educação matemática:** Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. 141p.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.073**, de 30 de janeiro de 1942**.** Lei Orgânica do Ensino Industrial. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del4073.htm. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.244**, de 9 de abril de 1942**.** Lei Orgânica do Ensino Secundário. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del4244.htm. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 8.529**, de 2 de janeiro de 1946**.** Lei Orgânica do Ensino Primário. Disponível em https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8529-2-janeiro-1946-458442-publicacaooriginal-1-pe.html. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 8.530**, de 2 de janeiro de 1946. Lei Orgânica do Ensino Normal. Disponível em https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8530-2-janeiro-1946-458443-publicacaooriginal-1-pe.html. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. SEF (II). Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. **Lei nº 4024**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Lei nº 5692**, de 11 de agosto de 1971**.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Lei nº 89.402**, de 22 de fevereiro de 1984**.** Autoriza o funcionamento do curso de Graduação de Professores da Parte de Formação Especial do Currículo do Ensino de 2º Grau, a ser ministrado pela Faculdade de Educação Osório Campos, Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D89402.htm. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. **Lei nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm dispofile:///C:/Users/rssaj/Downloads/brazorotto_cintiamagno_d.pdf. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017**.** Altera as Leis n º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acessado em ago. de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Anexo ao Parecer Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Educação Básica (CEB) n° 2/2022. **Normas sobre Computação na Educação Básica** - Complemento à Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: https://bit.ly/computacao-tabelas

Brasil. Ministério da Educação. Resolução da Câmara de Educação Básica (CEB) 01/2022. **Normas sobre Computação na Educação Básica -** Complemento à Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: https://bit.ly/computacao_resolucaoCEB

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Matemática. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acessado em mar. de 2024

BRAZOROTTO, Cíntia Magno. **Origem e destino:** o ensino médio profissionalizante no Brasil e na Alemanha. 253 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, SP, 2020.

CARNEIRO, Jaíne. **O uso do *Kahoot!*** e do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em matemática. 102f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, 2020.

CHARLOT, Bernard. Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia. **Cadernos De Pesquisa**. São Paulo, n. 97, 47–63, 1996.

CHARLOT, Bernard. **A relação com o saber nos meios populares**: uma investigação nos liceus profissionais de subúrbio. Porto: Livpsic, 2009. Tradução de Catarina Matos.

CHARLOT, Bernard. Aprender é entrar no mundo humano e nele produzir-se como sendo humano a educação como fundamento antropológico. Revista Internacional **Educon** | ISSN 2675-6722 volume 5, n. 1, e24051001, jan./abr. 2024 https://doi.org/10.47764/e24051001.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed editora, 2000.

CHARLOT, Bernard. **Educação ou barbárie?** Uma escolha para a sociedade contemporânea. São Paulo, editora Cortez, 2020.

CHARLOT, Bernard. **Jovens de Sergipe**: quem são eles, como vivem, o que pensam. Aracaju, 2006.

CHARLOT, Bernard. Os fundamentos antropológicos de uma teoria da relação com o saber. **Revista Internacional Educon.** Volume 2, n. 1, jan./mar. 2021 https://doi.org/10.47764/e21021001

CHARLOT, Bernard. **Os jovens e o saber:** perspectivas mundiais. Tradução, Fátima Murrad. Porto Alegre: Artmed editora, 2001.

CHARLOT, Bernard. Relação com a escola e o saber nos bairros populares. **Perspectiva**. Florianópolis, v.20, n. Especial, p. 17-34, jul./dez.2002

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização**: questões para educação hoje. Porto Alegre: Artmed editora, 2005.

CHARLOT, Bernard. ZANETTE, Carla Roberta Sasset. STECANELA, Nilda. A relação do docente com o saber e com o ensinar. Revista **Educação em Questão**, Natal-RN, v. 60, n. 64, p. 1-22, e-29415, abr./jun. 2022. DOI | 10.21680/1981-1802.2022v60n64ID29415.

CORRÊA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, volume 08, número 22, 34 – 54, 2021. ISSN: 2318-6674. DOI: 10.30938/bocehm.v8i.4176.

ENGELBRECHT, Johann. LLINARES, Salvador. BORBA, Marcelo C. Transformação da sala de aula de matemática com a internet. ***ZDM Mathematics Education*** v.52, 825–841, 2020.

FERNER, Dienifer da Luz; SOARES, Maria Arlita da Silveira; MARIANI, Rita de Cássia Pistóia. Geometria nas licenciaturas em matemática: um panorama a partir de projetos pedagógicos de cursos. **Ensino em Re-Vista**. vol.27 no.2 Uberlândia maio/ago. 2020, Epub 17-Ago-2020. Versão On-line ISSN 1983-1730.

FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; CRECCI, Vanessa Moreira; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de; COSTA, Marina Carravero. (orgs.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período de 2001-2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas.** 7 ed. 2ª reimpressão, Barueri-SP, Atlas 2023.

GOMES, Maria Aparecida de Faria; VIERA, Hiolanda Ladislau; LUNA, Rita Alves. Tecnologias móveis de comunicação e informação: impactos nas práticas docentes e discentes. **Revista de Informática na Educação**: teoria & prática. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, RS, v. 20, n.2, p. 36-53, mai./ago. 2017.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. ***Revista owl (owl journal)*** vol. 1, n. 2, Campina Grande, ago. 2023 ISSN: 2965-2634.

GUIMARÃES, Gilselene Garcia. **A dinâmica cibercultural na ressignificação do conhecimento geométrico**: uma proposta metodológica para o ensino da geometria espacial. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2013.

HEDLER, Larissa Weyh Monzon. **Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial GeoGebra, impressora 3D e abstração reflexionante processo de abstração reflexionante**. 252 f. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2020.

KOVACEVIC, Milenko Schiavetti Basilio. **Geometria esférica**: o elo entre matemática e astronomia. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, 2020.

LAHIRE, Bernard. Patrimónios individuais de disposições para uma sociologia à escala individual. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n.º 49, 2005, pp. 11- 42.

LEIVAS, José Carlos Pinto. Tales: mil e uma utilidades. Artigo publicado em **Educação Matemática em Revista**. Nº 20-21, ano 13. Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, dez. 2006, p. 69-76. Acessado em ago. de 2024.

LEMOS, André. **A tecnologia é um vírus:** pandemia e cultura digital. Porto Alegre: Sulina, 2021.

LÉVY, Pierre. O. **Cibercultura** (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 1999 (Coleção TRANS).

LORENZATO, Sergio Arruda. Porque não ensinar geometria? In: **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n.4, 1995, p.3-13.

MACEDO, Alex de Cassio. **Ensino e aprendizado de geometria por meio da realidade aumentada em dispositivos móveis:** um estudo de caso em colégios públicos do litoral paranaense. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUETTI, Celso. **O uso de tecnologias digitais para a compreensão da construção de sólidos a partir de suas propriedades.** 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, 2015.

NASSER, Lilian; SANT'ANNA, Neide da Fonseca Parracho. **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 2. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

PADILHA, Valéria de Jesus. **Uma análise praxeológica sobre a presença de sólidos geométricos em provas do ENEM de 2017-2020**. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2022.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de geometria:** uma visão histórica. 196 f. Dissertação de mestrado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, v.1, n. 1, 1993.

REGO, Marcelo Goncalves. **Proposição e análise das potencialidades de tarefas para o cálculo de medida de áreas de superfícies dos prismas**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Instituição de Ensino. Universidade Estadual de Montes Claros, MG, 2023.

REZENDE, Bruno. **A aprendizagem da geometria espacial potencializada por meio de um aplicativo de realidade aumentada na perspectiva do mobile learning**. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Escola de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2019.

ROSA, Maria Cristina; SANTOS, José Elyton Batista dos; SOUZA, Denize da Silva. O ensino de matemática e tecnologias: ações e perspectivas de professores de matemática em tempo de pandemia. **Revista Devir Educação**, Lavras-MG. Edição Especial, p.287-302, Set./2021.

SANTOS, Claudecir dos; GIL, Leoncio Veja. O ensino secundário no Brasil enquanto um subcampo da educação: da legislação à realidade educacional. **Revista FAEEBA: educação e contemporaneidade**, Salvador, v. 29, n. 59, p. 43-61, jul./set. 2020.

SANTOS, Fabricia Gracielle. **Proposta didática para o ensino de geometria espacial com o uso de tecnologias digitais**. 312 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino). Instituição de ensino: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2022.

SANTOS, José Elyton Batista dos; ROSA, Maria Cristina; SOUZA, Denize da Silva. O ensino de matemática online: um cenário de reformulação e superação. **Revista Interacções**, [S. l.], v. 16, n. 55, p. 165–185, 2020. DOI: 10.25755/int.20894. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/20894. Acesso em: 5 out. 2024.

SENA, Rebeca Moreira. DORNELES, Beatriz Vargas. Ensino de geometria: rumos da pesquisa (1991-2011). **REVEMAT**. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 08, n. 1, p. 138-155, 2013.

SETTIMY, Thaís Fernanda de Oliveira; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Dificuldades envolvendo a visualização em geometria espacial. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 177-195, jan./jun., 2020 - Santa Maria, 2020. ISSN 2176-4603. Disponível em https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3219/2530. Acesso em maio 2024.

SILVA, Roosevelt Imperiano da. **O ensino da geometria na escola fundamental:** uma análise de adequação às demandas educacionais. (Tese em Educação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Roberto Carlos Delmas da. **Realidade aumentada como interface para a aprendizagem de poliedros do tipo prismas**. 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

SILVA, Narinha Mylena Rocha da; SOUZA, Denize da Silva. As TDIC e o ensino remoto emergencial: o contexto das experiências do núcleo Pibid/Matemática/UFS-Campus São Cristóvão. **Debates em Educação,** Maceió, vol. 15, nº. 37, ano 2023, DOI: 10.28998/21756600.2023v15n37pe15898.

SOUZA, Denize da Silva. **A relação com o saber:** professores de matemática e práticas educativas no ensino médio. 2009. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Núcleo de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2009.

SOUZA, Denize da Silva. **O universo explicativo do professor de matemática ao ensinar o teorema de tales:** um estudo de caso na rede Estadual de Sergipe. 2015. 245 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Coordenadoria de Pós- graduação. Universidade Anhanguera de São Paulo, 2015.

SOUZA, Denize da Souza. Problemática do ensino de geometria: desafios, possibilidades e experiências. Artigo completo publicado em **Caminhos da Educação Matemática em Revista**. v. 11, n. 3, p. 242-263. ISSN 2358-4750, 2021. Disponível em: copyright©2021 caminhos da educação matemática em revista (online)/IFS.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Tempos de império: a trajetória da geometria como um saber escolar para o curso primário. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas-SP, v. 12, n. 3 (30), p. 73-94, set./dez. 2012.*versão On-line* ISSN 2238-0094

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Da régua e do compasso:** as construções geométricas como um saber escolar no Brasil. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A RELAÇÃO COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL: O ESTUDO SOBRE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA REDE ESTADUAL DE ARACAJU-SE

Pesquisador: RENATA SA DE JESUS BARBOSA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83055924.9.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.161.882

Apresentação do Projeto:

A RELAÇÃO COM O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL: O ESTUDO SOBRE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA REDE ESTADUAL DE ARACAJU-SE

As informações elencadas nos campos ¿Apresentação do Projeto¿, ¿Objetivo da Pesquisa¿ e ¿Avaliação dos Riscos e Benefícios¿ foram retiradas do arquivo ¿Informações Básicas da Pesquisa¿ ¿PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2409247.pdf¿ postado na Plataforma Brasil em 29/08/2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

Orçamento	orcamento.docx	27/08/2024 15:13:33	RENATA SA DE JESUS BARBOSA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

ARACAJU, 16 de Outubro de 2024

Assinado por:
ROBELIUS DE BORTOLI
(Coordenador(a))