CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA

MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

CELSO AUGUSTO ALBORIO MOREIRA

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL: UMA PROPOSTA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Rio de Janeiro

2021

CELSO AUGUSTO ALBORIO MOREIRA

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL: UMA PROPOSTA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientador: Alessandro Jatobá, D. Sc.
Coorientador: Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc.

Rio de Janeiro
2021

Moreira, Celso Augusto Alborio
Tecnologias Digitais no contexto escolar durante o isolamento social: uma proposta no ensino-aprendizagem da geometria / Celso Augusto Alborio Moreira – Rio de Janeiro, 2021.
120 f.

Orientador: Alessandro Jatobá, D. Sc.
Coorientador: Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D. Sc.
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário UniCarioca – Rio de Janeiro, 2021.

1.Geometria, 2. Isolamento Social, 3. Tecnologia Digital. I. Jatobá, Alessandro, prof. orient. II. Victor Carvalho, Paulo, prof. coorient. III. Título.

Celso Augusto Alborio Moreira

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL: UMA PROPOSTA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

O Presidente da Banca abaixo assinado atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:

Prof. Dr. Sc. – Alessandro Jatobá, Presidente da Comissão Examinadora (UniCarioca)

Prof. Me. Sc. – Marcos Antônio Silva (UniCarioca)

Prof. Dr. Sc. – Hugo Cesar Bellas (Fiocruz)

Prof. Dr. Sc. – Rodrigo Arcuri Marques Pereira (UFRJ)

Rio de Janeiro

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para que meu trabalho se realizasse.

À minha esposa e filha que me deram coragem para questionar minha realidade e propor um mundo novo de experiências e possibilidades, pelo amor, paciência, incentivo e apoio incondicional.

A Deus por ter me dado saúde e forças para superar as dificuldades ao longo desta jornada.

Agradeço ao meu orientador, prof. Paulo Carvalho, pois sem sua persistência e paciência em me incentivar, não conseguiria chegar ao objetivo traçado.

Em especial ao meu orientador, prof. Alessandro Jatobá, por acreditar em mim.

A minha Professora Luciane Medeiros De Souza Conrado, por ser uma amiga em momentos complicados.

Aos docentes do curso, que conduziram os momentos de aula, pois a aprendizagem se constrói através das trocas.

Aos colegas de turma, que tornaram a caminhada um pouco mais leve, em especial Rosany, Cleber e Renato.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Jeane, sem a sua persistência em me apoiar, jamais chegaria ao fim desta jornada. A Deus por me dar saúde e sabedoria nos momentos de dificuldades. Aos docentes que fazem da regência em sala de aula, um ambiente apropriado para o conhecimento de forma crítica e reflexiva, e que acreditam na construção do melhor através da educação.

RESUMO

Este estudo discute as tecnologias digitais como um facilitador no ensino-aprendizagem da geometria em tempos de isolamento social. O objetivo é a inserção de uma metodologia de qualidade dentro do contexto escolar, porem fora da escola. A proposta é um ensino a distância de geometria para o ciclo básico escolar, invertendo o formato tradicional da aula e corrigindo os problemas propostos com a construção de um sólido em uma plataforma numérica. A ideia é exercitar o conhecimento de geometria plana, da visão espacial e da resolução de problemas fazendo uma comparação entre a figura 3D construída pelo aluno e um objeto que seja equivalente a essa figura no mundo real. Deverão ser utilizados recursos tecnológicos e a interação professor-aluno se dará por meio de uma plataforma digital. As discussões dos resultados da pesquisa, feita por meio de questionário online, devido ao distanciamento social, foram comparadas com a literatura cientifica e fundamentadas com autores de livros e artigos científicos sobre o assunto, contribuindo assim, no aprendizado da disciplina e na melhora da performance do estudante.

Palavras-chave: Geometria, Isolamento Social, Tecnologia Digital.

ABSTRACT

This study discusses digital technologies as a facilitator in teaching-learning of geometry in times of social isolation. The objective is to insert a quality methodology within the school context, but outside the school. The proposal is a distance learning of geometry for the basic school cycle, reversing the traditional format of the class and correcting the problems proposed with the construction of a solid on a numerical platform. The idea is to exercise the knowledge of flat geometry, spatial vision and problem solving making a comparison between the 3D built figure and the same figure in the real world of the student. Using technological resources and making the teacher-student interaction through a digital platform the discussions of the results of this search, made through an online questionnaire due to social distancing, were compared with the scientific literature and reasoned with authors of books and scientific articles on the subject. Thus, helping learn the discipline and improve student performance.

Keywords: Geometry, Social Isolation, Digital Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da fundamentação teórica do trabalho.....46
Figura 2 - Fluxograma da elaboração do trabalho cientifico.....66
Figura 3 - Fluxograma da solução encontrada para o trabalho científico.....71
Figura 4 - Plataforma numérica de 1 a 99.....73
Figura 5 - Jogo da memória com figuras geométricas e sólidos reais.....87
Figura 6 - Desafio matemático.....89
Figura 7 - Ilustração do problema 1.....95
Figura 8 - Ilustração do problema 2.....96
Figura 9 - Ilustração do problema 3.....97
Figura 10 - Ilustração do problema 4.....98
Figura 11 - Ilustração do problema 6.....99
Figura 12 - Plataforma numérica.....100
Figura 13 - Representação de uma caixa com figuras.....100
Figura 14 - Representação de um jogo educativo variável.....101
Figura 15 - Representação de um exercício usando o teorema de Pitágoras.101
Figura 16 - Representação de um exercício usando a imagem de Pitágoras.101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você ensina?”.....37

Gráfico 2 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola deveria ter um espaço para aula de informática com computadores, tablets, dentre outros?”.....37

Gráfico 3 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola que pratica o uso de tecnologia digital qualifica melhor seu aluno?”.....38

Gráfico 4 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola deve proibir o uso de celular na sala de aula?”.....38

Gráfico 5 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os alunos devem usar recursos tecnológicos, como celular, tablet, entre outros durante a aula para melhorar o aprendizado?”.....39

Gráfico 6 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha importante que os alunos dominem ferramentas como Word (editor de texto), Excel (planilha), e Power Point (slides de apresentação)?”.....39

Gráfico 7 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar jogos educacionais digitais para estimular os alunos a aprender o conteúdo?”.....40

Gráfico 8 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar YouTube ou filmes educativos para estimular os alunos na sala de aula?”.....40

Gráfico 9 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o WhatsApp como ferramenta auxiliadora na sala de aula?”.....41

Gráfico 10 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o SMS para transferir conteúdo em situações emergenciais ou no cotidiano?”.....41

Gráfico 11 - Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o Instagram, Facebook, dentre outras mídias sociais para contribuir no ensino do aluno?”.....42

Gráfico 12: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “concorda em responder este questionário?”.....76

Gráfico 13: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “sim, sou professor?”.....76

Gráfico 14: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o Pisa 2018 revela que os alunos possuem baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil, concorda com esta afirmação?”.....77

Gráfico 15: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o desinteresse pela matemática está diretamente relacionado ao aluno não a aplicar no seu cotidiano?”.....77

Gráfico 16: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a utilização da realidade nos problemas propostos ajuda na aprendizagem e no interesse do estudante pela matemática?”.....78

Gráfico 17: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a qualidade da aula não presencial, (aulas online) é idêntica à aula presencial no quesito aprendizagem da disciplina?”.....78

Gráfico 18: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a maioria dos seus alunos possuem celular e internet na residência podendo usa-la para aprender uma disciplina a distância?”.....79

Gráfico 19: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a utilização do WhatsApp pela família do aluno de forma inadequada é inconveniente ao professor no seu momento de laser?”.....79

Gráfico 20: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o seu aluno possui maturidade para assistir a aula na residência, apesar das inúmeras distrações do lar?”.....80

Gráfico 21: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “é a favor de um tutor robô com a utilização de inteligência artificial para o ensino do aluno em casa?”.....80

Gráfico 22: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você utilizaria a sequência didática da maneira proposta?”.....81

Gráfico 23: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a sequência didática proposta está bem estruturada, de forma a ser utilizada em suas turmas?”.....81

Gráfico 24: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “os alunos terão mais facilidade para aprender o conteúdo de geometria com a utilização da sequência didática proposta?”.....82

Gráfico 25: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a construção de um sólido como correção dos valores dos problemas propostos pelo professor é uma boa estratégia para o aprendizado?”.....82

Gráfico 26: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “grande parte dos alunos tem dificuldade na visualização das figuras espaciais?”.....83

Gráfico 27: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a dificuldade de visão espacial dos alunos prejudica o aprendizado e, consequentemente, o desempenho na construção de um sólido?”.....83

Gráfico 28: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o jogo auxilia o aprendizado das coordenas cartesianas?”.....89

Gráfico 29: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o jogo ajuda na visualização geométrica?”.....90

Gráfico 30: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “os pontos conquistados no jogo ao serem convertidos em moeda virtual e possibilitando adquirir um objeto é uma forma de estimular o aluno?”.....90

Gráfico 31: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o desafio foi interessante e aguçou a curiosidade para responde-lo?”.....91

.

.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Gerações tecnológicas e modelos de educação. Fonte: Adaptado de Santaella, L. Comunicação ubíqua repercussões da cultura e na educação. 2013.....36

LISTA DE TABELAS

Tabela-1: A quantidade de resultados exibidos sobre o assunto no Google Acadêmico considerando a pesquisa de todas as palavras-chave (geometria, Isolamento Social, Tecnologia Digital).....67

Tabela-2: A quantidade de resultados exibidos sobre o assunto no Google Acadêmico considerando a pesquisa de todas as palavras (resolução de problemas, matemática, tecnologia digital, educação básica).....68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI - Inteligência Artificial
AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
BOLEMA - Boletim de Educação Matemática
CETIC. - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CIEB - Centro de Inovação na Educação Básica
CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil
COVID-19 - Coronavírus
DA - Dificuldade de Aprendizagem
DECNEI - Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil
DOI - Digital Object Identifier - Identificador Digital de Objetos
EI - Educação Infantil
EAD - Ensino a distância
ERE - Ensino Remoto Emergencial
FAUESP - Faculdade Evangélica de São Paulo
IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INcoDe.2030 - A Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
JI - Jardim de Infância
LDB - Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC - Ministério da Educação
NIC.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
NTIC - Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
PC - Pensamento Computacional
PEA - Perturbação do Espectro do Autismo
PNE - Plano Nacional de Educação
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
ProInfo - Programa Nacional de Tecnologia Educacional

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

ORCiD - Open Researcher and Contributor ID

RCNEI - Referenciais Curriculares para Educação Infantil

RIAEE - Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

SciELO - Scientific Electronic Library Online

TALIS - Teaching and Learning International Survey

TD - Tecnologia Digital

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

TDIC - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul

UFMGS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNESP - Universidade Estadual Paulista - Ciência & Educação (Bauru)

UNICARIOCA - Centro Universitário Carioca

UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste

URI/RS - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO**.....20
   1.1. **Apresentação**.....20
      1.1.1. História da Matemática, da Geometria e das TD's.....20
      1.1.2. Isolamento social e a educação "não presencial".....22
   1.2. **Inquietação**.....23
      1.2.1. Caracterização do problema.....24
      1.2.2. Tecnologia na educação.....25

2. **OBJETIVOS**.....26
      2.1.1. Objetivo Geral.....26
      2.1.2. Objetivos Específicos.....26

3. **PESQUISA EXPLORATORIA PRELIMINAR**.....26
   3.1. **Oficina de matemática**.....27
      3.1.1. Resultados da oficina de matemática.....28
      3.1.2. Discussão dos resultados da oficina de matemática.....31
   3.2. **Pesquisa: Tecnologia Digital na educação**.....35
      3.2.1. Resultados da pesquisa a TD na educação.....36
      3.2.2. Discussão dos resultados da pesquisa a TD na educação.....42

4. **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** 44
   4.1. **As dificuldades no aprendizado da Matemática**.....46
      4.1.1. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes 2018.....47
      4.1.2. Discalculia, Acalculia e a Dislexia: efeitos no aprendizado.....49
      4.1.3. Neurociência na Matemática.....51
   4.2. **Contexto escolar**.....52
      4.2.1. As Tecnologias na educação: TDIC, TIC e TD.....54
      4.2.2. O ensino ONLINE, EAD e ERE.....55
      4.2.3. Isolamento Social: a plataforma digital e a Internet na interação professor-aluno.....57
   4.3. **Ensino da geometria** 59
      4.3.1. Analise do Livro didático Tradicional e digital.....60

4.3.2. História da matemática, da geometria e a resolução de problemas reais e cotidianos.....62
4.3.3. O ensino ou o autoaprendizado dos aplicativos e softwares.....63
4.3.4. A Sequência Didática e o jogo educativo auxiliando o ensino.....64

5. **PROPOSTA METODOLÓGICA** 66
5.1. Elaboração do projeto de pesquisa.....67
5.2. Levantamento das fontes e documentos.....67
5.3. Atividade de pesquisa e a pratica da documentação.....69
5.4. Analise dos dados e a construção do raciocínio demonstrativo.....69
5.5. Redação do texto.....70

6. **RESULTADOS E DISCUSSÔES** 71
6.1. **Sequencia Didática**.....71
6.1.1. Resultados da avaliação da SD.....75
6.1.2. Discussão dos resultados da SD.....84
6.2. **Jogo educativo e Desafio**.....86
6.2.1. Resultados da avaliação do jogo educativo e do desafio.....89
6.2.2. Discussão dos resultados jogo educativo e do desafio.....91

7. **APLICAÇÃO** 93
7.1. Atividade aplicada para o 9° ano do fundamental em matemática.....94
7.2. Atividade aplicada para um jogo educativo 100

8. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**.....102

9. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 104

10. **ANEXO** 116
10.1 ANEXO A: perguntas do questionário da oficina de matemática.....116
10.2 ANEXO B: perguntas do questionário da TD na educação.....117
10.3 ANEXO C: perguntas do questionário da SD.....118

1. INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia na educação dinamizou consideravelmente o ensino-aprendizagem no contexto escolar. Lira (2016) coloca que no século 21 observa-se que as Tecnologias dominaram os espaços de maneira positiva, sobretudo nos sistemas educacionais. A inserção social das tecnologias digitais, e a evolução destas, ocorre com muita velocidade e na mesma proporção, segundo Kenski (2013).

A videoconferência, por exemplo, tem sido amplamente utilizada como ferramenta de aprendizagem entre educadores e alunos. Neste momento de isolamento social, por conta da pandemia ocasionada por um vírus, a fim de induzir uma comunicação eficaz entre alunos e professores ou alunos e seus colegas, especialmente quando os recursos presenciais não são possíveis, diferentes tipos de plataformas ou sistemas de videoconferência surgiram para uso nas instituições de ensino, segundo Khatib, A. (2020).

As ferramentas digitais usadas atualmente para elaboração de desenhos não devem competir com os meios tradicionais, mas unirem-se a eles para uma integração entre tecnologias digitais e analógicas. O desenho geométrico, deve ser compreendido em um sentido amplo, fundamentado na história cronológica onde o lápis, o compasso, os esquadros e o computador são todos ferramentas que guardam em si a tecnologia de uma época, segundo Veiga, D. e Veiga, J. (2020).

Segundo Brown (2016), Euclides foi um matemático grego que forneceu uma metodologia para o raciocínio matemático que serviu de inspiração para o estudo da geometria por todo mundo por mais de 20 séculos.

1.1 Apresentação

1.1.1 História da Matemática, da Geometria e das TD's

A História da Matemática permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento. É um valioso instrumento para o aprendizado da própria

matemática. Permite também estabelecer conexões com a história, a filosofia, a geografia dentre outras. Rooney (2012) corrobora colocando que a história da matemática e das invenções proporciona uma viagem à formação do conhecimento através do tempo e da história da humanidade.

A geometria na antiguidade era uma ciência empírica, cujo conhecimento adquirido durante toda a vida, no dia-a-dia, não tinha comprovação científica. Tais conhecimentos foram utilizados nas construções das pirâmides e templos Babilónios e Egípcios.

Na antiga Grécia, a geometria era uma ciência aplicada na solução de problemas práticos. Dos geómetras gregos, Tales de Mileto (624-548 a.C.), segundo Azevedo Filho (2015), foi o precursor da geometria pela dedução. Dentre outros teoremas, é atribuído a ele: "um ângulo inscrito num semicírculo é um ângulo reto". Não existe documento que comprove estas autorias.

Outro precursor da geometria dedutiva é Pitágoras de Samos (580-500 a.C.), com a autoria do teorema: “sendo um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos”. Devido à perda de documentos daquela época, o teorema de Pitágoras pode ter sido demonstrado por seus discípulos ou até mesmo pelos babilônios, segundo Azevedo Filho (2015).

Dois séculos depois, Euclides de Alexandria publicou o texto mais influente de todos os tempos: "Os Elementos" (300 a.C.). A obra de Euclides está dividida em treze livros, dos quais somente os seis primeiros tratam de geometria plana elementar. Euclides organizou este assunto em 5 postulados, 5 “noções comuns” e mais de 150 proposições, Azevedo Filho (2015).

Segundo Morin (2011) a história avança, não de modo linear como um rio, mas por desvios que decorrem de inovações, de acontecimentos ou de acidentes externos. Foi assim com as invenções técnicas como a bússola, a imprensa, a máquina a vapor, o cinema e até com o computador.

O matemático francês Blaise Pascal, em 1642, idealizou uma máquina de cálculos automática com a intenção de ajudar seu pai, que era um administrador de Rouen, na França, pois o mesmo convivia com valores complicados de impostos. Esta invenção destacava-se por realizar cálculos de forma mais rápida do que o ábaco. O invento foi chamado de Pascaline e

realizava operações de adição e subtração. Ela podia lidar com números até 9.999.999, Rooney (2012).

No início da segunda guerra mundial, os governos procuraram desenvolver máquinas computorizadas para explorar o próprio potencial estratégico. Então, os Ingleses construíram o computador denominado Colossus para decodificar mensagens alemãs. Ele não era uma máquina de uso geral e foi projetado somente para decodificar mensagens secretas. Era um equipamento de proporções gigantescas municiado com válvulas enormes. Esse aparelho era capaz de processar cerca de 5000 caracteres por segundo, ou seja, menor poder de processamento do que um Ipod, segundo Rooney (2012).

Kenski (2013) coloca que nos últimos anos, vive-se alterações significativas nas diferentes partes da sociedade: no trabalho, no lazer, na saúde, nos relacionamentos, nas comunicações, dentre outras. Essas mudanças são impulsionadas pelas tecnologias digitais (TD'S) que se apresentam de forma cada vez mais veloz. As mudanças trazidas pelo meios digitais transformaram a cultura.

No futuro próximo, os protocolos digitais de interação e comunicação (Skipe, Twitter, dentre outros) serão feitos pela a internet por meio de celulares e tablets e muito pouco pelos computadores, porque a velocidade já se incorporou ao ritmo de vida das pessoas, segundo Kenski (2013). Esse ritmo de vida, que foi alterado recentemente pela a pandemia de coronavírus, tem atravessado todo o tecido social, não poupando praticamente nenhuma área da vida coletiva ou individual, com repercussões na esfera da saúde mental e causado o Distanciamento Social, segundo Lima, P. (2020).

1.1.2 Isolamento Social e a educação "não presencial"

No início do ano de 2020, em função da pandemia de COVID - 19, praticamente todo o país decretou o isolamento social. Assim, as escolas fecharam suas portas, alunos e professores ficaram e estão em suas casas, estudando e ensinando. Foi proibida a aglomeração e também a frequentar uma sala de aula. Tanus, G. e Sánchez, N. (2020) colocam que em um contexto marcado pela agudização da crise social, econômica e política mundial, a

emergência causada pelo vírus e a adoção de medidas extraordinárias de distanciamento social e quarentena, impuseram novos desafios à biblioteca como instituição social.

Lopes, S. e seus colegas (2020) mostram a existência de outra situação-problema com efeitos próximos aos causados pelo isolamento social que é a questão sociodemográfica entre família e escola que afeta o rendimento dos alunos, principalmente em zonas rurais.

A solução encontrada para o ensino é a educação a distância, que segundo Behar (2009) é uma forma de aprendizagem organizada que se caracteriza pela separação física entre professor e aluno, juntamente com a existência de tecnologia estabelecendo a interação entre ambos.

Os computadores, celulares e as aplicações digitais podem ser vistos como ferramentas auxiliares para aprender e podem ajudar os alunos no que diz respeito à experimentação e à compreensão de conceitos e propriedades geométricas, principalmente em tempos de isolamento social onde a criatividade do ensino é posta em pratica. A cultura digital desafia a formação de professores na sua atuação profissional, Kenski (2013).

Segundo Silveira, S. e seus colegas (2020) algumas alternativas tecnológicas podem ser utilizadas no ensino remoto durante o período de isolamento social, devido a COVID-19, com o apoio de Licenciados em Computação.

1.2 Inquietação

O autor desta dissertação ao ensinar matemática, no ensino médio presencial, constatou muita dificuldade em vários conteúdos da disciplina, sendo um deles a geometria. Os estudantes tinham dificuldades na visão espacial de uma figura, na execução do desenho geométrico e na construção de um sólido. E ainda, os alunos encontravam-se desmotivados e desinteressados, desligados e desconectados, ansiosos para o fim da aula, questionando o valor do ensino para o seu cotidiano.

Segundo Silva, P. e Santos, L. (2018), os alunos demonstram dificuldades quando interpretam representações planas de construções com

sólidos. Revelam-se falhas importantes no conhecimento envolvido na visualização de construções.

Silva, P. e Santos, L. (2018) acrescentam que o problema no reconhecimento de objetos está nas representações internas, que incorporam a estrutura tridimensional de objetos visuais que podem surgir a partir do estímulo bidimensional. Este é um dos problemas estudados quando se estimula a se exercitar o pensamento geométrico. Neste tipo de pensamento, a visualização espacial é um dos elementos-chave.

Santos, M. e seus colegas (2020) colocam que o raciocínio e a construção do sentido espacial são capacidades essenciais em todos os processos de aprendizagem e compreensão matemática.

1.2.1 Caracterização do Problema

A falta de um modelo ensino-aprendizagem de geometria à distância adequado, utilizando o cotidiano do aluno e as tecnologias digitais. A Condução das aulas com perguntas diretas (resolva, efetue, calcule) não auxilia na compreensão textual da resolução de um problema. Lira (2016) corrobora que o ensino que não leva à aprendizagem nada produz.

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) reforçam o problema colocando que os alunos apresentam dificuldades de conceituação e visualização geométrica e que dever-se-ia buscar propostas, para minimizar as dificuldades apresentadas e reconstruir conceitos, tornando-os participantes de um ambiente de aprendizagem significativa.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1997), o ensino de qualidade que a sociedade demanda se expressa como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, econômicas e culturais da realidade brasileira.

A formação matemática de futuros pedagogos, na visão de Julio, R. e Silva, G (2018) consiste nas seguintes categorias: visão geral da relação com a matemática, postura dos professores, uso da matemática na vida, modo de lidar com os conteúdos.

Segundo Morin (2011), as novas práticas pedagógicas para uma educação transformadora se centralizam na condição humana, no desenvolvimento da compreensão, na diversidade cultural, na pluralidade de indivíduos e que privilegie a construção de um conhecimento natureza – sociedade – individuo.

A educação sempre utilizou as tecnologias para realizar a mediação entre quem aprende e quem ensina. Em pleno século 21, a tecnologia ocupa lugar de destaque em todas as atividades do nosso dia-a-dia. A escola não pode fugir a esta realidade, tornando-se, por isso, tarefa imprescindível saber utilizar as Tecnologias, segundo Lopes, N. e seus colegas (2018).

1.2.2 Tecnologia na Educação

Procurou-se alguns autores na literatura que corroborassem com a influência da tecnologia na educação. Segundo uma pesquisa com professores, apenas 40% dos participantes disseram fazer uso do computador e da internet ao encaminharem tarefas aos estudantes, segundo Scheffer, N. (2019).

Os futuros docentes de matemática, precisam de estímulo e condições para enfrentar os imprevistos decorrentes de um ambiente computacional, impulsionando o movimento para o desenvolvimento profissional, Silva, G. e Penteado, M. (2013).

A cultura digital modela as formas de pensar, agir e se comunicar. Este novo modelo de comunicação, possibilita o desenvolvimento de novas formas de ensino e aprendizagem, mudanças de espaços de aprendizagem, relação entre alunos e professores, bem como, informações cada vez mais aceleradas e disponíveis nos diferentes dispositivos móveis, como smartphones e tablets, Silva, R. e Novello, T. (2019).

2. OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo Geral

Propor e desenvolver uma sequência didática que auxilie na aprendizagem da geometria, por meio das ferramentas digitais, permitindo ao aluno um ensino a distância eficiente na construção de um sólido, levando em conta o seu próprio cotidiano.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar as principais dificuldades dos alunos no ensino de geometria no Ensino Fundamental II, por meio da literatura.
- Descrever de maneira objetiva a utilização de aplicativos e softwares educativos com o propósito de facilitar a aprendizagem do aluno.
- Propor uma S.D. para o aprendizado da geometria usando como ferramenta as tecnologias digitais, a resolução de problemas e o cotidiano do aluno.
- Avaliar a SD, na visão do professor, por meio de recursos digitais, para auxiliar o aluno na melhor compreensão da geometria.

3. PESQUISA EXPLORATORIA PRELIMINAR

Para o desenvolvimento do estudo foi realizada uma pesquisa de campo de caráter exploratório descritivo, com a utilização de questionário como instrumento de coleta de dados junto aos profissionais de educação de diversificados anos de atuação em várias escolas, com o intuito de identificar os desafios enfrentados em sua prática docente mediante a utilização da história da matemática e as novas tecnologias no ensino da disciplina. O objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito, e ainda, aprimorar as ideias ou a descoberta de instituições, tornando o seu

planejamento bastante flexível, possibilitando considerações do fato estudado, buscando levantar informações sobre um determinado objeto, Severino (2016).

Como ponto de partida foi adotado uma análise das informações coletadas pelo autor da dissertação com interpretações de natureza subjetiva. O objetivo é esclarecer ao máximo um assunto já conhecido, descrevendo tudo sobre ele. Consiste em uma forte revisão teórica envolvendo o seu objeto de estudo, analisando e comparando as informações. O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o processo. A pesquisa é um estudo de caso onde, após a coleta de dados feita sem intervenção do pesquisador, realizou-se uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes, Severino (2016).

A coleta de informações, pesquisa bibliográfica a partir de textos, livros, artigos e demais materiais de caráter científico serviu de embasamento para o desenvolvimento do assunto pesquisado, segundo Severino (2016).

Severino (2016) coloca que a pesquisa de campo confronta a teoria cientifica com a prática encontrada no ambiente pesquisado. Significa ir em busca de evidências que possam corroborar ou refutar a sua hipótese. No campo, busca-se informações e conhecimentos que estão intimamente relacionados com o problema. No caso deste trabalho de forma online.

3.1 Oficina de matemática

A pesquisa foi realizada entre os profissionais da educação da rede pública e privada do ensino. Foi enviado um questionário online pelo WhatsApp, para um total de 50 pessoas. Devido ao isolamento social e à impossibilidade de aglomeração, não pôde ser presencial, assim, apenas sete pessoas responderam. Um dos motivos deste pequeno número de respostas foi devido às dificuldades geradas pelo distanciamento social que não permitia a população fazer o uso da aglomeração. Lima, R. (2020) defende que a pandemia coloca a população em risco da redução da renda e perda do emprego, afetando a interconexão entre a dimensão individual e o sofrimento social.

A pesquisa feita pelo autor da dissertação aponta que o estudo teve uma abrangência de um número pequeno de participantes, pois o momento do distanciamento social restringiu os participantes, sendo feito entre os dias 04 e 11 de abril de 2020, como registro de um estudo preliminar do fenômeno investigado. Infelizmente a pandemia do coronavírus tem atravessado todo o tecido social com repercussões na esfera da saúde mental, segundo, Lima, R. (2020).

O questionário foi composto de 13 questões e dividido em 4 partes. Na primeira buscou-se a caracterização do professor, ou seja, identificar o perfil do profissional que está sendo questionado; as demais, à prática pedagógica do professor e o uso de tecnologias digitais na educação e a história da disciplina.

3.1.1 Resultados da oficina de matemática

A primeira parte da pesquisa constatou que quase a totalidade das respostas foi dada por professores (6 dos 7 entrevistados eram professores). Buscou então saber o tempo de serviço do professor, onde se obteve os seguintes resultados: a maioria (71,4% - 5 entrevistados) é constituída por professores com experiência na docência entre 2 e 15 anos, os demais (28,6% - 2 entrevistados) possuem experiência de mais de 15 anos. A maioria dos entrevistados é do sexo feminino sendo (85,7% - 6 entrevistados) e (14,3% -1 entrevistado) do sexo masculino.

Quanto à área de atuação temos que (85,7%- 6 entrevistados) atuam na rede pública municipal e (14,3% -1 entrevistado) atuam na rede privada. Sendo assim, rede pública municipal possui a maioria dos entrevistados.

A segunda parte da pesquisa foi composta de perguntas objetivas. Sobre a pergunta se a tecnologia digital é uma ferramenta de auxilio no ensino do Docente na sala de aula a maioria (85,7% - 6 entrevistados) concorda que é uma boa ferramenta, já (14,3% - 1 entrevistado) acham indiferente no auxílio do Docente na sala de aula.

Quanto aos jogos educativos para estimular os alunos, todos os pesquisados concordam ou concordam totalmente (100% - 7 entrevistados) que ajuda no processo.

Quanto à escola ser a favor dos aparelhos celulares em sala de aula, (42,8% - 3 entrevistados) colocam que a instituição é indiferente com o uso do telefone em sala de aula, mas (28,6% - 2 entrevistados) concordam com o uso do mesmo e (28,6% - 2 entrevistados) acreditam que não se deve utilizar o aparelho em sala de aula.

A última pergunta objetiva é se a escola tem um espaço para informática, que realmente funcione e contribua com o ensinamento dos alunos (100% - 7 entrevistados) concordam com o espaço como solução útil para o aprendizado.

A ideia era saber se o profissional via com bons olhos as TD's no cotidiano do seu trabalho em sala de aula e o resultado foi bem interessante a favor destas ferramentas.

Quanto à tecnologia não ajudar na prática do ensino (57,1% – 4 entrevistados) discordam totalmente que a tecnologia ajude, porém (28,6% - 2 entrevistados) apenas discordam parcialmente e (14,3% - 1 entrevistado) acham indiferente o ensinamento com ou sem ferramentas tecnológicas.

Quanto à última pergunta desta fase, as respostas foram surpreendentes, pois embora um pouco mais da metade goste totalmente das TD's no aprendizado, eles também acham que a utilização das mesmas é um pouco indiferente ou parcialmente interessante.

A terceira parte da pesquisa foi composta de perguntas onde as pessoas tinham que escrever suas repostas (opiniões).

Quanto aos alunos possuírem algum tipo de aparelho tecnológico em casa ou na escola (42,8% - 3 entrevistados) responderam que sim, (14,3% - 1 entrevistado) que não, (14,3%- 1 entrevistado) não responderam, (14,3% - 1 entrevistado) colocaram que os alunos possuem aparelhos em casa e na escola, porém nem sempre funcionam adequadamente, (14,3% - 1 entrevistado) possuem celulares, que tanto utilizam na escola quanto em casa.

Quanto à dificuldade de implantar a tecnologia em sala de aula todos os entrevistados (100% - 7 entrevistados) responderam que existem problemas como internet inexistente ou ruim, falta de investimento, computadores e equipamentos como Datashow, por exemplo (para aula na parede sem a necessidade de caneta ou giz para escrever), escassos.

Quanto à escola ter o recurso de informática a disposição do aluno (57,1% - 4 entrevistados) não tem recursos. Já (28,6% - 2 entrevistados) possuem os meios para o aprendizado da informática, porem para (14,3%- 1 entrevistado) seria pouco ou é ausente o recurso para a prática escolar.

Foi pedido um comentário livre para os pesquisados onde a maioria (71,4% - 5 entrevistados) respondeu. Os outros (28,6% - 2 entrevistados) não responderam. Os que responderam, comentaram que a pratica familiar é importante no aprendizado, que a tecnologia ajuda, que o lúdico torna as aulas mais prazerosas, que a tecnologia é motivadora, mas falta base (noções básicas) e, muitas vezes, recursos culturais e/ou financeiros para o ensinamento da matemática. Ainda, indicaram que a didática do professor é um importante fator em todo o processo.

A última parte apresentou duas perguntas objetivas e duas perguntas discursivas sobre a história da matemática e o uso do cotidiano do aluno no ensino da disciplina.

Quanto à utilização da história da matemática no ensinamento da disciplina visando torná-la mais literária, (100% - 7 entrevistados) dos entrevistados foram a favor do uso. E foi também a opinião de (100% - 7 entrevistados) sobre a questão de o uso do cotidiano do aluno relacionado com a matemática ser positivo para o aprendizado.

Quanto à questão de como melhorar o rendimento do aluno em matemática a maioria (57,1% - 4 entrevistados) respondeu que a utilização do cotidiano melhora a relação com a disciplina; já (14,3% - 1 entrevistado) colocou que a utilização do que está sendo ensinado é fundamental para o ensino; (14,3% - 1 entrevistado) não responderam e (14,3% - 1 entrevistado) acham que recuperar os pré-requisitos em aritmética, álgebra e geometria é mais recomendável para este objetivo.

Quanto a questão do rendimento do aluno na matemática, (28,6%) considera bom; (28,6% - 2 entrevistados) considera que entre 25% e 30% não conseguem acompanhar o aprendizado na disciplina; (28,6% - 2 entrevistados) não responderam por não saber explicar com relação ao rendimento; e (14,3% - 1 entrevistado) colocou ser ruim o rendimento dos alunos tendo que repetir muitas vezes para o entendimento.

Verifica-se que os professores tendem a melhorar a relação da matemática com o aluno utilizando a história da disciplina e a realidade do aluno como ferramentas fundamentais para o aprendizado do mesmo. O rendimento é considerado satisfatório apesar das dificuldades existirem.

Um outro resultado, proporcionado por este trabalho, consiste em orientações para criar uma atividade pautada na história (atividade histórica) via Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), que é entendida como fonte de geração do conhecimento matemático. São:

- Escolher o conceito matemático a ser ensinado;
- Coletar informações históricas acerca não apenas da necessidade que levou à criação de tal conceito matemático, mas também, todo o contexto social, histórico, econômico e artístico.
- Usar as informações históricas não como um conto, mas sim, como um processo de recriação investigativo dos acontecimentos que levaram às conclusões, fórmulas e/ou conceitos matemáticos, relacionando-a, sempre que possível, com o contexto atual dos estudantes;
- Usar as Tecnologia da informação e comunicação (TIC) para otimizar o tempo das criações, além de servir como uma ferramenta de auxílio na investigação, reflexão e comparação do que foi encontrado pelos estudantes.

3.1.2 Discussão dos resultados da oficina de matemática

A oficina de matemática partiu da discussão dos seguintes questionamentos: 1) sobre as tecnologias digitais serem ferramentas importantes para o dia a dia da sala de aula, 2) sobre os professores de matemática apreciarem a ideia da história da matemática como facilitador no aprendizado e 3) sobre o que os professores acham de trabalhar com as necessidades cotidianas dos alunos, levando em consideração as características culturais, econômicas, tecnológicas, sociais e as realidades de cada um.

A primeira parte foi composta por perguntas descritivas e da pesquisa obteve-se que a maioria dos entrevistados são professores com experiência na

docência entre 2 e 15 anos, do sexo feminino, que atuam na rede pública municipal.

Oliveira, F. e Cruz, G (2019), corroboram com a pesquisa apontando a inserção profissional de uma professora de matemática que atua no Ensino Fundamental II de uma escola pública municipal do Rio de Janeiro, Brasil. Assinalam que o primeiro ano de exercício profissional é de intensa aprendizagem, posto que o professor precisa ensinar e aprender a ensinar ao mesmo tempo, havendo várias tentativas e erros, um período de sobrevivência, em que há uma valorização de ações práticas.

A segunda parte foi composta de perguntas objetivas. Sobre a tecnologia digital ser uma ferramenta de auxílio no ensino do docente na sala de aula a maioria concorda que é uma boa ferramenta, quanto aos jogos educativos para estimular os alunos e a escola ter um espaço para informática todos os pesquisados concordam completamente que ajuda no processo. Já em relação à escola ser a favor dos aparelhos celulares em sala de aula, as opiniões se dividem, surgindo a polêmica sobre a ideia ser boa ou ruim para o aprendizado. Quanto à tecnologia não ajudar na prática do ensino, a maioria acha que os recursos digitais ajudam no aprendizado.

Kenski (2013) reforça os resultados da pesquisa colocando que as tecnologias digitais introduzem uma nova dinâmica na compreensão das relações como tempo e espaço. A velocidade das alterações, que ocorrem em todas as instâncias do conhecimento e que se apresentam com o permanente oferecimento de inovações, desequilibra a previsibilidade do tempo do relógio e da produção em série.

Contudo, Khatib, A (2020) coloca que a videoconferência é inconveniente para a aprendizagem de conhecimentos complexos. O desempenho e a satisfação dos alunos são menores quando comparado com o ensino em sala de aula. Outro problema é a qualidade da comunicação (áudio e visual) que pode impactar negativamente o ensino e a aprendizagem.

A terceira parte foi composta de perguntas onde as pessoas tinham que escrever suas repostas (opiniões). Quanto aos alunos possuírem algum tipo de aparelho tecnológico em casa ou na escola a maioria disse que sim, quanto a dificuldade de implantar a tecnologia em sala de aula todos os entrevistados responderam que existem problemas como internet, quanto à escola ter o

recurso de informática a disposição do aluno grande parte colocou que possuem pouco ou é ausente o recurso para a prática escolar.

Scheffer, N. (2019) corrobora com a pesquisa colocando que é relevante destacar que, ao se apropriar das tecnologias digitais, no momento em que o professor considera o propósito de usá-las no espaço escolar, o conhecimento vincula-se a situações e a recursos presentes no cotidiano dos estudantes.

Os ambientes informatizados das escolas, assim como os recursos que os smartphones, tablets e computadores oferecem, podem e devem ser aproveitados. Tais recursos ampliam a consideração dos significados matemáticos a partir da resolução de problemas, da interação professor-estudante e da construção de conceitos, tendo como base a visualização geométrica, aspecto que põe em evidência a necessidade de reflexão sobre a formação do professor de Matemática e sua prática educativa, Scheffer, N. (2019).

Leite, A. (2017) aponta que as novas tecnologias, surgem e se alteram com muita rapidez e precisão. O mundo tem sido centro de inovações disruptivas revolucionárias, nos últimos anos e quase todas elas relacionadas com a conectividade de internet. Assim, o acesso à rede de internet é questão de necessidade, direito que está ligado diretamente à cidadania, porém alunos de escolas não informatizadas e desconectadas de modo algum poderão concorrer com as exigências da sociedade atual. A presente realidade é que comparando as escolas rurais com as escolas urbanas, existe uma desigualdade latente. Segundo relatório do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 76% das escolas urbanas já estão com acesso à internet, enquanto que comparando com as escolas rurais são apenas 17% das escolas conectadas.

No comentário livre para os pesquisados onde a maioria respondeu satisfatoriamente sobre o uso das TD’s, apontaram que a pratica familiar é importante no aprendizado, que a tecnologia ajuda, que o lúdico torna as aulas mais prazerosas, que a tecnologia é motivadora, mas falta base (noções básicas) e, muitas vezes, recursos financeiros para o ensinamento da matemática. Ainda, indicaram que a didática do professor é um importante fator em todo o processo.

Wanderlinde, J. (1998) apoia a pesquisa defendendo que ensinar geometria de forma a explorar o método lúdico como agente incentivador facilita na educação. Explorando os recursos de sons, animações e humor elaborou-se mais uma ferramenta educacional que se espera contribuir para o ensino de tal disciplina, que se encontra muito defasado.

Lopes, S. e seus colegas (2020) mostram que o contexto social e econômico, inclusive familiar, influência nos resultados escolares tanto para bem, como para mal. Apesar da renda da família não ser um fator diretamente ligado à escola, ela pode acabar interferindo negativamente na aprendizagem. O fato de a família passar por dificuldades financeiras pode influenciar as relações pessoais em casa, acarretando problemas de ansiedade, estresse e tensão. Tais pontos podem afetar a aprendizagem; o aluno não terá um ambiente extraescolar saudável e propício para o desenvolvimento de suas habilidades e conhecimentos. Além disso, a renda menor pode limitar o acesso do aluno a alguns recursos educacionais e culturais, como a internet e os livros.

De acordo com os PCN's (1997), existem problemas na passagem de um ensino centrado em procedimentos mecânicos para um ensino que tenha significado para o aluno. A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino pautado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. No entanto, cada professor sabe que enfrentar esses desafios não é tarefa simples, nem para ser feita solitariamente.

A última parte foi composta de duas perguntas objetivas e duas perguntas discursivas sobre a história da matemática e o uso do cotidiano do aluno no ensino da disciplina. Quanto a utilização da história da matemática no ensinamento da disciplina visando torna-la mais literária e o uso do cotidiano do aluno relacionado com a matemática ser positivo para o aprendizado todos os entrevistados foram a favor do uso.

Quanto à questão de como melhorar o rendimento do aluno em matemática as respostas foram divididas pois parte já o considera bom e outra parte ruim.

Strogatz, S. (2017) corrobora com a pesquisa fazendo uma conexão da matemática com o cotidiano, pois a matemática está em todos os lugares é só olhar. Funciona de um simples troco em uma negociação básica ao mercado financeiro.

Os PCNs (1997) esclarecem que o professor deve relacionar a matemática aos eventos do cotidiano, para que os estudantes compreendam o porquê de se aprender esta ciência, valorizando o aprendizado e formando conexões entre os conceitos ensinados e suas experiências de vida.

Zabala (1998) defende que a dimensão contextual se refere à resolução de problemas, a contextualização dos conceitos e as aplicações. A resolução de problemas propõe desafios, desenvolve a criatividade, nutre a autoestima, estimula a imaginação e recompensa o esforço de aprender. São a conexão com a realidade.

3.2 Pesquisa: Tecnologia Digital na educação

Para o desenvolvimento do estudo foi realizada uma pesquisa de campo de caráter exploratório descritivo, com a utilização de questionário como instrumento de coleta de dados junto a pessoas que atuam ensinando ou não, com o intuito de identificar os desafios enfrentados na prática mediante a utilização das tecnologias digitais no ensino-aprendizagem.

Também foi utilizada a pesquisa bibliográfica, buscando reconhecer e interpretar o material escolhido, a configuração mediada de elementos externos (história, sociedade, obra, autor e público), passiveis de serem estudados a partir de uma crítica do texto, tendo em vista um foco investigativo que visa a compreensão do fenômeno literário, compreendendo a leitura dos diferentes modos pelos quais tais relações se transformam.

Segundo Filatro (2015), o quadro 1 mostra as gerações tecnológicas e modelos de educação.

Gerações	Tecnologias	Linguagens	Tipo de comunicação	Modelos educacionais
Tecnologias do reprodutível	Eletromecânicas	Jornal, foto, cinema	Cultura de massa	Baseado no livro impresso
Tecnologias de difusão	Eletroeletrônicas	Rádio, televisão	Cultura de massa	EAD
Tecnologias do disponível	De pequeno porte, segmentadas e personalizadas	Controle remoto, videocassete, walkman, TV a cabo	Cultura de mídias	EAD
Tecnologias do acesso	Digitais	Computador pessoal personalizado conectado à internet	Ciberespaço	Educação online e em ambientes virtuais de aprendizagem
Tecnologias da conexão continua	Móveis	Telefonia celular	Cultura da mobilidade	Aprendizagem móvel

Quadro 1: Gerações tecnológicas e modelos de educação

Fonte: Adaptado de Santaella, L. Comunicação ubíqua repercussões da cultura e na educação. 2013

Na pesquisa de campo, os dados foram obtidos por um questionário online construído por meio do WhatsApp, utilizando o Google forms. O questionário foi composto de 11 questões e dividido em 2 partes. O público alvo foram os profissionais da educação e familiares. Na primeira parte buscou-se a caracterização de quem era professor, ou seja, identificar o perfil do profissional que está sendo questionado; e a outra o uso de tecnologias digitais na educação. O período da pesquisa foi entre os dias 07 e 14 de maio de 2020. Em seguida, foi feita a tabulação dos dados e a análise pelas duas categorias.

3.2.1 Resultados da pesquisa a TD na educação

Foram enviados para 50 pessoas, alcançando um número surpreendente de 113 pessoas (grupos se comunicaram com outros grupos) que selecionaram suas respostas voltadas para as tecnologias digitais na educação.

A primeira parte da pesquisa trata de pessoas que ensinam (professor) ou não ensinam (aluno, pais, profissionais de outra área, dentre outros).

O gráfico 1 retrata que a maior parte não é professor. A ideia é uma opinião geral de todos no assunto.

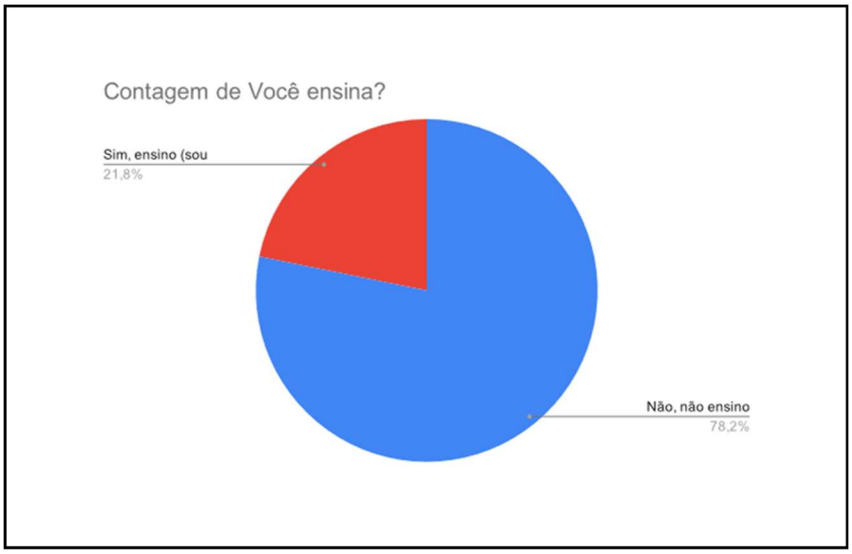


Gráfico 1: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você ensina?”.

Fonte: produção do próprio autor.

A segunda parte da pesquisa trata de saber a visão de todos sobre a tecnologia digital na educação. O gráfico 2 mostra que o espaço dedicado a informática é fundamental para o sucesso do aluno.

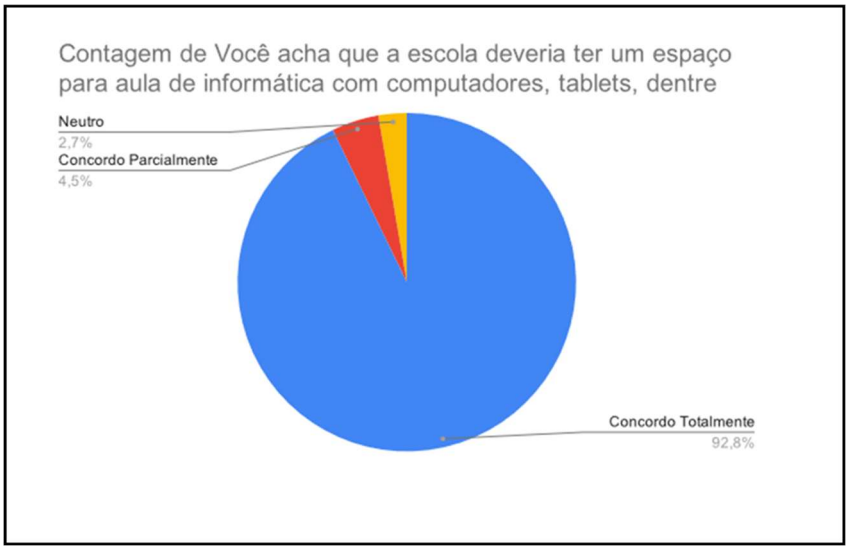


Gráfico 2: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola deveria ter um espaço para aula de informática com computadores, tablets, dentre outros?”

Fonte: produção do próprio autor.

Trata-se de saber a visão de todos sobre a tecnologia digital na educação. O gráfico 3 coloca que a maioria vê a tecnologia digital como um diferencial positivo para o estudante.

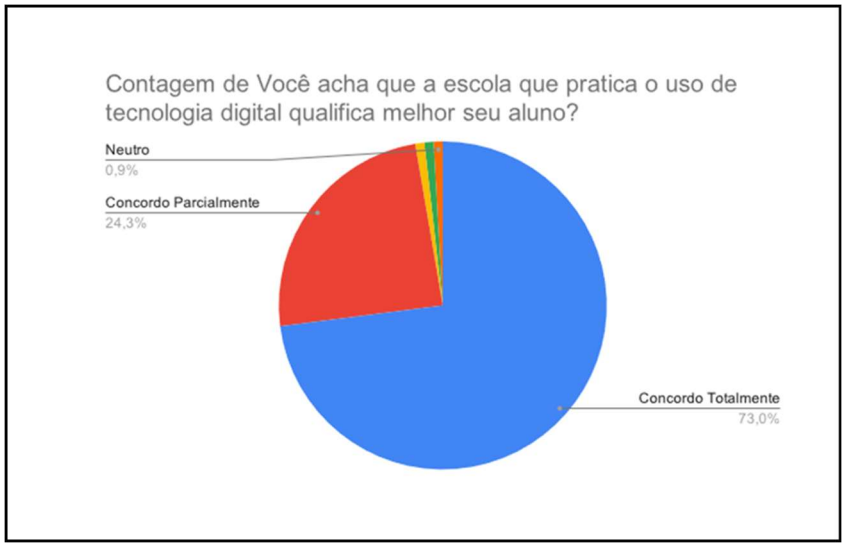


Gráfico 3: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola que pratica o uso de tecnologia digital qualifica melhor seu aluno?”.

Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 4 mostra uma maioria a favor da proibição do uso de celular na escola. Lembrando que este equipamento é uma TD, sendo importante como ferramenta para o auxílio do aluno. Segundo a pesquisa, as opiniões estão divididas.

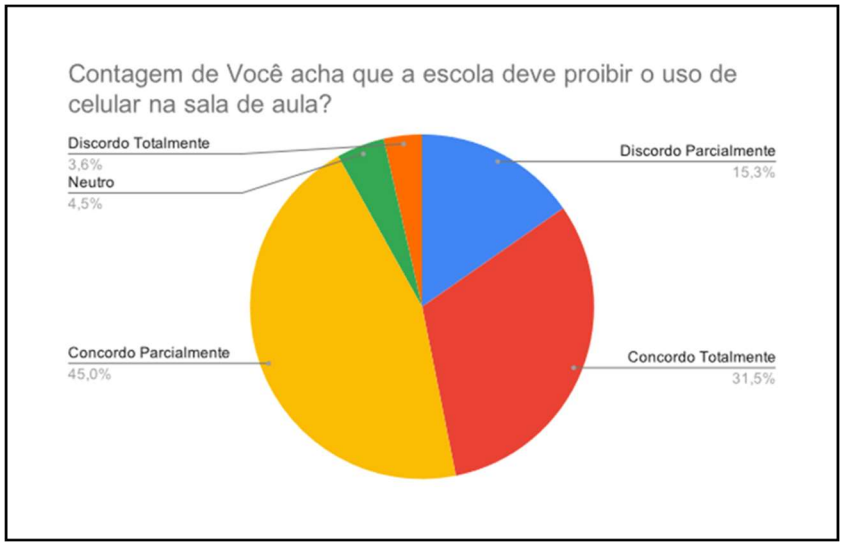


Gráfico 4: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que a escola deve proibir o uso de celular na sala de aula?”

Fonte: produção do próprio autor.

Saindo um pouco do enfoque da escola e indo para o aluno, na pergunta anterior, o uso do celular na sala de aula divide opiniões embora a maioria dos entrevistados concorde com o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, como mostra o gráfico 5.

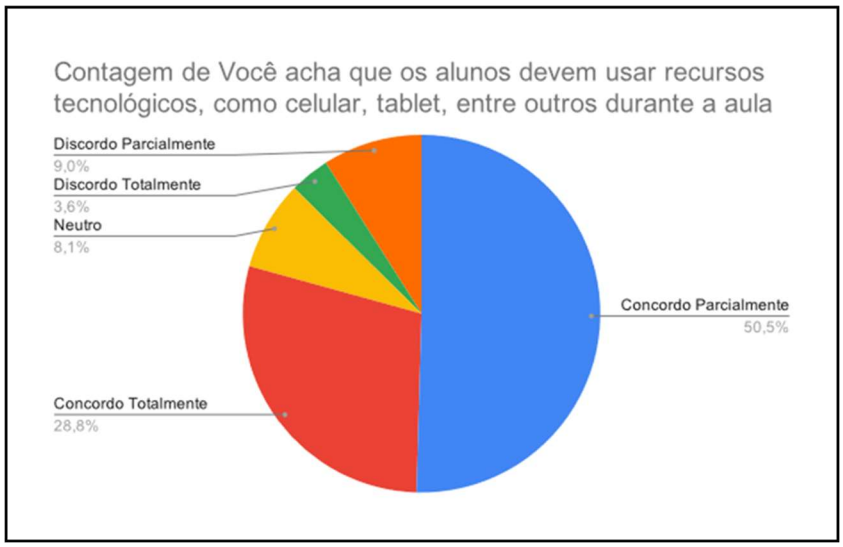


Gráfico 5: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os alunos devem usar recursos tecnológicos, como celular, tablet, entre outros durante a aula para melhorar o aprendizado?”
Fonte: produção do próprio autor.

Continuando no aluno, a pergunta direciona-se para o uso do office como ferramenta para auxiliar no cotidiano do estudante. O gráfico 6 demostra uma maioria concordando com o uso deste recurso.

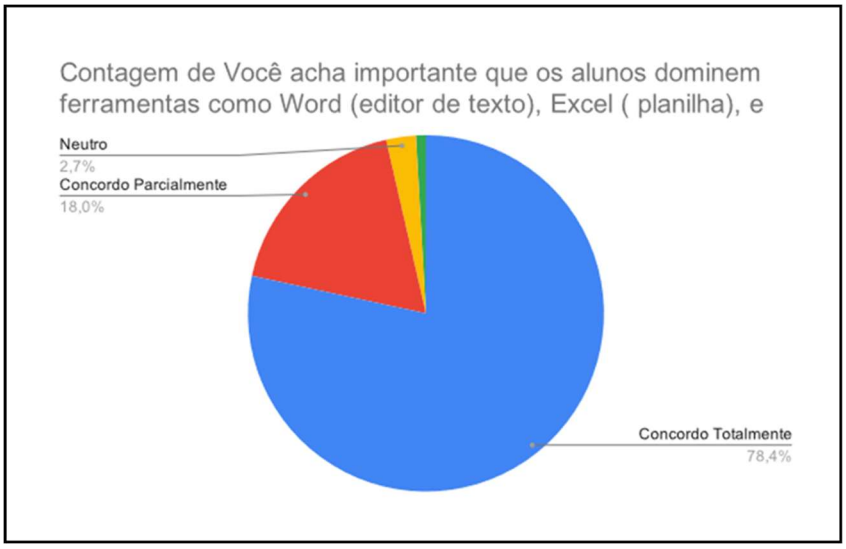


Gráfico 6: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha importante que os alunos dominem ferramentas como Word (editor de texto), Excel (planilha), e Power Point (slides de apresentação)?”
Fonte: produção do próprio autor.

Dando o enfoque para o professor, a questão é sobre os jogos educativos e a maioria gosta da pratica como forma de aprendizado. No gráfico 7 confirmamos como a solução é bem-vista.

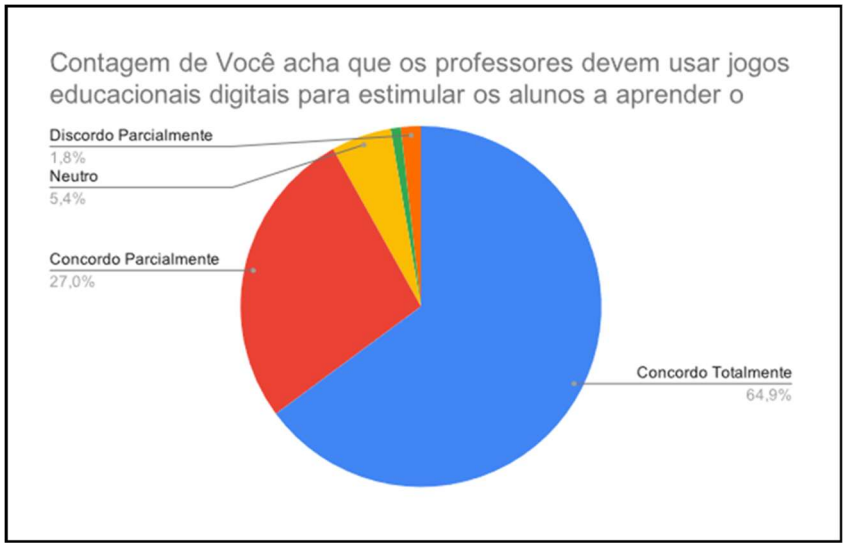


Gráfico 7: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar jogos educacionais digitais para estimular os alunos a aprender o conteúdo?”

Fonte: produção do próprio autor.

.

O gráfico 8 mostra a questão sobre mídias sociais na educação e a maioria dos entrevistados colocou que o YouTube, filmes educativos, jogos educativos, mídias sociais e SMS auxiliam o ensino positivamente.

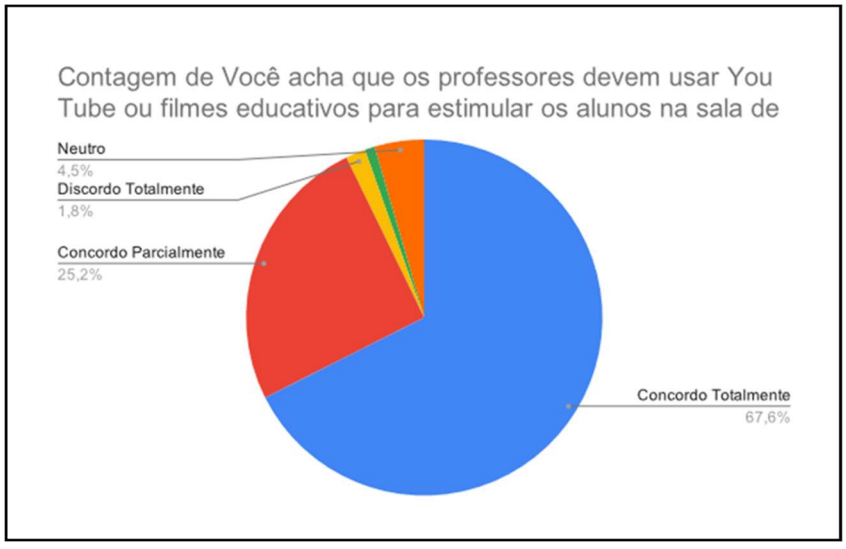


Gráfico 8: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar YouTube ou filmes educativos para estimular os alunos na sala de aula?”

Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 9 mostra a opinião dividida a respeito do uso do WhatsApp como ferramenta de aprendizagem na sala de aula.



Gráfico 9: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o WhatsApp como ferramenta auxiliadora na sala de aula?”

Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 10 exibe que a maioria dos entrevistados concorda com a utilidade e aprova o SMS como ferramenta de transferência de conteúdo para o aluno em situações de emergência ou no dia a dia.

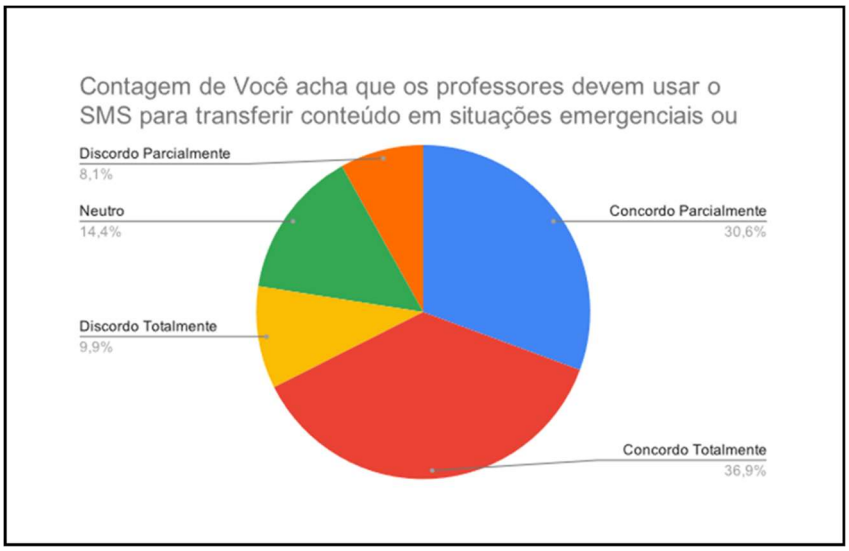


Gráfico 10: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o SMS para transferir conteúdo em situações emergenciais ou no cotidiano?”

Fonte: produção do próprio autor.

Por último, o gráfico 11 mostra que a maioria concorda que os professores devem usar mídias sociais para o ensino do aluno.

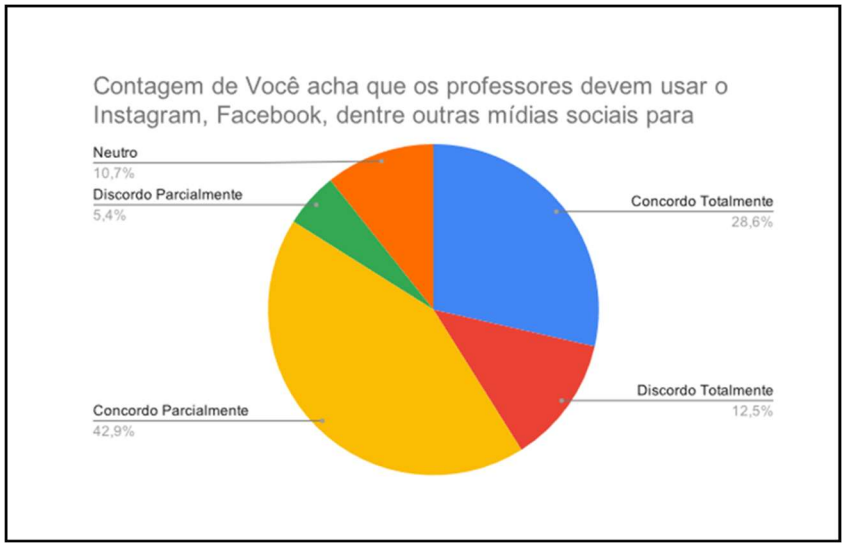


Gráfico 11: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você acha que os professores devem usar o Instagram, Facebook, dentre outras mídias sociais para contribuir no ensino do aluno?”
Fonte: produção do próprio autor.

3.2.2 Discussão dos resultados da pesquisa a TD na educação

A pesquisa começou constatando que a maioria dos entrevistados não ensinavam.

O próximo passo foi perguntar sobre o papel da escola e da tecnologia digital: sobre o espaço dedicado a aula de informática na escola, a importância da tecnologia digital na escola qualificando melhor o aluno e sobre a proibição do uso de celular na sala de aula. A maioria concorda na utilização de um espaço de informática e a TD auxilia o ensino, porem quanto a proibição do celular na aula, embora seja um recurso tecnológico, não é muito bem-visto pelos entrevistados.

A utilização das tecnologias nas escolas, sem um projeto pedagógico, pode levar a uma realidade de jovens em ambiente escolar com aparelhos de celular, Iphone, MP3, MP4, Ipod, que contribuam com a falta de atenção às aulas, Leite A. (2017).

Kenski (2013), corrobora com a pesquisa colocando que atualmente o aproveitamento didático dos celulares é feito principalmente para oferecer

apoio às atividades de aprendizagem conduzidas em outros meios, como no ensino presencial e nos cursos à distância, via internet. O que o aluno mais espera de uma experiencia educacional que vá direto aos aparelhos telefonia móvel é a exclusividade de receber algo que venha de encontro às suas expectativas pessoais.

Chiari, A. e seus colegas (2019), exploraram e analisaram as possibilidades de uso do celular em aulas de matemática, em distintos níveis e processos educativos. O objetivo é compreender, como um dispositivo tecnológico móvel (o celular) pode entrar na sala de aula de matemática, rompendo barreiras entre o uso naturalizado em atividades diárias e contextos externos à sala de aula, e o pouco explorado uso pedagógico.

Continuando a pesquisa voltada para os alunos questionou-se sobre o uso de recursos tecnológicos na sala de aula e sobre o uso do office (Word, Excel e Power Point) no dia a dia do aluno. A maioria concorda com uso dos recursos tecnológicos, exceto o celular.

Scheffer, N. (2019) defende que na relação entre os objetos de aprendizagem e o uso das tecnologias digitais, vale ressaltar que os mesmos são recursos online ou objetos que podem ser criados em qualquer mídia, como animação em Flash (animações quadro a quadro), arquivos de vídeo ou áudio, foto, apresentação em Power Point ou Website. Mediante essa premissa, alunos e professores com o intuito de buscar novos caminhos à prática pedagógica afirmam que as TIC's, presentes no cotidiano das pessoas, representam a necessidade de serem utilizadas na sala de aula, considerando que podem contribuir para que o processo de ensino e de aprendizagem se torne mais atraente, crítico, dinâmico e significativo.

A parte final da pesquisa foi sobre os professores sobre o uso dos jogos educativos como forma de estimulo para o estudante; questiona a utilização do SMS, YouTube e filmes educacionais no ensino, e ainda quer saber se o uso do WhatsApp é uma boa ferramenta auxiliadora para o professor na sala de aula. A maioria dos entrevistados apontou que as mídias digitais são importantes como instrumentos auxiliadores na aprendizagem para os professores. Porem o uso do WhatsApp gerou polêmica, sendo bem divididas as opiniões sobre o uso ou não da ferramenta em sala de aula.

Coria-Sabini & Lucena (2012) corroboram com a pesquisa colocando que tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Tanto os jogos de adultos, como baralho, xadrez dentre outros, como em jogos de crianças, como amarelinha ou bola de gude, cada um tem sua especificidade. A complexidade da definição aumenta quando se tenta definir os materiais lúdicos, uns chamados de jogos e outros de brinquedos, ou quando se procura estabelecer um paralelo entre brincar e jogar.

Kenski (2013) defende que o SMS pode ser utilizado como quizzes (enquetes), desenvolvidos para projetos em celulares ou integrados com outras mídias. Alguns cursos são disponibilizados em aulas de vídeo pela universidade de Harvard para um público de um modo geral. A troca de ideias pelos os alunos por meios de rede sociais, como Facebook, servem para gerenciar informações e desenvolver estratégias didáticas que se retroalimentam de informações atualizadas sobre assuntos específicos.

Kenski (2013) acrescenta ainda que, mais importante do que as tecnologias e os procedimentos pedagógicos mais modernos, é a capacidade de adequação do processo educacional aos objetivos que levam as pessoas ao desafio de aprender. Assim, o uso do celular e do WhatsApp como ferramentas de ensino geram uma discussão interessante entre escolas, professores e família.

Nessa linha, um fator de entretenimento para o jovem é o jogo digital e o desafio é tornar o jogo educativo estimulante para o aluno para auxiliar no seu aprendizado. Cória-Sabini e Lucena (2012) apontam que o trabalho com jogos, pode ser um caminho para a construção do conhecimento.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados pelo autor os referenciais teóricos que sustentam a pesquisa, exibidos pelo fluxograma da figura 1. A dificuldade no ensino da matemática foi fundamentada pelos resultados do PISA 2018 dos alunos brasileiros, pela a neurociência, que explica alguns fatores determinantes na dificuldade do aprendizado da disciplina e, ainda, em alguns fatores que

contribuem ainda mais para o problema do aprendizado matemático como a discalculia, acalculia e dislexia.

Passos, A. e seus colegas (2011) colocam que os alunos com dificuldades de aprendizagem podem ter ampla variedade de problemas comportamentais ou emocionais. Essas alterações de humor e de comportamento, tanto em casa como na escola, podem ser um dos primeiros sinais de problema de dificuldade de aprendizagem e quando se inicia a escolarização, os problemas começam a se multiplicar. As dificuldades de aprendizagem de uma criança podem afetá-la muito mais do que imaginamos.

A seção, o contexto escolar, abordou os diferentes tipos de tecnologias digitas, bem como modos de ensino a distância e ainda a interação aluno-professor por meio das plataformas digitais via internet, pois com fechamento das escolas não foi permitida a aglomeração de pessoas.

O BNCC - Base Nacional Comum Curricular destaca a necessidade de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017).

No ensino de geometria foi dado ênfase aos livros didáticos tradicionais e digitais, juntamente com as ferramentas digitais como software, aplicativos, jogos educacionais e a sequência didática para auxiliar seu aprendizado. A história da matemática e geometria, e ainda a Resolução de Problema reais e cotidianos da vida do aluno complementam esta seção.

Veiga, D. e Veiga J. (2020) informam que é importante refletir como é apresentado e abordado o ensino do Desenho Geométrico, atentando para as possibilidades de desenvolvimento da percepção visual de um desenho manual até a interação com softwares. Sendo assim, foi analisado com professores de matemática sobre o desempenho na elaboração de construções geométricas aplicadas na resolução problemas, utilizando ferramentas manuais e computacionais. A relevância desse estudo está na ponderação do processo ensino-aprendizagem para a formação de licenciados em matemática.

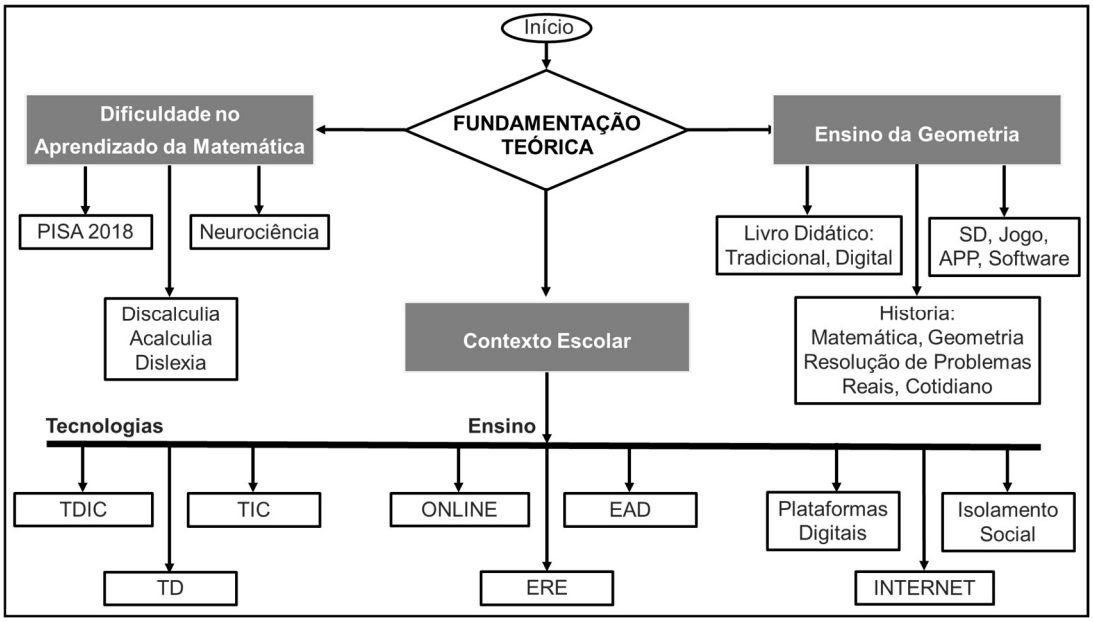


Figura1: Fluxograma da fundamentação teórica do trabalho.

Fonte: produção do próprio autor.

4.1 As dificuldades no aprendizado da Matemática

As dificuldades de aprendizagem na matemática podem acarretar baixos rendimentos e preocupam os envolvidos. O insucesso de vários estudantes leva a certa aversão a essa disciplina. A maioria dos alunos tende a achar o mundo de cálculos muito complexo e se sente desmotivado e incapaz de aprender. Cória-Sabini e Lucena (2012), reforçam que a aprendizagem pode ser definida como aquisição de habilidades e hábitos.

Segundo, Nascimento, A e suas colegas (2020), a prática da docência em sala de aula, principalmente nas séries finais do ensino fundamental, revela que a maioria dos alunos não apresenta interesse em resolver os problemas propostos em sala de aula, se demonstrando incapazes de tal tarefa.

Segundo Mattos, E. (2016) deve-se proporcionar aos estudantes um aprender a aprender matemática valendo-se da sua curiosidade na forma da Iniciação científica, e dos recursos que os mobilizam, como as tecnologias digitais. Assim, ocorre uma participação efetiva dos estudantes em sala de aula, presencial ou online, com autonomia e responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem.

Na matemática escolar, as tarefas das provas nacionais de avaliação externa, quando propostas aos alunos, contribuem também para influenciar o processo de ensino-aprendizagem, Silva, P. e Santos, L. (2018).

Na sala de aula existe a falta de interesse do aluno em aprender a disciplina, bem como dificuldades na compreensão dos problemas propostos e ainda, deficiências nos conhecimentos básicos da matemática. Os números do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA 2018) confirmam o problema, segundo Oliveira, S. (2019), do Portal MEC.

4.1.1 Programa Internacional de Avaliação de Estudantes 2018

A falta de concentração nas aulas de matemática dificulta a leitura e interpretação da disciplina e não ajuda o aluno a pensar sobre a questão, que pede insistentemente para que o professor indique os procedimentos necessários para chegar rápido ao resultado desejado. O SAEB e PISA, são indicadores em âmbito nacional de resultados bem abaixo do desejado, segundo Oliveira, S. (2019), do Portal MEC.

Oliveira, S. (2019), do Portal MEC comunica que o PISA 2018 revela o baixo desempenho escolar no Brasil em leitura, matemática e ciências. Coloca que o maior estudo sobre educação do mundo, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), apontou que o Brasil tem baixa proficiência em leitura, matemática e ciências, se comparado com outros 78 países que participaram da avaliação. A edição 2018, revela que 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem nível básico da disciplina, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Os índices estão estagnados desde 2009. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa 2018 apresentou nível máximo de proficiência (capacidade) em matemática.

Oliveira, S. (2019), do Portal MEC reforça que as avaliações do ensino da matemática no Brasil têm se constituído como referência de indicadores de qualidade educacional e são implementadas em todos os níveis de ensino. As

publicações dos resultados provenientes destas avaliações, são organizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) pela Prova Brasil e pelo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Lima, P. e seus colegas (2020) colocam que o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) tem como propósito avaliar as habilidades e competências necessárias aos estudantes na faixa etária de 15 e 16 anos e verificar o nível de preparação dos jovens para o mundo contemporâneo e, ainda, a eficiência dos sistemas educacionais de ensino comparados com os demais países participantes.

No contexto global dos estudantes brasileiros no desempenho em relação à matemática nas edições do Pisa que ocorreram no período de 2000 a 2018, os principais resultados indicaram que o Brasil tem alcançado as últimas posições e crescido de forma amena frente às edições já realizadas. Os avanços moderados evidenciam a baixa qualidade dos nossos estudantes da Educação Básica e no seu acesso ao Ensino Superior. Os dados apresentados pelo Pisa devem ser analisados profundamente de modo a compreender o panorama da educação brasileira, segundo Lima, P. e seus colegas (2020).

A dificuldade na leitura e interpretação leva a um baixo grau de concentração nas aulas de matemática. Os estudantes se recusam a pensar sobre a questão, insistindo para que o professor indique os procedimentos necessários para se chegar ao resultado desejado. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL,1997), as dificuldades de aprendizagem em matemática podem estar relacionadas a diversos fatores: impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, forma de abordagem do professor, problemas cognitivos, não entender os significados, falta de estudo, dentre outros.

4.1.2 Discalculia, Acalculia e Dislexia: efeitos no aprendizado

As dificuldades de aprendizagem (DA) se referem a alterações no processo de desenvolvimento do ser humano, podendo afetar a linguagem, a leitura, a escrita e o raciocínio matemático, entre outros. As DA consistem nos desajustes dos processos que envolvem a linguagem e o desempenho acadêmico, Passos, A. e seus colegas (2011)

Uma dificuldade de aprendizagem específica se refere ao modo como o indivíduo processa a informação levando em consideração suas capacidades e o conjunto das suas realizações. Ela pode ser manifestada na fala, na leitura, na escrita, na matemática e/ou na resolução de problemas, por meio de déficits que resultam em problemas de memória, percepção, motor, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos. Estas dificuldades não estão relacionadas a privações sensoriais, deficiência mental, problemas motores, déficit de atenção, perturbações emocionais ou sociais, embora possam ocorrer em concomitância e ainda modificar a forma que o indivíduo interage com o meio, Passos, A. e seus colegas (2011).

Uma DA específica em matemática é a Discalculia, que não resulta de lesão na região cerebral. A Academia Americana de Psiquiatria define que a Discalculia ou Discalculia do Desenvolvimento é a dificuldade em aprender matemática, com falhas para adquirir adequada proficiência neste domínio cognitivo, a despeito de inteligência normal, oportunidade escolar, estabilidade emocional e necessária motivação, Passos, A. e seus colegas (2011).

Os jogos e brincadeiras que podem ser trabalhados com os alunos com discalculia são conhecidos dos professores e regularmente estão disponíveis em instituições de Educação Infantil e Ensino Fundamental, tanto públicas quanto privadas. Dentre eles:

- Jogo da memória – motricidade fina, memória, hipótese, cores e estratégias.
- Resta um – formas, regras e estratégias.
- Quebra-cabeça – motricidade fina e memória, formas, hipótese, cores, análise-síntese, figura-fundo e estratégias.
- Arquiteto – planejamento, equilíbrio, motricidade fina e estratégias.

- Cilada – percepção de formas, encaixe, motricidade fina, organização, plano mental, projeto e criatividade.
- Tangran – formas geométricas, buscas de solução, percepção de figura e formas, hipótese, paciência, regras, motricidade fina e representação mental.
- Material dourado – trabalhar o sistema de numeração decimal.

Uma doença neurológica em que o paciente tem problemas em lidar com questões matemáticas se chama Acalculia, que é a perda da capacidade de executar cálculos e desenvolver o raciocínio aritmético. São alterações intrínsecas ao ser humano, causadas por disfunção no sistema nervoso central. Portanto, manifestam-se após lesão cerebral, ocorrendo posteriormente à aquisição da função, ou seja, quando as habilidades cognitivas já haviam se consolidado. Para um diagnóstico e um tratamento adequado das acalculias, há a necessidade do auxílio de profissionais especializados na área médica Passos, A. e seus colegas (2011).

Os profissionais da educação não devem apenas entender as dificuldades de aprendizagem e conhecer os métodos de trabalhar com elas, é necessário que conheçam as etapas de desenvolvimento da criança, independente da presença de DA. Deve-se entender como as crianças elaboram suas aprendizagens, assim como buscar conhecer melhor cada aluno em sua individualidade e sua história de vida. A partir do conhecimento desse aluno como um todo e do entendimento das dificuldades de aprendizagem, será possível realizar um trabalho adequado e significativo, que leve a criança a utilizar todo o seu potencial, Passos, A. e seus colegas (2011).

Um distúrbio de aprendizagem de origem neurobiológica (estudo das células do sistema nervoso e da organização dessas células dentro de circuitos funcionais que processam a informação e atua no comportamento) é a dislexia. Caracteriza-se pela dificuldade na leitura e na habilidade de codificar e soletrar, Fóz, A. (2016).

O processo de alfabetização exercita a plasticidade cerebral, maximiza o uso do cérebro, aumenta a substância a branca (cor referente ao corpo dos neurônios) e as respostas das áreas visuais do córtex, segundo Fóz, A. (2016).

Fóz, A. (2016) reforça que existem formas de verificar os sintomas da dislexia aplicando testes que quantificam e qualificam as habilidades cognitivo-linguísticas, além do desenvolvimento escolar de leitura, escrita e raciocínio logico-matemático, baseados na idade cronológica, mental e escolaridade.

O que deve ficar bem claro é que o papel da escola não é fazer diagnóstico, nem tratar o aluno, mas reconhecer e entender o problema para dar o encaminhamento adequado, na visão de Lino M. e Rodrigo B (2016).

4.1.3 Neurociência na Matemática

Kophe, R. (2001) coloca que foi observado que, quanto às dificuldades encontradas pelos alunos no aprendizado de desenho em geral, em especial da Geometria Descritiva, dever-se-ia adotar uma metodologia diferente da convencional, buscando despertar, no aluno, o gosto pela disciplina e a descoberta de possibilidades e o desenvolvimento de uma habilidade pouco ou nada adquirida durante a vida escolar: a visão espacial.

Mostrar para os alunos que essa disciplina não é difícil, mas apenas diferente do que estudaram até então, tornou-se assim uma meta ao ensinar Geometria Descritiva, assim como demonstrar para os alunos que, durante toda a vida escolar, as pessoas desenvolvem mais o hemisfério esquerdo de seus cérebros, deixando o direito "preguiçoso". A visão espacial é uma habilidade mental que tem seus mecanismos localizados do lado direito do cérebro, daí ser totalmente diferente seu aprendizado. E, por estar mesmo do lado direito, é que, quanto mais lúdica for esta aprendizagem, mais rapidamente é apreendida e assimilada. A maioria dos alunos não foi estimulada suficientemente para trabalhar com a visão espacial, daí toda a dificuldade em se aprender da forma tradicional, Kophe, R. (2001),

Kophe, R. (2001) reforça que como os alunos geralmente não são levados a partirem do concreto para o abstrato, a observarem primeiro os sólidos e depois, sim, representá-los através de sua perspectiva e projeções, analisando aos poucos que tais desenhos representam faces, arestas e vértices, que são os planos, retas e pontos abordados na Geometria Descritiva, o aprendizado de

fato se torna difícil. Uns poucos privilegiados conseguem entender e são tidos como gênios por seus colegas.

Segundo Kophe, R. (2001), no ensino da Geometria Descritiva, quanto mais se trouxerem, para a sala de aula ou a residência do estudante, exemplos concretos, permitindo aos alunos raciocinarem do todo para as partes, percebendo as aplicações da teoria e conceituação no mundo que o cerca, através de seus objetos, mais facilmente eles irão aprender a raciocinar espacialmente.

4.2 **Contexto escolar**

Segundo Lopes, N. e seus colegas (2018) a cada nova tecnologia, existem medos e ameaças quanto à suplantação humana. É aceitável que quando surge uma nova tecnologia, a primeira atitude seja de desconfiança e de rejeição, contudo, com a introdução de uma TIC mais recente, as mais antigas não são abandonadas ou renegadas sendo que todas coexistem. Uma invenção puxa outra. É uma história sem fim.

Uma ferramenta importante na luta contra os problemas do ensino é a tecnologia e as suas aplicabilidades. A escola não pode ficar alheia a estas opções disponíveis. Sua tarefa deve ser de discutir e refletir sobre o uso pedagógico destes recursos no âmbito escolar. Deve também, criar um ambiente de aprendizagem, em que o conhecimento seja construído de forma coletiva, com o processo professor-aluno colaborando na construção do conhecimento. Isso, não é tarefa fácil, porém possível e necessária.

Os PCNs (1997) confirmam que o Mundo Globalizado promoveu maior integração econômica e sociocultural devido aos grandes avanços científicos na área das Comunicações, viabilizado pela Tecnologia da Informação. A prova da globalização afetar a todos foi a COVID-19 que nos atingiu. É preciso que o ensino esteja voltado à formação do cidadão, tanto na escola tradicional quanto pelas plataformas digitais, promovendo o ensino dentro da casa do aluno, utilizando cada vez mais conceitos matemáticos em sua rotina.

De um dia para outro, a rotina escolar foi alterada dramaticamente. As escolas fecharam, os alunos ficaram em casa e os professores saíram das salas de aulas e foram para a tela do celular ou do computador.

Segundo Khatib, A.(2020), a pandemia está provocando mudanças profundas no ensino tradicional em diversos países do mundo e criando alternativas, que já eram utilizadas anteriormente, mas em menor escala, como a videoconferência. Ela é uma ferramenta de aprendizagem amplamente utilizada entre educadores e alunos neste momento de Pandemia, a fim de induzir uma comunicação eficaz entre estudantes e professores ou alunos e seus colegas, especialmente quando os recursos presenciais não são possíveis.

A criação de um ambiente educacional estimulante promove uma aprendizagem de qualidade Behar (2009). Assim, a ideia é minimizar os desafios encontrados no ensinamento da geometria durante o isolamento social tendo que utilizar as tecnologias digitais como veículo professor-aluno, buscando transformar um desastre em oportunidade.

A presença tão intensificada das Tecnologias Digitais na nossa sociedade impõe a necessidade de sua inclusão no processo educativo, criando soluções para as barreiras entre aluno e a escola. Segundo Behar (2009) o uso efetivo das tecnologias para a formação a distância requer que os professores entendam que este tipo de educação engloba uma abordagem sistêmica, considerando pedagogia, economia e políticas.

Na visão de Kenski (2013), o aproveitamento das possibilidades interativas na WEB viabiliza o oferecimento de cursos e outros serviços educacionais. Estudar a qualquer hora e em qualquer lugar. O ensino a distância ganha essa característica e se expande graças ao uso das tecnologias. Desde o livro até ambientes virtuais de aprendizagem, a modalidade usa todos os artifícios para transpor as barreiras de tempo e espaço e levar a educação a lugares remotos, Almeida, R. (2018) Portal do MEC.

4.2.1 As Tecnologias na educação: TDIC, TIC e TD

Equipamentos antigos, como videocassetes e telefone fixo usavam uma tecnologia analógica, pois os sinais de áudio ou vídeo eram traduzidos em pulsos elétricos e são, portanto, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). Já os projetores multimídia e os telefones celulares atuais, são Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's), pois convertem os sinais em zeros e uns. Segundo, Kenski (2013) as Tecnologias Digitais (TD's) cada vez menores, mais leves e mais rápidas como os celulares garantem a portabilidade dos aparelhos e a flexibilidade ao acesso de informações.

O estudo sobre o uso das tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem não é recente na educação. Desde o final do século passado, com a introdução do uso dos computadores na escola, diversos estudos têm sido realizados com o objetivo de identificar estratégias e consequências dessa utilização. O envolvimento das instituições de ensino, professores e demais profissionais da educação nesse processo de implementação das tecnologias digitais é considerado um desafio e discussões sobre o tema são recorrentes em diferentes instâncias. Assim, a relação entre as tecnologias digitais, o ensino e a aprendizagem; as relações que professores e estudantes estabelecem com as tecnologias digitais e alguns exemplos de uso de tecnologias digitais na educação são os temas abordados neste texto.

Santos, C. e Koloda, A. (2020) apontam que o aumento do acesso à internet por celulares dentre outros equipamentos que, segundo um relatório da Organização das Nações Unidas, já alcança hoje em dia mais de 50% da população mundial, permite que a informação se torne cada vez mais acessível.

Segundo Scheffer, N. (2019), em 2017, o governo federal implementou uma recente política voltada à utilização de tecnologias digitais, o Programa chamado de Inovação Educação Conectada, com a ideia de apoiar o acesso à internet em alta velocidade e ainda, promover a utilização pedagógica das tecnologias digitais na Educação Básica. Essas são as metas do Plano Nacional de Educação (PNE) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que tem como objetivo colocar em destaque a necessidade de compreender, usar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de forma crítica, significativa e ética nas diversas práticas sociais e escolares.

O objetivo é comunicar e acessar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.

Khatib, A**.** (2020) colocou que o movimento atual em direção à criação de uma experiência abrangente de aprendizado via Internet pela maioria das instituições de ensino, parece estar aumentando o uso de tecnologias avançadas de informação e comunicação (TIC) no ensino. Esse movimento requer participação dos alunos em um espaço de aprendizado compatível com suas habilidades e com o contexto envolvido. Além disso, a natureza cognitiva de uma tarefa de aprendizado normalmente exige um meio eficaz para criar e compartilhar ideias entre os membros do grupo.

Criar uma experiência abrangente de aprendizado online também requer atualização contínua da tecnologia para garantir sua integridade para uso na entrega de instruções.

Chiari, A. e seus colegas (2019), com o Projeto de Pesquisa TeDiMEM (Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática) objetivam explorar e analisar possibilidades de uso do celular em aulas de matemática, em distintos níveis e processos educativos. Esse coletivo busca compreender, como o celular pode entrar na sala de aula de matemática, rompendo barreiras entre o uso naturalizado em atividades diárias e contextos externos à sala de aula e o pouco explorado uso pedagógico.

Santana, R. e seus colegas (2020) questionam as atribuições das (TDICs) na educação, pesquisando o papel destas na Educação a Distância (EaD) e no Ensino Remoto Emergencial (ERE). Apesar do potencial pedagógico das novas tecnologias ser reconhecido, ainda há a necessidade de se discutir sua função e importância nas práticas pedagógicas.

4.2.2 O ensino ONLINE, EAD e ERE

A educação online, que abrange tanto as aulas remotas**,** quanto as aulas EAD, se refere ao fato de que, em vez de acontecer de forma presencial, as aulas ocorrem a distância, utilizando ferramentas tecnológicas para completar o compartilhamento de ideias. Santana, R. e seus colegas (2020), reforçam que

a utilização dos recursos digitais na educação ganhou força com a pandemia da Covid-19, devido ao fato das pessoas precisarem ficar dentro de casa em situação de isolamento físico e social, para se evitar a propagação do novo Coronavírus. Com o fechamento das escolas, as aulas presenciais foram substituídas pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE), como maneira de amenizar os impactos na aprendizagem dos estudantes.

As práticas de atividades não presenciais do ERE, estão sendo comumente confundidas com a Educação a Distância (EaD), fato que se faz necessário esclarecer, pois são práticas diferenciadas, uma vez que a EaD é uma modalidade de ensino no Brasil considerada bem antiga, que possui uma legislação própria, onde os cursos ofertados a distância devem apresentar uma proposta e uma arquitetura pedagógica que evidencie sua finalidade e o público atendido nessa modalidade (GOEDERT; ARNDT, 2020).

O Ensino Remoto Emergencial é algo totalmente novo, tendo na literatura educacional poucas escrituras a respeito e sendo regulamentado pela Portaria nº 343 de 17 março de 2020 para atender uma educação num cenário onde é exigido que a sociedade cumpra o isolamento social devido a pandemia da covid-19 (WANDSCHEER, 2020,. Santana, R. e seus colegas, 2020).

As experiências de aprendizagem online bem planejadas são significativamente diferentes dos cursos oferecidos online em resposta a uma crise ou desastre. O problema é que o aprendizado online carrega o estigma de ser de qualidade inferior ao aprendizado presencial, apesar de pesquisas mostrarem o contrário. Esses movimentos apressados online por tantas instituições ao mesmo tempo podem selar a percepção da aprendizagem online como uma opção fraca, quando na verdade ninguém fazendo a transição para o ensino online sob essas circunstâncias estará realmente planejando aproveitar ao máximo as vantagens e possibilidades do formato, segundo Hodges, C. e seus colegas (2020)

As TDICs utilizadas como recurso educacional dentro da EaD e do ERE, podem proporcionar a personalização do ensino de forma interativa, colaborativa, permitindo ao docente intervir com foco na dificuldade de cada estudante e fazendo a mediação pedagógica conforme a diversidade presente no processo de ensino-aprendizagem, segundo Santana, R. e seus colegas (2020).

4.2.3 Isolamento Social: a plataforma digital e a Internet na interação professor-aluno

Silveira, S. e seus colegas (2020) apontam que dentre os impactos sociais, o isolamento social é capaz de modificar drasticamente a rotina das pessoas, além de interferir em hábitos e costumes pertencentes a uma cultura/sociedade. Pode incitar sentimentos como o medo e a desconfiança, pois, no passado, medidas de saúde pública já foram utilizadas como justificativa para implementar ações coercitivas contra certas comunidades, produzindo no fim o efeito oposto (um distanciamento) nos indivíduos.

Para tornar viável o uso de tecnologias da educação em ambiente escolar, além dos serviços básicos de infraestrutura, inclusive de rede, é indispensável oferecer uma velocidade mínima de internet que permita o uso da conectividade na rede para finalidades pedagógicas. Também é fundamental que existam metas progressivas de velocidade para cada escola e que haja um sistema de monitoramento efetivo para que os governos e escolas possam fiscalizar a qualidade do serviço e encaminhar a resolução de problemas de conexão.

A Internet é um agrupamento de redes de computadores interligadas pelo mundo inteiro, que têm em comum um conjunto de protocolos e serviços, de forma que os usuários a ela conectados possam usufruir de serviços de comunicação e informação de alcance mundial Leite A. (2017)

Plataformas digitais são modelos de negócios que funcionam por meio de tecnologias. Trata-se de um ambiente online que conecta quem produz a quem consome, permitindo uma relação de troca, muito além da simples compra e venda. Podem ser usadas para trabalho, lazer e entretenimento. Segundo Melo, R. e Boll, C. (2014), as possibilidades que a plataforma de Aplicativos oferece para uma aprendizagem móvel focada nos desafios contemporâneos da Cultura Digital e no desenvolvimento das aprendizagens escolares são:

Plataformas digitais para educação:

- Clipescola - é uma plataforma de transformação digital lançada especialmente para conectar escolas, estudantes e responsáveis

- Escola Digital - também é gratuita, e reúne em um só espaço mais de 30 mil recursos digitais de aprendizagem.
- VideoCamp - uma plataforma online e gratuita só de vídeos educativos.
- Plurall - é uma plataforma de estudos que integra relacionamentos entre coordenadores, professores, alunos e pais em um só lugar.
- Escola em Movimento - é um aplicativo criado para revolucionar o relacionamento das instituições de ensino com as famílias dos estudantes, simplificando a comunicação entre eles.

Plataformas Digitais:

- CamScanner - para quem têm dificuldade na hora de organizar tantos documentos importantes.
- GoToMetting - é uma ferramenta feita para agilizar suas reuniões online.
- Wunderlist - é um planejador online diário para que você consiga organizar todas as suas tarefas de onde estiver.

Plataformas Digitais Para Música:

- O Spotify - é o streaming de música mais popular do mundo para encontrar a sua canção favorita.
- Youtube Music - facilita a vida de quem pretende encontrar faixas específicas ou descobrir novas playlists.
- Apple Music - acaba servindo ainda como uma vitrine virtual de produtos da marca relacionados à música, como fones de ouvido, caixinhas de som e iPods.

Um novo profissional docente, conhecedor do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), pode confundir os papéis entre educadores e tecnologia. porem a cultura digital leva a interação entre ser humano e a máquina, Segundo Kenski (2013).

Segundo Melo, R. e Boll, C. (2014) no Brasil, alguns programas governamentais como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional –

ProInfo Integrado (criadores do projeto UCA e Tablet Educacional para professores do Ensino Médio) têm buscado promover o uso didático pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na aprendizagem escolar, que articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas, alia a oferta de conteúdos às variadas multimídias. Com a Cultura Digital chegando às escolas brasileiras através destes programas governamentais, pesquisas, estudos e discussões sobre novas possibilidades educativas ampliam os espaços de convergências midiáticas para esse fim pois que a base propulsora da aprendizagem escolar se apresenta agora em toda uma comunidade.

Santos, J. (2007), coloca que é possível fazer uma capacitação em geometria para o professor de matemática, na qual o mesmo possa tomar contato com resultados de pesquisas sobre o ensino de geometria, refletir sobre a sua prática em sala de aula e trocar experiências com outros professores, utilizando-se, para isso, de uma plataforma de educação a distância chamada Moodle. O Moodle é um sistema de código aberto para a criação de cursos online. Também conhecida como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), a plataforma é utilizada por alunos e professores como ferramenta de apoio ao ensino à distância.

4.3 **Ensino da geometria**

As diferentes geometrias: a geometria analítica relaciona a álgebra e a análise matemática com a geometria, já a geometria plana ou euclidiana, estuda o plano e o espaço baseando-se nos postulados de Euclides. A geometria descritiva é a representação de objetos espaciais em um plano, e a geometria espacial estuda de figuras tridimensionais. A geometria euclidiana espacial, é uma continuação natural da geometria euclidiana plana, Azevedo Filho, M. (2015).

Bianchini, E. (2018) comenta que o desenvolvimento do raciocínio geométrico está ligado ao estudo da posição e dos deslocamentos no espaço, das formas de figuras geométricas e relação entre seus elementos.

A visão espacial, por outro lado, se refere a capacidade de percepção mental de formas espaciais. Imagina-se uma forma espacial sem estar vendo o objeto. A geometria euclidiana espacial, é uma continuação natural da geometria

euclidiana plana, que é um pré-requisito para compreensão deste trabalho, Azevedo Filho, M. (2015).

Segundo, Silva, P. e Santos, L. (2018) os alunos demonstram dificuldades quando interpretam representações planas de construções com sólidos. Revelam-se falhas importantes no conhecimento envolvido na visualização de construções, por exemplo, como cubos representados de forma bidimensional. Falta uma capacidade de visualização, de estruturação espacial e de estratégias organizadas no mundo 3D.

4.3.1 Analise do Livro didático tradicional e digital

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) colocam que pela análise de livros didáticos utilizados em sala de aula no fundamental II, percebeu-se que diversos autores sugerem que a geometria seja explorada ao longo do período letivo, intercalada com outros conteúdos da série, e que não seja conteúdo tratado apenas no final desse.

O autor desta dissertação fez uma breve análise do livro didático de matemática do autor Edwaldo Bianchini, Moderna - 2018, que tem como título: Manual do professor. O livro é do nono ano do ensino fundamental.

O assunto analisado foi: Circunferência, arcos e relações métricas, tem como objetivo resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica. O livro mostra figuras reais no conceito teórico, que ajuda o aluno a se identificar com a disciplina, porem apresenta apenas alguns problemas do cotidiano do estudante, que dificulta o interesse do mesmo no assunto abordado.

Continuando no mesmo capitulo, com o assunto: Relações métricas em uma circunferência o enunciado do problema: “um avião contorna o polo Norte em um dia, seguindo a trajetória do Círculo Polar Ártico...” poderia ser escrito: Um avião contorna o polo Norte em busca de comunidades que sobrevivam ao frio extremo e a falta de alimentos, por exemplo, pois o objetivo é aguçar a curiosidade para aumentar o interesse.

No assunto: Polígonos regulares e áreas apresenta uma foto linda do arquipélago da Baía dos Porcos, em Fernando de Noronha, onde o jovem em sua imaginação se transporta para o local e associa o conteúdo aprendido. Porém, problemas do tipo: ”um hexágono regular é inscrito em uma circunferência...” não contribuem para a inspiração do aluno em nada.

O livro apresenta-se com alguns temas relativos ao ensino de matemática que norteiam as escolhas curriculares da coleção e se alinham às proposições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), segundo Bianchini (2018).

Segundo os PCNs (1997) na área de matemática, o significado da matemática para o aluno resulta das conexões, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

Segundo o BNCC (2017) o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

A educação básica brasileira, primordialmente presencial, foi transformada, de forma rápida e brusca, em um ensino online. Os professores iniciaram um desafio de continuar com o ensino, remotamente, em home office. Segundo Lira (2016), o professor deve saber o que ensinar além dos livros, no mundo digital. Viu-se diante do desafio de substituir a turma de alunos por câmeras e microfones. Já os estudantes foram substituídos pelo computador, onde os vídeos são as salas de aula, o teclado e o mouse são os quadro e giz.

Livro digital (livro eletrônico) é qualquer conteúdo de informação, semelhante a um livro, em formato digital, que pode ser lido em equipamentos eletrônicos como computadores, celulares, dentre outros. Reis J. e Rozados, H. (2016) defendem que o livro evoluiu. Desde o papiro ao surgimento do e-book (livro em suporte eletrônico para distribuição via internet) reinventou-se algumas vezes percorrendo um longo caminho até era digital. Acompanhando a evolução do homem e, o surgimento de novas tecnologias, o processo de produção do livro mudou, culminando nas publicações digitais, exigindo adaptações aos novos formatos a ele atrelados. O livro eletrônico proporciona diversas possibilidades e recursos intrínsecos ao seu formato, podendo ser considerado

um meio promissor de disseminação e circulação de informações intelectuais e culturais.

Existe muito material eletrônico em domínio público e universidades do mundo todo, inclusive no Brasil, hoje assinam bases de e-books para seus usuários e que cada dia mais leitores descobrem as funcionalidades dos livros digitais, desvendando suas preferências. Por tudo isso é importante que bibliotecários tenham conhecimento a respeito dos livros digitais e compreendam sua importância no contexto da sociedade informacional. Dessa forma os serviços e produtos ofertados pela biblioteca, estarão de acordo com as necessidades dos usuários dos tempos atuais, Reis J. e Rozados, H. (2016).

4.3.2 História da matemática, da geometria e a resolução de problemas reais e cotidianos

A Grécia antiga foi o berço da ciência, da filosofia da lógica e do desenvolvimento da matemática. Foi com os gregos entre 1.100 a.C e 400 d.C que a matemática teve seu momento áureo. Lá surgiram grandes nomes como Tales de Mileto, Pitágoras, Arquimedes, Platão, Aristóteles e Euclides, Rooney (2012).

As construções das pirâmides e dos templos pelas civilizações egípcia e babilónica são o testemunho mais antigo de um conhecimento sistemático da geometria. Rooney (2012) defende que trabalhar com distancias, áreas e volumes no mundo real, foi uma das primeiras aplicações da geometria na matemática. As medições passaram a ser importantes quando a sociedade começou a assumir propriedades da terra ou comercializar algo.

Kenski (2013), como exemplo, associa mídias e educação, uma vez que as tecnologias como a televisão e o computador provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado, isto é, a imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado.

Silva D. e Araújo J. (2019) colocam que a formação do professor de matemática deve orientar-se pelas diferentes práticas sociais do educador, ou

seja, a perspectiva de prática social é um movimento dialético desse ser e fazer com o mundo.

4.3.3 O ensino ou o autoaprendizado dos aplicativos e softwares

A utilização de novas tecnologias desenvolvidas para o ensino de matemática, como os softwares educacionais, pode auxiliar na solução de problemas encontrados no âmbito educacional, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Os softwares matemáticos são apresentados como uma nova proposta pedagógica utilizada para motivar a aprendizagem e a participação mais ativa dos alunos, Mthethwa, M. (2020).

Mantica, A. e Freyre, M. (2019), colocam que inúmeros documentos regulatórios expressam uma reavaliação da geometria, tanto no trabalho com materiais manipuladores quanto por meio do software de geometria dinâmica. Essa reavaliação é levantada através do desenho de situações que permitem a exploração, formulação e validação de conjecturas. Para abordar a noção de poliedro regular, desenvolve-se uma situação problemática mediada pelo GeoGebra, dadas as vantagens proporcionadas por esse ambiente dinâmico em termos de trabalho com figuras tridimensionais. Este ambiente permite obter uma multiplicidade de casos com uma única construção se forem utilizadas propriedades geométricas

O software GeoGebra é um software matemático livre desenvolvido para ser utilizado em ambientes de sala de aula. Apresenta-se como ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem da matemática, permitindo resolver de forma rápida e segura os mais variados tipos de problemas que surgem na aprendizagem desse tema. O programa é uma multiplataforma podendo ser instalado em computadores com sistema operacional Windows, Linux ou Mac, além de ter uma versão disponível para dispositivos móveis com sistema operacional Android, IOS ou Windows fone, Mthethwa, M. (2020).

Segundo Vital, C e Scucuglia, R. (2020) o processo de criação de GIFs com o software GeoGebra explora uma interlocução entre o uso de tecnologias digitais e artes em Educação Matemática. Assim, o papel das tecnologias e das artes na produção de significados matemáticos é produzir

conhecimentos e aprendizagem matemática, bem como o engajamento dos participantes, aprimorando as potencialidades tecnológicas do GeoGebra e por elementos estéticos das construções dinâmicas.

Segundo Fioreze, L. (2013) o processo ensino-aprendizagem de Matemática com computador demonstra que há uma mudança de status na sala de aula, pois o ensino tradicional é bastante centrado na figura do professor enquanto que no ensino assistido por computador, existem possibilidades de se desenvolver experiências de ensino centrado no aluno, mudando o foco das tarefas e responsabilidades do professor para o aluno. Uma forma de fazer isso é por meio do software Geoplano Virtual.

Segundo Silva, F. (2019) o uso do software Google Earth como ferramenta didática nas aulas de matemática, mais especificamente em geometria analítica, permite obter as coordenadas de pontos, determinar a distância entre dois pontos, calcular perímetros e áreas de polígonos, dentre outras, demonstrando assim seu grande potencial na articulação e criação de um ambiente propício e motivador para o processo de ensino-aprendizagem da geometria analítica

O jogo é, sob as formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, uma assimilação real à atividade própria, fornecendo e transformando o real em função das necessidades de si próprio, Piaget (1975), Cória-Sabini e Lucena (2012).

Segundo Cória-Sabini e Lucena (2012) uma característica fundamental do jogo é ser uma atividade livre e ainda assim possuir regras

Os possíveis caminhos no desenvolvimento das figuras ou sólidos utilizando o aplicativo (softwares de Geometria Dinâmica) pelo aluno de forma hipotética, verificando a validade de conjecturas e até mesmo resolver exercícios e situações-problemas são de grande importância no ensino aprendizagem do estudante, Pereira, B. e Souza, L. (2019).

4.3.4 A Sequência Didática e o jogo educativo auxiliando o ensino

A sequência didática (SD) é um fluxo de atividades interligadas, planejadas para ensinar um conteúdo, organizadas de acordo com os objetivos

que o docente quer alcançar para aprendizagem de seus alunos. Envolve atividades de avaliação que podem levar de horas, dias até todo o ano. A SD é uma proposta metodológica realizada de forma ordenada e articulada de atividades que formam unidades didáticas, Zabala (1998).

Segundo Zabala (1998) atividades de uma SD devem permitir ao professor:

- A determinação dos conhecimentos prévios dos alunos relativos ao conteúdo a ser proposto,
- a relação de significação e função dos conteúdos para os alunos,
- A adequação ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, a criação de desafios que permitam o avanço cognitivo dos alunos,
- a provocação de conflitos cognitivos para estabelecimento de relação entre novos conhecimentos e os conhecimentos prévios,
- O estímulo a autoestima e autoconceito.
- o desenvolvimento de habilidades nos alunos relacionadas com o “aprender a aprender”.

A SD foi a solução encontrada pelo autor da dissertação para o trabalho científico, baseando-se em princípio nas pesquisas preliminares que apontaram para o ensino presencial e a dificuldade no ensino de matemática. Porém, com o distanciamento social o trabalho se voltou para educação a distância, com as TDIC’s sendo uma ferramenta auxiliadora no ensino-aprendizagem de um conteúdo matemático especifico, a geometria.

Esta SD visou seguir a filosofia da Resolução de Problemas e o trabalho em grupo, pois para os PCNs (1997) os alunos devem resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

Os PCNs (1997) informam que os alunos devem interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na

discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles

Lourenço, M. (2013) coloca que na educação visual o origami, dobragem de papel, serve de veículo para aplicação de conteúdo em programas educacionais, de forma mais lúdica e com o objetivo de cativar os alunos para as disciplinas.

Os PCNs (1997) reforçam que os alunos devem identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

5. PROPOSTA METODOLÓGICA

Este capítulo descreve a metodologia utilizada em todo o processo de investigação da pesquisa, como mostra a figura 2. Severino (2016) coloca que antes da realização de um trabalho de pesquisa precisa-se de um planejamento.

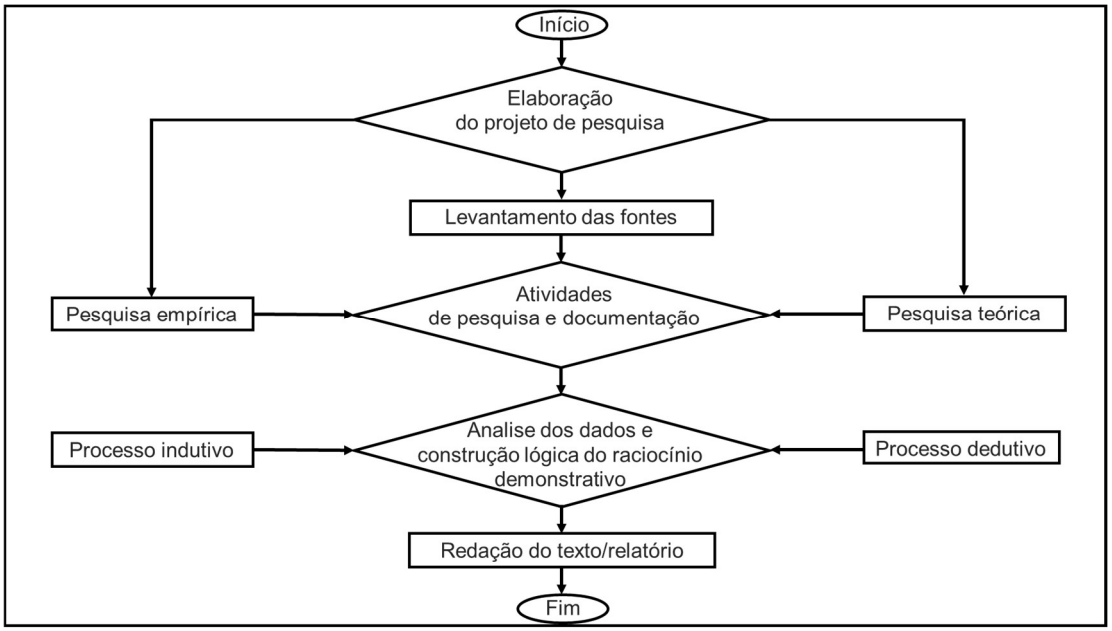


Figura 2: Fluxograma da elaboração do trabalho cientifico.

Fonte: Severino (2016, p138)

5.1 Elaboração do projeto de pesquisa

Identificado o problema, originado de uma inquietação sobre o tema, o objetivo foi caracterizá-lo por meio da literatura, principalmente por artigos científicos e livros sobre o assunto. Os primeiros movimentos, após a seleção dos artigos, foram no sentido de criar objetivos na direção da solução dos problemas apresentados. Exposto que o problema era real e debatido por vários autores, criou-se palavras-chaves para nortear o trabalho.

A fundamentação teórica possibilitou a definição do tema, que significa a escolha de uma área do conhecimento e criando um referencial teórico, que é um dos elementos da pesquisa científica que consiste na revisão de textos, artigos, livros e todo material pertinente na área ou assunto estudado. Consiste na seleção das leituras que se referem ao assunto abordado no estudo e na capacidade de interpretar; discutir e dialogar com os autores daquela área na tentativa de compreender melhor o assunto estudado.

Segundo Severino (2016), para elaborar o projeto, o pesquisador precisa da clareza do seu objetivo de pesquisa, como ele está problematizado, quais as hipóteses para a resolução do problema, com que elementos teóricos pode contar, de quais recursos instrumentais dispõe e quais etapas pretende percorrer.

5.2 Levantamento das fontes e documentos

Na busca realizada nos artigos das instituições de ensino, para utilização de teses e dissertações, foram usadas as categorias de análise das palavras-chaves (Geometria, Isolamento Social, Tecnologia Digital) ou de palavras que sejam relevantes para o assunto.

Fonte Google Acadêmico: acesso em 31 jul 2020.	Qt.	%
Publicações totais analisadas pelo uso das palavras chaves simultâneas	15.600	100,00
Publicações relevantes com redução através dos filtros selecionados	616	3,95
Publicações excluídas nos critérios dos filtros selecionados	14984	96,05

Tabela-1: A quantidade de resultados exibidos sobre o assunto no Google Acadêmico considerando a pesquisa todas as palavras (Geometria, Isolamento Social, Tecnologia Digital).

A tabela 1 representa a pesquisa no dia 31 de julho de 2020, feita no google acadêmico, utilizando as palavras chaves Geometria, Isolamento Social, Tecnologia Digital e mostra uma significativa redução no número de itens com a aplicação do filtro: artigos publicados apenas no ano de 2020.

A quantidade de resultados, acessado em 01 junho de 2020, exibidos sobre o assunto no google acadêmico, foi de 26.800 resultados. Este número foi reduzido por meio de filtros: artigo publicados entre 2018 e 2020, classificado por data, pesquisa só páginas em Português e resumo com conteúdo relevante à pesquisa para 6 artigos. A pesquisa utilizou as palavras matemática, tecnologia digital, educação básica, resolução de problemas. A tabela 2 mostra que a aplicação dos filtros selecionados provocou uma redução das publicações significativa para apenas 6 postagens, continuando assim 0,02% dos artigos a serem relevantes.

Fonte Google Acadêmico: acesso em 01 jun 2020	Qt.	%
Publicações totais analisadas pelo uso das palavras chaves simultâneas	26.800	100,00
Publicações relevantes com redução através dos filtros selecionados	6	0,02
Publicações excluídas nos critérios dos filtros selecionados	26794	99,98

Tabela-2: A quantidade de resultados exibidos sobre o assunto no Google Acadêmico considerando a pesquisa todas as palavras (resolução de problemas, matemática, tecnologia digital, educação básica).

.

Os principais bancos de dados, fontes fundamentais para a pesquisa cientifica, elaborados e mantidos por entidades acadêmicas, públicas, culturais, dentre outras, foram:

- BNCC - Base Nacional Comum Curricular
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- MEC - Ministério da Educação
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

Os indexadores, que são as plataformas com bancos de dados de revistas cientificas, foram:

- SciELO
- Google Acadêmico.

Severino (2016) afirma que as fontes bibliográficas se definem pela natureza dos temas estudados e pelas áreas em que os trabalhos se situam. Complementa dizendo que a internet se tornou uma indispensável fonte de pesquisa nos diversos campos de conhecimento.

5.3 Atividade de pesquisa e a pratica da documentação

A pesquisa foi qualitativa, de caráter bibliográfica com o intuito de identificar os desafios enfrentados na prática docente da matemática mediante a utilização de novas tecnologias digitais no ensino da disciplina. Os dados coletados por meio de questionários online, com um público composto de estudantes, familiares, profissionais da educação e, principalmente, professores.

Segundo Minayo (2013), num projeto científico, muitos autores e dados são citados. Isso requer organização no processo para se atingir os objetivos propostos em uma pesquisa.

A pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, tendo como objetivo principal o aprimoramento de ideias tecnológicas em sala de aula. Seu planejamento portanto, é bastante flexível, possibilitando considerações dos mais variados aspectos ao fato estudado.

Durante a elaboração da bibliografia deve se fazer uma triagem em todo o material recolhido e, a medida que se procede à leitura e que elementos importantes vão surgindo, faz-se a documentação, Severino (2016).

5.4 Analise dos dados e a construção do raciocínio demonstrativo

A análise de dados, tanto da pesquisa do uso da tecnologia digital na educação quanto a oficina de matemática, foi feita por questionários online utilizando o google forms como ferramenta de interação entre pesquisador e entrevistados. A primeira contou com uma categoria de público mais abrangente, pois o tema deveria ser observado pelos profissionais da educação,

alunos e familiares. A oficina, por outro lado, foi feita apenas com professores e profissionais da área de educação.

A análise de dados da SD para o ensinamento de geometria a distância foi feita da mesma forma e contou apenas com professores. A diferença foi o envio de um vídeo explicativo e um arquivo com toda a SD para facilitar o entendimento da mesma.

A última pesquisa, apenas contando com a participação de professores, foi a aplicação da SD para o nono ano do ensino fundamental em matemática, além de um jogo educativo e um desafio.

A ideia era a construção de um sólido por meio de problemas sobre geometria. As respostas das questões seriam corrigidas pela construção da figura 3D, desenvolvendo no aluno a visão espacial e a resolução de problemas, tendo o professor como um orientador para ajudar o estudante a chegar no seu objetivo.

Segundo Severino (2016), a maioria dos trabalhos acadêmicos são formados a partir dos dados colhidos nas fontes consultadas e das ideias descobertas pela reflexão do autor.

5.5 Redação do texto

Severino (2016) coloca que a fase de redação consiste na expressão literária do raciocínio desenvolvido no trabalho. O autor redige o texto confrontando as fichas de documentação e criando o texto redacional. Com o encadeamento lógico do pensamento, o trabalho é apenas uma questão de construção literária. Neste trabalho foram confrontados os resultados obtidos na pesquisa com a literatura científica existente dos assuntos abordados.

6. RESULTADOS e DISCUSSÕES

6.1 Sequencia Didática

O autor desta dissertação optou pelo caminho do ensino não presencial, embora as pesquisas preliminares apontassem para a prática do ensino presencial, de matemática e das TDIC's. O isolamento social trouxe um impacto na condução da SD, pois com as escolas fechadas, a proibição de aglomerações e o distanciamento social, a solução para o trabalho se desviou no sentido da educação a distância. Então, como matemática é um assunto muito extenso, foi escolhido um dos seus conteúdos, a geometria. Como complementação do trabalho foram elaborados um jogo educacional e um desafio, sugerindo uma premiação similar a um programa de pontos, utilizando uma moeda virtual, com o objetivo de estimular o ensino da disciplina e o exercício da cidadania pelo o aluno, como mostra a figura 3.

Ressalta-se que as sequências didáticas oferecem instrumentos diversos e possibilitam ao professor intervir a qualquer momento no processo de ensino, permitindo que outros recursos sejam criados (ZABALA, 1998).

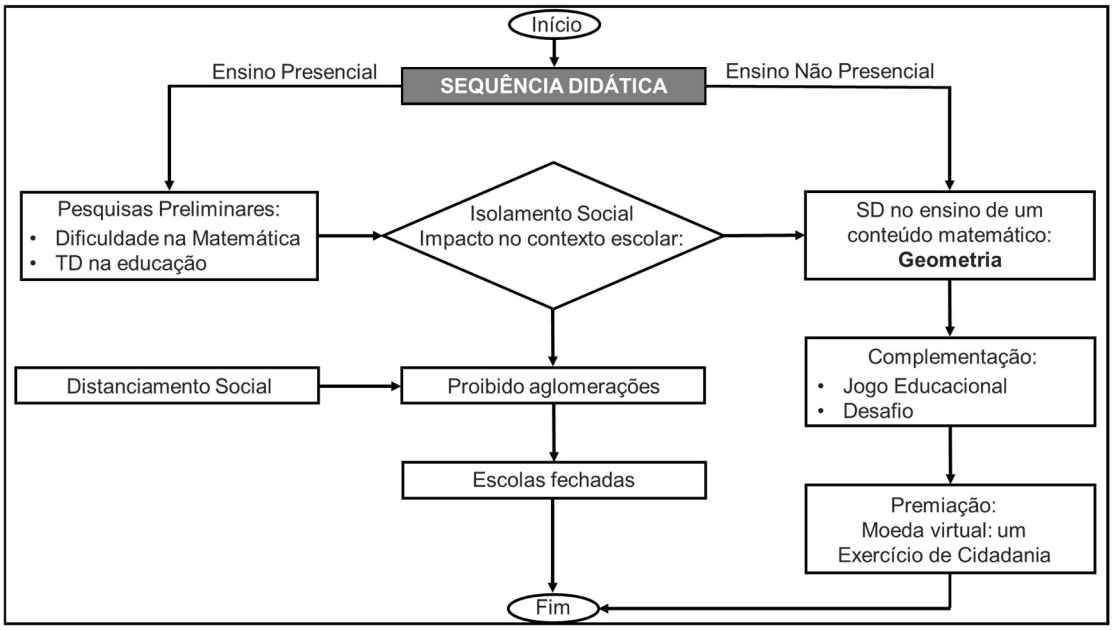


Figura 3: Fluxograma da solução encontrada para o trabalho científico.

Fonte: produção do próprio autor.

Apresentação da proposta aos alunos:

- A ideia é construir um solido em uma plataforma de número de 1 a 99, explorando uma visão espacial, comparar com uma figura da realidade do aluno e desenvolver a resolução de problemas, em um só contexto, a distância.
- O objetivo é por meio da visão espacial e da geometria plana desenvolver um solido e visualizá-lo no mundo real, fazendo o aluno interagir com a geometria espacial e entender onde encontrá-la no seu cotidiano.
- Espera-se, assim, uma maior integração entre objetos e matemática, por meio da geometria espacial na perspectiva do aluno, sendo uma pratica de imaginação, idealização, construção e visualização, mostrando a disciplina no dia a dia do estudante.
- As lições aprendidas devem ser:
    - ✓ A Resolução do Problema : Identificação e definição do problema; Criação de possíveis soluções; Avalição, Escolha e Implementação da solução.
    - ✓ Visão espacial
    - ✓ Construção (da figura geométrica).

- Caso não se consiga visualizar uma figura geométrica 3D, refazer os cálculos para ter certeza dos valores. Valores acima de 99, com certeza estão errados.

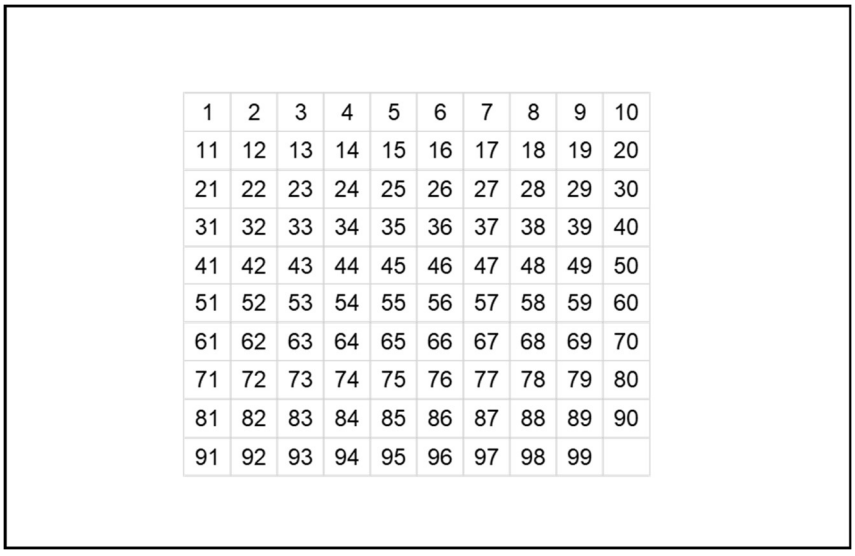
Definição dos objetivos:

- Os alunos devem formar grupos de 3 a 5 participantes utilizando o WhatsApp ou SMS para resolver os problemas e visualizar a figura.
- Os alunos devem colocar os pontos dos resultados achados em cima dos números encontrados da plataforma numérica. A intenção principal é a construção do sólido.

Definição da sequência**:**

- O professor exibe o conteúdo da aula utilizando o Power Point como interface visual, no horário estipulado com a turma para o início da aula.

- A aula será transmitida online por uma plataforma digital (Zoom, Teams, dentre outras) ou videoaula, utilizando a internet. A mesma será gravada e o aluno pode acessá-la quando for necessário.
- Os alunos recebem a aula pelo celular, computador ou qualquer aparelho com internet como convidado da plataforma, já que o professor será o anfitrião da reunião. Outra forma é por meio de uma videoaula gravada e exibida em qualquer horário.
- Assim, o professor começa a aula propondo os problemas matemáticos para os alunos resolverem, se posicionando como um orientador em caso de dúvidas.
- O aluno interage com o professor com recursos da plataforma digital, levantando a mão pelo aplicativo ou conversando pelo bate papo, em caso de dúvidas.
- Posteriormente, as respostas, sempre com valores positivos e até 99, são colocadas em uma plataforma numérica similar a um cartão de lotomania encontrado em casas lotéricas. Esta plataforma pode ser feita pelo próprio aluno no Excel, utilizando a altura de linha no valor 20 e largura da linha no valor 4, completando com o uso do recurso bordas (usar o item todas as bordas). A plataforma pode ser impressa e a figura desenvolvida a lápis pelo aluno em papel A4 ou pode ser feita no próprio Excel, como a figura 4.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Figura 4: plataforma numérica de 1 a 99

- Os alunos colocaram os pontos nos respectivos números, já com as respostas descobertas e visualizaram duas figuras geométricas planas.
- Os alunos desenharam a figura imaginada e ligaram os pontos restantes construindo o sólido.
- A construção correta do sólido é a certeza que as perguntas feitas pelo professor estão respondidas corretamente.
- Os alunos, após completarem a figura do sólido, devem procurar em sua residência um objeto que se assemelhe com a figura.
- Finalmente os alunos tiram uma foto da figura e do objeto ao mesmo tempo e enviam para o professor por meio do WhatsApp ou compartilhando pela própria plataforma digital.
- O professor deve comparar os resultados da produção final dos alunos com o da produção inicial, aquela que demonstrou quais eram as dificuldades que precisavam ser combatidas para melhorar o aprendizado dos alunos**.**
- O professor encerra a atividade promovendo uma discussão ou debate sobre a utilização dos sólidos encontrados e suas respectivas funções.

Competências:

- Gerenciamento e troca de informações
- Comunicação;
- Trabalho em equipe;
- Apropriação de cultura digital e Interação a distância;
- Resolução de problemas
- Leitura compreensiva do texto;
- Reflexão e tomada de decisão;
- Capacidade de solucionar problemas
- Analise;
- Associação e desenvolvimento de ideias;
- Desenvolvimento da criatividade.

Material necessário para a execução da sequência didática:

- Computador ou celular;
- Internet;
- Plataforma digital;
- Power point;
- E-mail
- WhatsApp
- Papel e lápis

Cronologia:

A atividade deve ser executada em 3 horas. Levando em consideração que o começo é quando o professor mostra os problemas propostos, então os alunos resolvem as questões, o conteúdo teórico é ensinado e a correção executada pela construção do sólido. Terminado com o envio da foto pelo aluno dos sólidos, sendo um construído e outro real, encontrado na residência do estudante.

6.1.1 Resultados da avaliação da SD

Segundo Severino (2016) não haveria o que ensinar nem ensino válido se o conhecimento a ser ensinado e socializado não fosse construído mediante a pesquisa.

O autor da dissertação elaborou vinte e uma perguntas por meio de um questionário online apenas para professores e enviado pelo Whatzapp utilizando a ferramenta Google Forms, sendo feito entre os dias 09 e 16 de novembro de 2020, atingindo um número pequeno de docentes, que avaliaram a pesquisa.

Os gráficos 12 e 13 revelam que a totalidade dos entrevistados concordaram em responder o questionário e são professores.

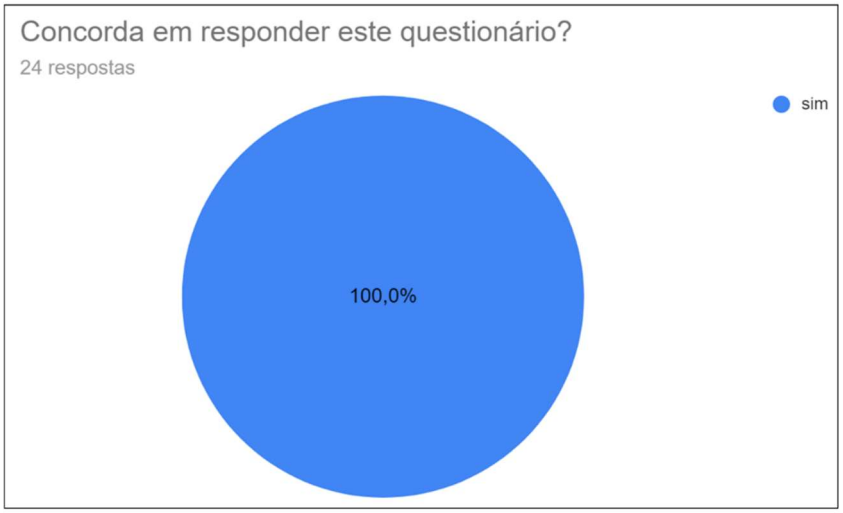


Gráfico 12: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “concorda em responder este questionário?”

Fonte: produção do próprio autor.

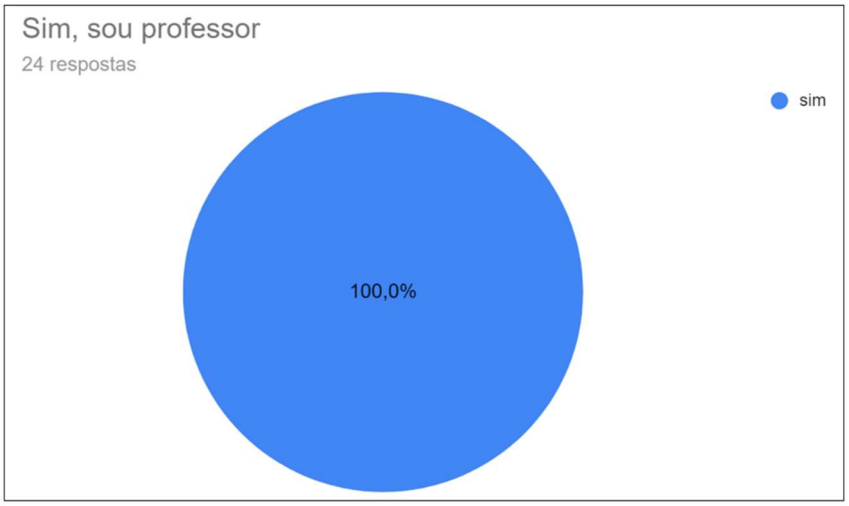


Gráfico 13: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “sim, sou professor?”

Fonte: produção do próprio autor.

Primeira parte: Dificuldade no ensino da matemática.

Antes do assunto principal, que é a sequência didática, nesta fase, enfatizou-se no gráfico 14, que a revelação do PISA 2018 é real na maioria das opiniões dos professores onde 70,8% dos entrevistados concordam totalmente com a revelação.

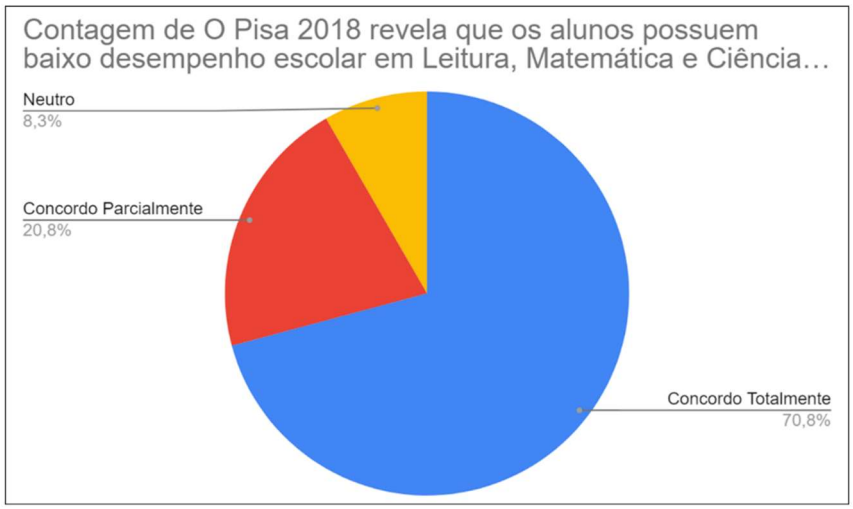


Gráfico 14: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o Pisa 2018 revela que os alunos possuem baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil, concorda com esta afirmação.”
Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 15 mostra que a maioria concorda que o desinteresse do aluno pela disciplina está relacionado ao fato do ensino não estar ligado ao seu cotidiano.

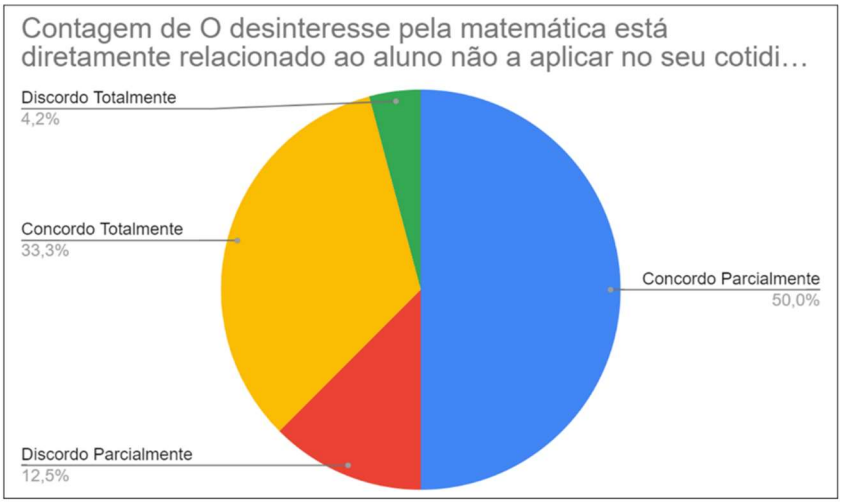


Gráfico 15: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o desinteresse pela matemática está diretamente relacionado ao aluno não a aplicar no seu cotidiano.”
Fonte: produção do próprio autor.

A maioria dos docentes concorda que o uso da realidade nos problemas ajuda no aprendizado, como é exibido no gráfico 16.

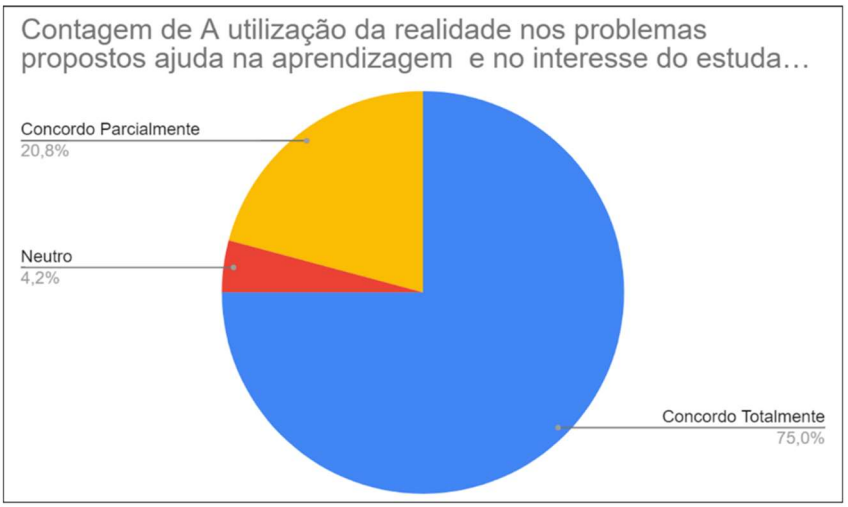


Gráfico 16: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a utilização da realidade nos problemas propostos ajuda na aprendizagem e no interesse do estudante pela matemática.”

Fonte: produção do próprio autor.

Segunda parte: TD na educação

O gráfico 17 aponta que a grande maioria dos professores discorda que as aulas presenciais e a distancia tenham a mesma qualidade.

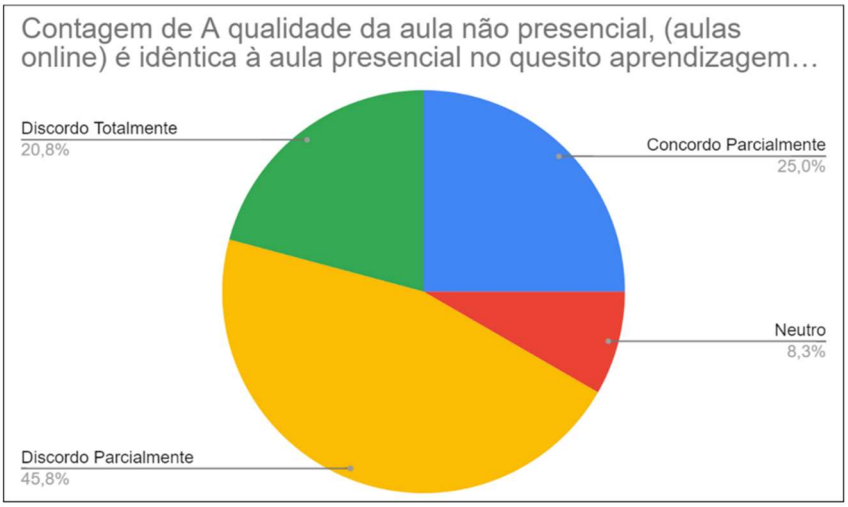


Gráfico 17: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a qualidade da aula não presencial, (aulas online) é idêntica à aula presencial no quesito aprendizagem da disciplina.”

Fonte: produção do próprio autor.

A situação que abrange o celular e internet na residência para uso educacional dividiu as opiniões dos participantes, pois metade concorda e a outra discorda, como mostra o gráfico 18.

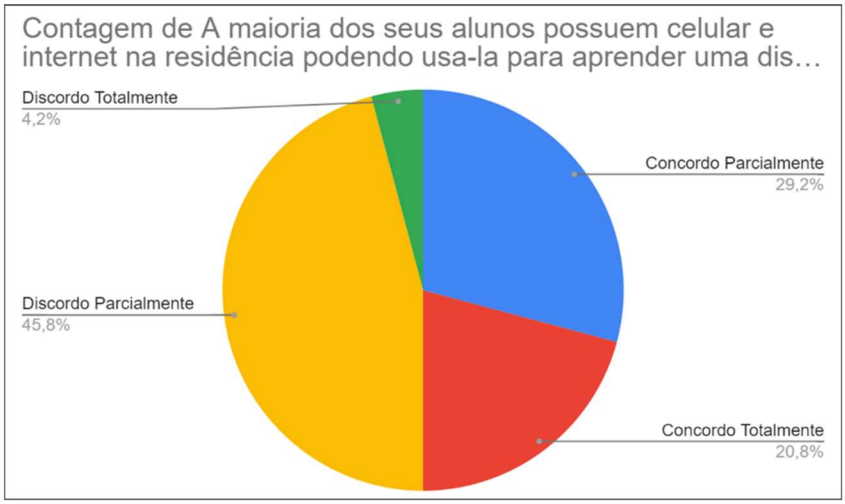


Gráfico 18: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a maioria dos seus alunos possuem celular e internet na residência podendo usa-la para aprender uma disciplina a distância.”

Fonte: produção do próprio autor.

No gráfico 19 a maioria coloca que a comunicação, via WhatsApp, entre família e professor é benéfica.

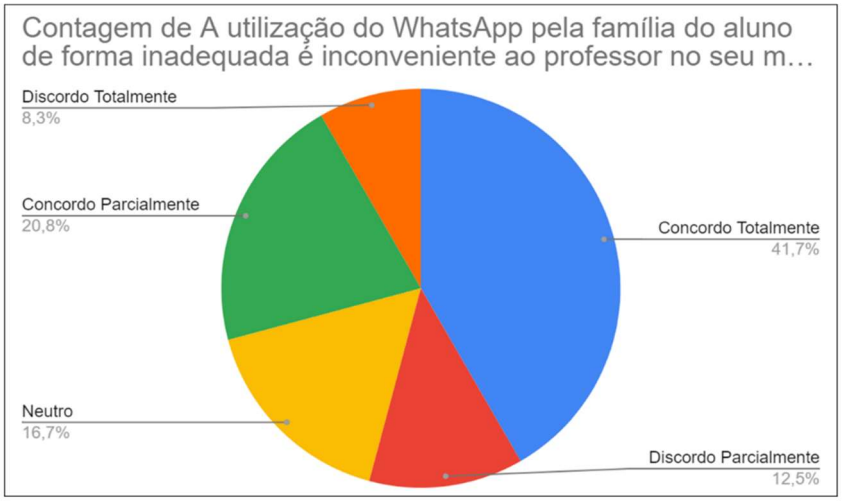


Gráfico 19: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a utilização do WhatsApp pela família do aluno de forma inadequada é inconveniente ao professor no seu momento de laser.”

Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 20 apresenta a questão da maturidade do aluno em assistir aula na sua casa, tendo as distrações como vilões que não ajudam ao estudante a focar no conteúdo da disciplina. Sendo assim, o tema divide as opiniões dos professores entrevistados.

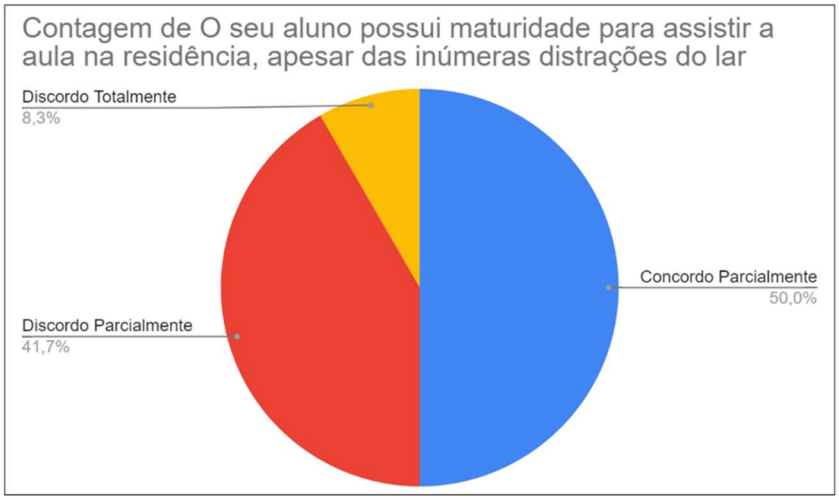


Gráfico 20: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o seu aluno possui maturidade para assistir a aula na residência, apesar das inúmeras distrações do lar.”
Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 21 coloca a situação sobre o tutor robô ensinando na residência do aluno. A maioria dos docentes concorda ou é neutra, porém cerca de 25% discorda da proposta.

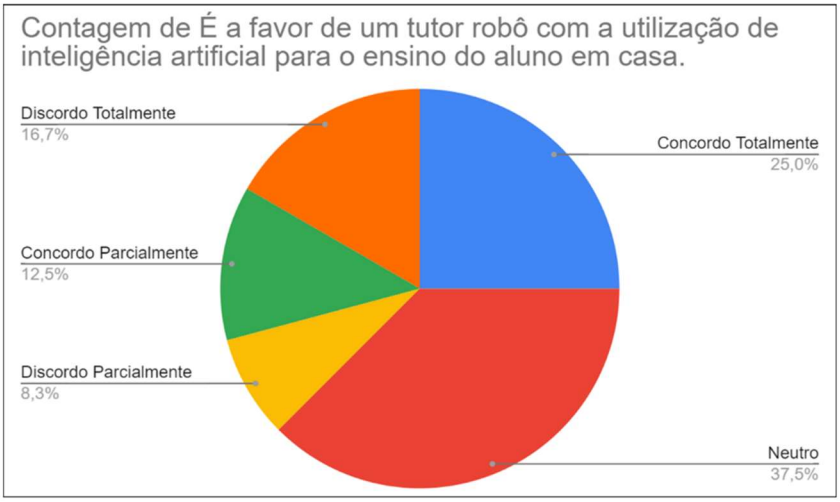


Gráfico 21: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “é a favor de um tutor robô com a utilização de inteligência artificial para o ensino do aluno em casa.”
Fonte: produção do próprio autor.

Terceira parte: A SD na geometria

No gráfico 22 a maioria dos participantes utilizariam a SD na proposta apresentada.

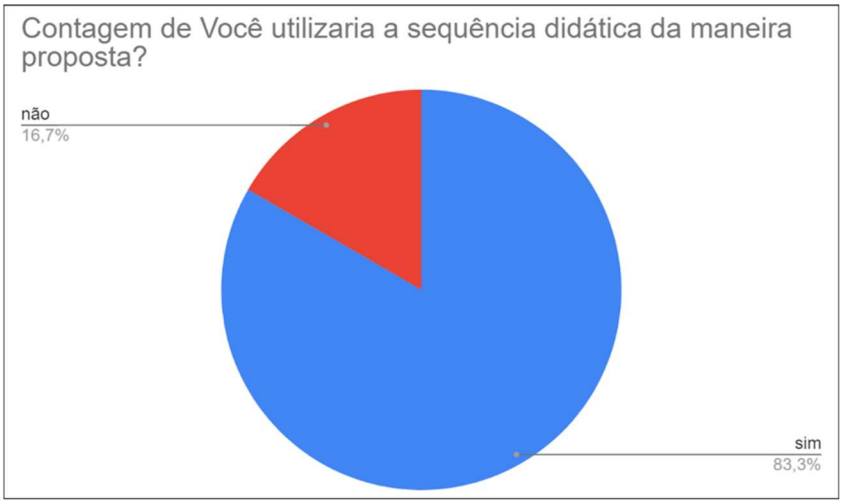


Gráfico 22: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “você utilizaria a sequência didática da maneira proposta?”

Fonte: produção do próprio autor.

A maioria dos professores concordou que a SD estava bem estruturada e que a usariam em suas turmas, como mostra o gráfico 23.

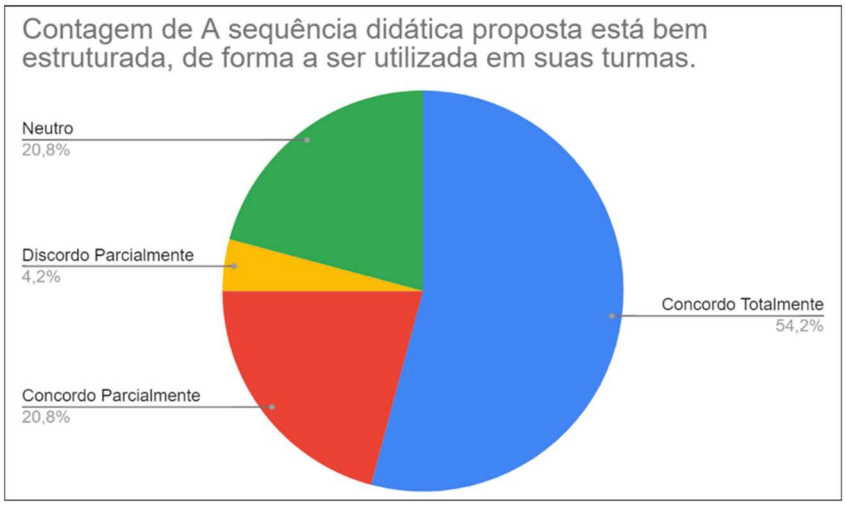


Gráfico 23: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a sequência didática proposta está bem estruturada, de forma a ser utilizada em suas turmas.”

Fonte: produção do próprio autor.

No quesito dos alunos terem facilidade na geometria utilizando as SD, a grande maioria respondeu que o procedimento ajudou os estudantes, como foi exibido no gráfico 24.

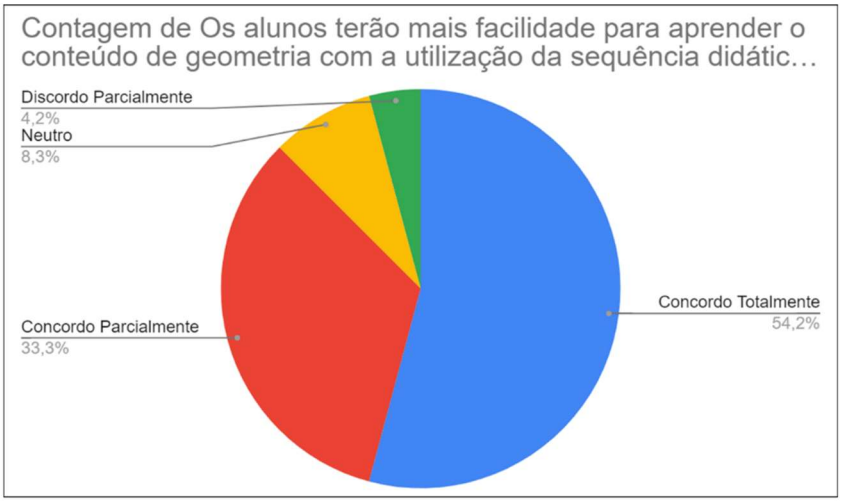


Gráfico 24: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “os alunos terão mais facilidade para aprender o conteúdo de geometria com a utilização da sequência didática proposta.”

Fonte: produção do próprio autor.

No gráfico 25 o sucesso da construção do sólido geométrico na correção dos problemas propostos garantiu um enorme número de participantes concordando com o método.

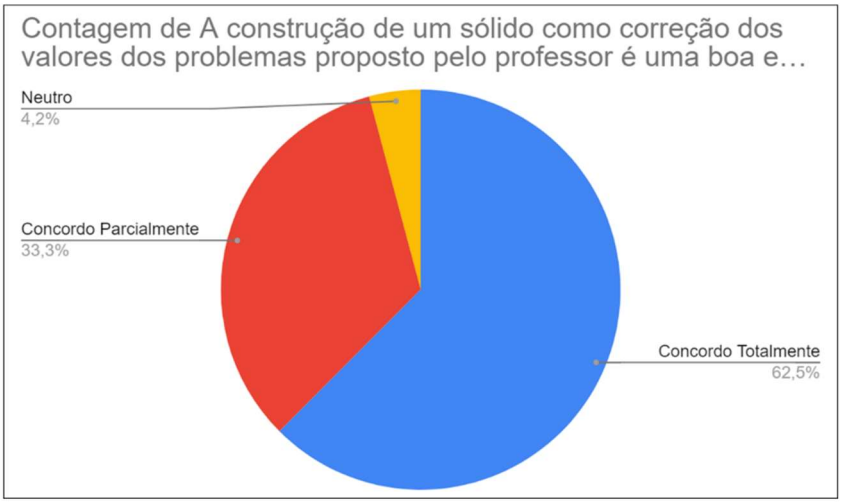


Gráfico 25: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a construção de um sólido como correção dos valores dos problemas propostos pelo professor é uma boa estratégia para o aprendizado.”

Fonte: produção do próprio autor.

A dificuldade na visualização da figura 3D parece ser um problema para os docentes que participaram da pesquisa. A maioria confirma que a tarefa é complicada, como exibido no gráfico 26.

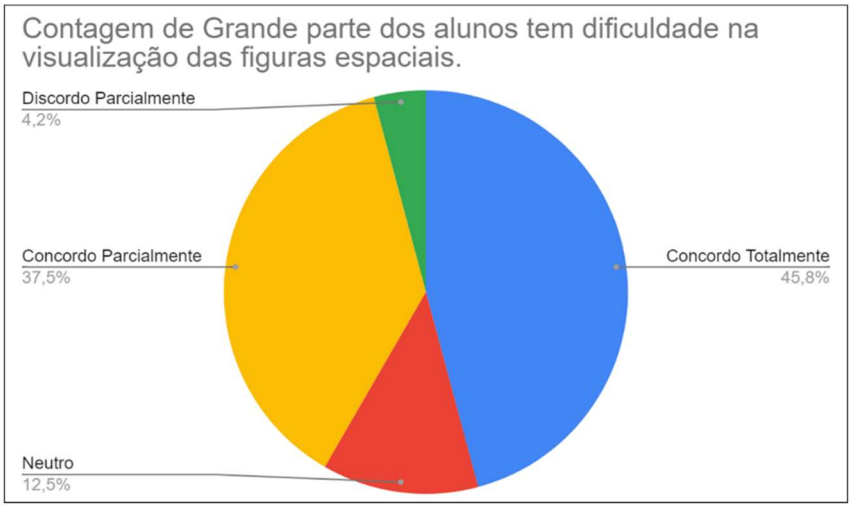


Gráfico 26: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “grande parte dos alunos tem dificuldade na visualização das figuras espaciais.”

Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 27 constata que a falta de visão espacial com certeza prejudica o ensinamento da geometria.

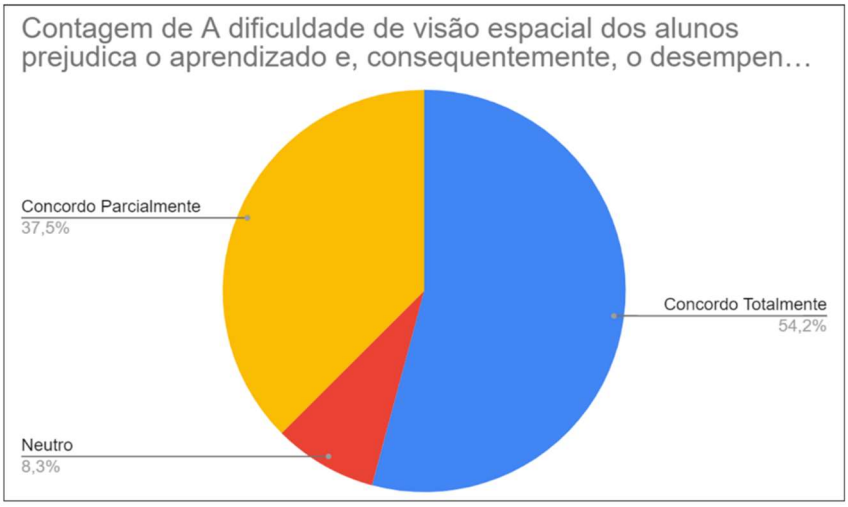


Gráfico 27: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “a dificuldade de visão espacial dos alunos prejudica o aprendizado e, consequentemente, o desempenho na construção de um sólido.”

Fonte: produção do próprio autor.

Quarta parte: foi feito um jogo da memória e desafio e os gráficos desta parte estão na seção 6.1.1.

Assim, os resultados foram apresentados e serão confrontados com a literatura cientifica, onde autores concordaram e discordaram do que foi apresentado na pesquisa.

6.1.2 Discussão dos resultados da SD

Os resultados apresentados na primeira parte desta pesquisa destacam os assuntos: a dificuldade no ensino da matemática, o não uso de problemas reais no ensino da disciplina e a não utilização do dia a dia do aluno como auxilio na aprendizagem.

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) corroboram com a pesquisa defendendo que a partir das experiências da prática pedagógica, utilizando-se o cotidiano do aluno no ensino da geometria, verifica-se a dificuldade dos alunos de Ensino Médio quando se trata da geometria espacial, com relação à visualização, conhecimentos básicos da geometria plana e nas relações existentes entre as formas, reforçado pelas as respostas da pesquisa.

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) acrescentam que os alunos podem interagir com as obras de arte, com a natureza, com os sólidos e com as figuras geométricas, realizando observações, medições, construções e cálculos, mas apresentam dificuldades de conceituação e visualização geométrica. Contudo, com a realização de atividades propostas para minimizar as dificuldades apresentadas e reconstruir conceitos, torna-se possível a construção de um ambiente de aprendizagem significativa.

Morin (2011) coloca que tudo está instantaneamente presente, de um ponto a outro do planeta, pela televisão, pelo telefone, pela internet e outros. O mundo se torna cada vez mais um todo. A tecnologia afeta o cotidiano de todos e não se vive sem ela nas tarefas diárias. Fazendo a interação a distância com as pessoas.

Os resultados apresentados na segunda parte da pesquisa sobre a TD na educação mostram que a mesma faz parte do cotidiano escolar e que até a possibilidade do uso de robô para o ensino divide a opinião dos professores

participantes, assim como a maturidade dos alunos nas aulas não presenciais, a equivalência entre aulas presencias e a distância e ainda, a possibilidade de o aluno usar os recursos tecnológicos em casa para o aprendizado. Contudo, o WhatsApp como ferramenta de comunicação com a família tem a maioria a favor.

Lee (2019) corrobora com as respostas dos entrevistados colocando que a inteligência artificial está ocupando um bom espaço em nossas vidas. Surgem indagações como: no futuro os docentes serão robôs, será que os computadores vão se tornar tão inteligentes que poderão mandar na humanidade, se os robôs conseguirão fazer tudo, dentre outros questionamentos. Não se sabe o que irá acontecer, pois o futuro com a AI será criado pelo homem e refletirá as escolhas que forem feitas e as ações praticadas.

Campos, L. e Lastoria, L. (2020) procuram refletir sobre tecnologias audiovisuais, plataformas digitais e softwares de inteligência artificial voltados à personalização do ensino. A análise aborda o uso de algoritmos para avaliação de professores, defesa de empresas de tecnologia educacional, gamificação como estratégia para incentivar os estudos e elaboração de propostas pedagógicas que preparem o aluno para um mercado cada vez mais apoiado em sistemas operacionais automatizados e artificialmente “inteligentes”.

Segundo Behar (2009) é preciso focar na capacitação, na aprendizagem, na educação aberta e a distância para a construção do conhecimento deste novo modelo pedagógico que está emergindo.

O cenário social da vida humana sofre modificações com a revolução de ordem tecnológica centrada no acúmulo de informações geradas todos os dias e que modificam o cotidiano das pessoas. O aplicativo WhatsApp está entre as TIC’s que, a partir do momento em que foi criado, possibilitou uma ampliação de contatos, grupos e comunicação no universo virtual, Borges, D. e seus colegas (2017).

Em uma análise de quais mudanças podem ocorrer no cotidiano da sala de aula, com a utilização do aplicativo WhatsApp no Ensino Médio, os resultados constatam que o aplicativo levantou questões éticas quanto ao uso do celular para docentes e alunos. Um grupo minoritário de professores, considerou a proposta satisfatória para a turma, contra a maioria que considerou complicado os alunos terem o número do celular do professor, justamente por não terem maturidade para a comunicação pelo aplicativo, além da invasão da

privacidade, ligações fora do horário escolar entre outros, Borges, D. e seus colegas (2017).

Os resultados apresentados na terceira parte da pesquisa sobre a SD apontam que a construção do solido como correção de problemas, a estrutura da SD e a sua utilização para o aprendizado da geometria agradaram os professores. A dificuldade na visualização da figura geométrica pelos alunos é compartilhada pela maioria dos entrevistados.

Godoy (2018) corrobora com a SD quando coloca que os ambientes educacionais não se restringem mais às salas de aula. Os espaços são criados e explorados de modo a favorecer a aprendizagem significativa, aquela onde o estudante é o protagonista e o docente é o mediador entre os conhecimentos que estão disponíveis em nuvens e são acessíveis no celular.

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) colocam que as situações do cotidiano são percebidas na natureza, nas construções, nas artes, nas embalagens, no artesanato, dentre outras. A partir dessa relação com a realidade, materiais manipuláveis devem ser explorados para o desenvolvimento da visualização e da construção de conceitos geométricos.

Rogenski, M. e Pedroso, S. (2014) reforçam que os alunos podem interagir com os sólidos e as figuras geométricas, realizando observações, medições, construções e cálculos, mas apresentam dificuldades de conceituação e visualização geométrica.

6.2 Jogo educativo e Desafio

Este é um dos jogos de memória com figuras geométricas e sólidos reais no Power point. Nele, um certo número de cartas é posicionado de maneira que a parte com o desenho fica voltada para baixo. Em cada grupo o jogador deve escolher duas cartas e desvirá-las. Se elas formarem um par, o grupo ganha 1 ponto. Caso contrário, elas são escondidas novamente e o grupo não faz ponto. Esse processo deve ser repetido até que todas as cartas sejam encontradas.

Após se encontrar o par por meio de coordenadas cartesianas, é perguntado ao grupo qual a figura ou sólido geométrico o objeto se refere. Em

caso de acerto o grupo ganha mais 1 ponto. No final do jogo o grupo vencedor ganha 5 pontos de brinde. Todos os pedidos devem ser direcionados ao professor, que é o único a manipular o jogo.

A ideia do jogo é olhar as cartas e ir memorizando os desenhos e o posicionamento delas. Assim, quando virar uma carta, você tem que puxar na memória para lembrar se já viu o par dela no jogo e, assim, tentar achá-lo.

O objetivo não é trabalhar a memória e sim fazer os alunos associarem as figuras reais às figuras geométrica 2D e 3D e melhorarem a performance em coordenadas cartesianas e, consequentemente, na elaboração de gráficos.

O jogo é interessante para treinar a concentração, já que é necessário estar concentrado para memorizar e escolher as cartas certas. É por isso que ele pode ser utilizado por pais e professores como um jogo educativo para crianças

Os alunos demonstram assimilação com relação às habilidades e competências no decorrer das partidas do jogo da memória e ainda melhoram as associações e relações de matemática.

Lembrando que o professor pode alterar as figuras e as perguntas com o seu desejo.



Figura 5: Jogo da memória com figuras geométricas e sólidos reais.

Como jogar:

- Escolha duas cartas pelas coordenadas cartesianas e peça ao professor para clicar nelas para as figuras aparecem;
- O professor vai com o cursor na coordenada e usa a tecla “del” para a figura ficar visível;
- Se formarem um par, o grupo ganha 1 ponto e pode ganhar um outro ponto caso acerte a pergunta do professor sobre a figura. Caso contrário, o professor clica na tecla “retrocede” e a figura fica coberta;
- Encontre todos os pares para eliminar todas as cartas do jogo.

Uma forma de estimular os alunos nos jogos é trocar os pontos adquiridos por moedas virtuais, funcionando como um programa de pontos o que não deixa de ser uma lição de cidadania.

O professor de matemática prepara o material didático das aulas da disciplina, avalia, desenvolve trabalhos e esclarece dúvidas. O Ensino da matemática na Educação Básica objetiva desenvolver as habilidades e competências do aluno, preparando-o para exercer sua cidadania e atuação no mercado de trabalho. A matemática exibe um intimidante ar de certeza segundo Strogatz, S. (2017).

Sobre o Desafio:

Algumas atividades podem ser diferenciadas nas aulas a distância de matemática, por exemplo em forma de charadas, tipo: qual o próximo número, quadrado mágico, quem é o mais velho, dentre outros. Ou ainda podem surgir sob a forma de problemas. O nome desafio é utilizado para chamar a atenção do aluno, como o próprio nome diz, para desafiá-lo ou provocá-lo.

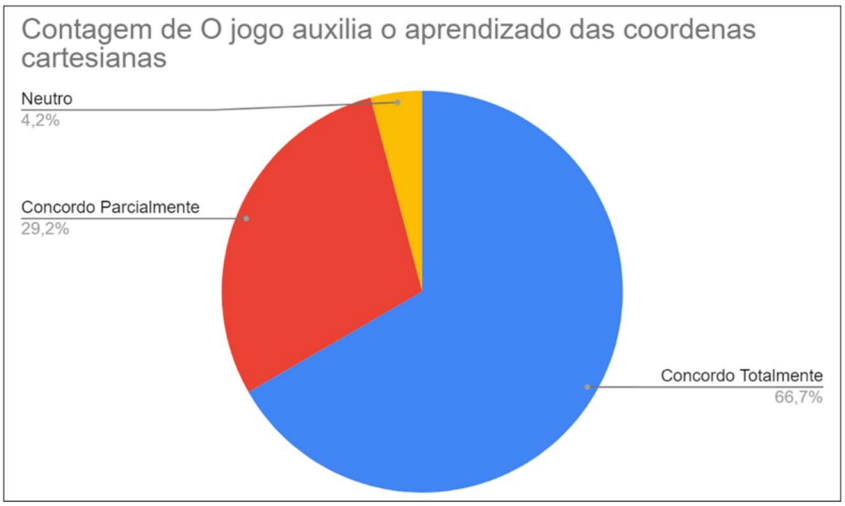


Figura 6: desafio matemático.

A ideia é o aluno achar os valores das figuras geométricas, lembrando que o grupo que chegar à resposta certa mais rápido ganha pontos a serem convertidos em moeda virtual.

6.2.1 Resultados da avaliação do Jogo educativo e do desafio

O gráfico 28 exibe um grande número de respostas concordando que o jogo educativo ajuda no aprendizado das coordenadas cartesianas.



.

Gráfico 28: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o jogo auxilia o aprendizado das coordenas cartesianas.”

Fonte: produção do próprio autor.

O resultado não é diferente no quesito visão geométrica auxiliada pelo jogo. A grande maioria concorda que o jogo educativo ajuda também na visualização geométrica, como mostra o gráfico 29.

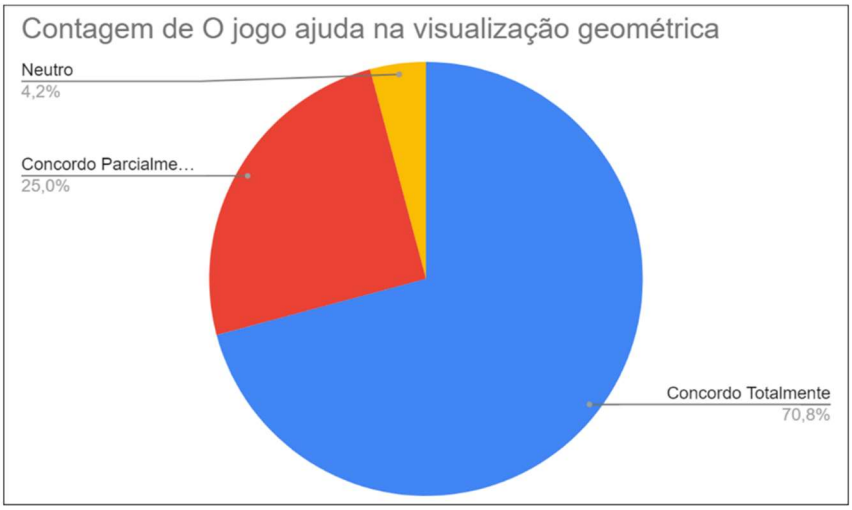


Gráfico 29: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o jogo ajuda na visualização geométrica.”
Fonte: produção do próprio autor.

O estímulo criado pela moeda virtual conseguida pelo esforço nos acertos é sem dúvida bem-visto pelos docentes entrevistados, como foi exibido pelo gráfico 30.

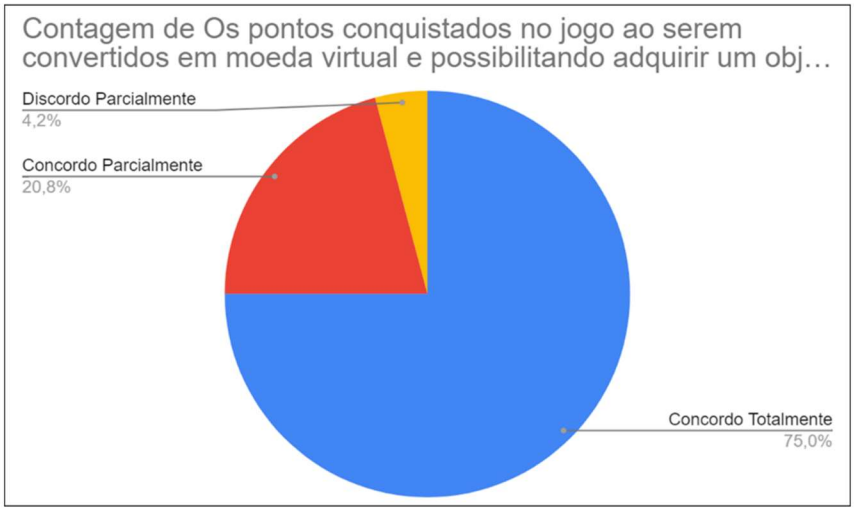


Gráfico 30: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “os pontos conquistados no jogo ao serem convertidos em moeda virtual e possibilitando adquirir um objeto é uma forma de estimular o aluno.”
Fonte: produção do próprio autor.

O gráfico 31 mostra que o desafio aguçou grande partes dos participantes em querer respondê-lo.

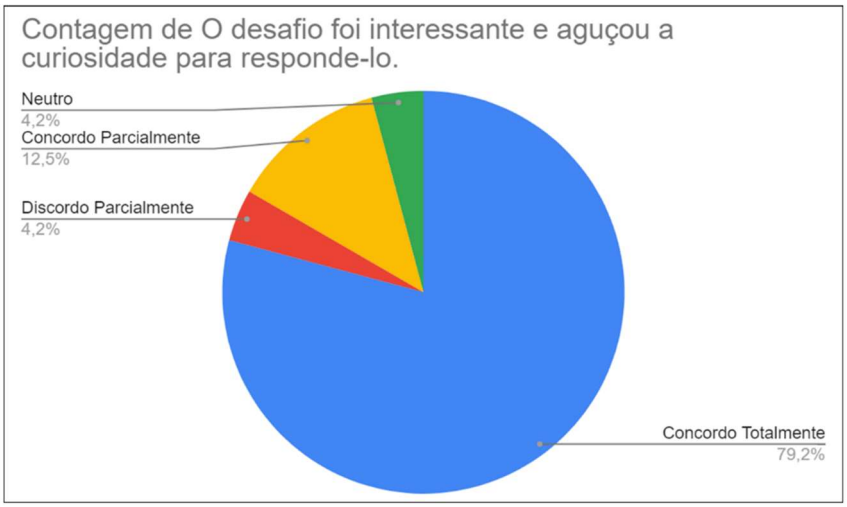


Gráfico 31: Respostas dos entrevistados sobre a pergunta: “o desafio foi interessante e aguçou a curiosidade para responde-lo.”

Fonte: produção do próprio autor.

6.2.2 Discussão dos resultados do Jogo Educativo e o Desafio

Segundo os resultados da pesquisa deste trabalho sobre o jogo educativo, o mesmo auxilia na visão geométrica, ajuda no aprendizado das coordenadas cartesianas e estimula o aprendizado no esforço dos pontos conseguidos, sendo uma lição de cidadania no momento que o aluno adquire um objeto pela moeda virtual conquistada. E ainda, um desafio, que faz parte do processo lúdico do aprendizado, aguçou a curiosidade para responde-lo. O conceito de um desafio, que tem como objetivo provocar o lúdico no processo, se assemelha a arte do origami que também pode ser utilizado como desafio para estimular a visualização das figuras 3D.

Alguns autores corroboram com os resultados da pesquisa sobre o jogo educativo auxiliar no aprendizado, como:

Siqueira, A. e seus colegas (2019) defendem que, em um aprendizado através da ludicidade com o uso do jogo da memória adaptado para ou ensino de Português e Matemática aos alunos do ensino fundamental,o jogo trouxe uma melhora significativa aos alunos na aprendizagem das disciplinas.

Os PCNs (1997) apontam que a Mmtemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.

Brown (2016) coloca que novos desafios surgem e como resolvê-los é um grande estimulo para o aprendizado, como a solução de cubo mágico (quebra-cabeça mecânico em que a solução consiste em alinhar as cores iguais na face do cubo) que tem como recorde mundial em 2013 o tempo de menos de 6 segundos para executar a tarefa.

Sem embargo, Teixeira. R. e Katia, R. (2014) informam um problema no uso do jogo na aprendizagem demonstrando que a utilização de jogos no ambiente escolar produz geralmente um excesso de ruído e também dificulta o início da aula seguinte, pois os alunos se agitam muito com a atividade, tomando tempo para aquietá-los para a próxima aula. Ruídos de grande intensidade e que podem incomodar costumam acompanhar este tipo de atividade, o que é um problema que pode ser contornado utilizando-se de estratégias corretas.

7. APLICAÇÃO

Foi feita uma sugestão para a aplicação da SD em uma turma de nono ano do fundamental. Segundo o Ministério da Educação, o Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2017) define a listagem de conhecimentos da matemática em relação a espaço e forma no 9º ano do ensino fundamental, na unidade temática geometria, por meio de objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades.

Este trabalho tem com o objetivo de proporcionar um ensino-aprendizagem a distância conciliando o protocolo do BNCC com o cotidiano do aluno. Vendo o mundo que o cerca, o estudante deve perceber como a geometria faz parte do seu dia a dia e o docente deve buscar usar essa experiência adquirida na realidade em que se insere o aluno.

Os objetos de conhecimento, segundo o BNCC são:

- Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal;
- Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo;
- Semelhança de triângulos;
- Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais;
- Polígonos regulares;
- Distância entre pontos no plano cartesiano;
- Vistas ortogonais de figuras espaciais.

As respectivas habilidades dos objetos de conhecimento, segundo o BNCC são:

- Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal;

- Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica;
- Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes;
- Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos; e ainda, resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes;
- Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares;
- Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano;
- Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

7.1 Atividade aplicada para o 9° ano do fundamental em matemática

A ideia é a construção de sólido em uma plataforma numérica, como correção dos problemas propostos aplicado para uma turma de 9º ano do fundamental, utilizando uma plataforma digital. Os problemas, as atividades e os conceitos teóricos para a solução dos alunos são:

Atividade 1:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal. O professor coloca a questão sem nenhum

tipo de explicação e aguarda um tempo para o desenvolvimento pelo aluno. Ainda sem dar a resposta, o professor apresenta a teoria sobre o assunto, e então resolve a questão. O tempo para a execução da atividade é de 30 min.

Problema 1:

O notebook do vizinho sempre tem problema de aquecimento. Para resolver isso ele foi em uma loja especializada em mesas especiais com inclinação para o aparelho. Como descreve a figura abaixo o ângulo entre a parte de baixo da mesa com a inclinação perfeita é 123º. Qual seria o ângulo perfeito entre o topo da mesa e a inclinação do aparelho, representado na figura abaixo com a letra b (figura 7)?



Figura 7 : Ilustração do problema 1

Atividade 2:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo. O professor repete o procedimento com a mesma duração temporal. Nesta atividade o professor coloca uma explicação sobre o software GEOGEBRA. O tempo para a execução da atividade é de 20 min.

Problema 2:

Uma pizza de 30cm de diâmetro foi entregue delivery no apartamento de um amigo como a figura 8. Ele quer dividi-la em 6 fatias iguais, porém não sabe como fazer. Ele ligou para o seu professor de matemática e pediu auxílio.

O professor respondeu: ache o ângulo correto para atender o que você quer fazer. Qual seria este ângulo?

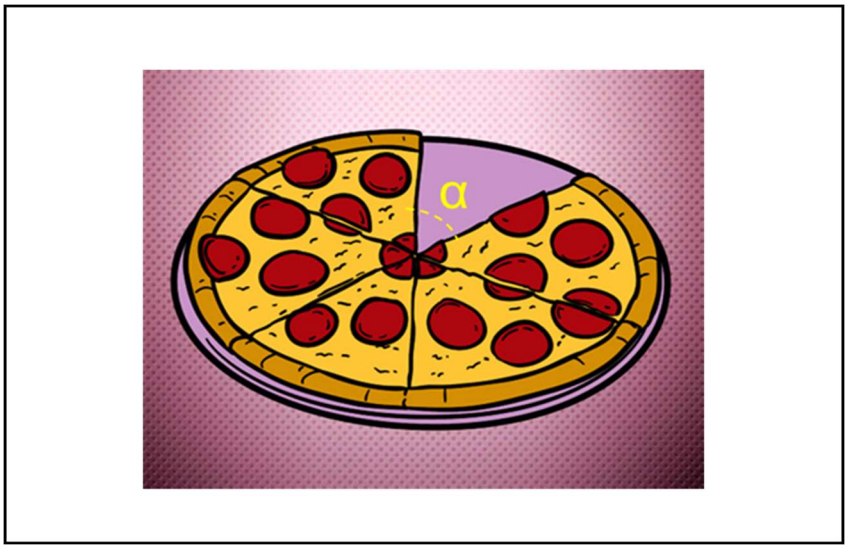


Figura 8: Ilustração do problema 2

Atividade 3:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das semelhanças de triângulos, o professor repete o procedimento com a mesma duração temporal. O tempo para a execução da atividade é de 20 min.

Problema 3:

A distância entre o cruzamento da rua A com a rua B, onde se encontra uma menina, e a rua A com a rua C é 30m. A distância entre o cruzamento da rua A com a ”B” e a rua B com ”C” é 60m. A distância entre o cruzamento da rua B e “C” e o cruzamento da rua B e “D” é 6m. Sabendo que o cruzamento entre a rua B e “D” com o da rua D e a “E” é 8m. Qual a distância que a jovem deve percorrer até chegar em casa como mostra na figura 9?

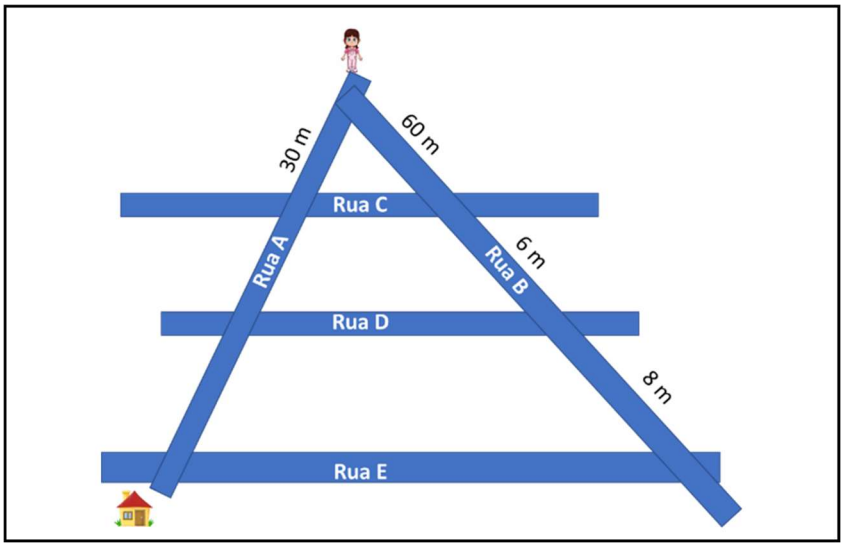


Figura 9: Ilustração do problema 3

Atividade 4:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais, o professor repete o procedimento com a mesma duração temporal. O tempo para a execução da atividade é de 30 min.

Problema 4:

A sombra de um prédio como mostra a figura 10, em um terreno plano, em uma determinada hora do dia, mede 30 m. Nesse mesmo instante, próximo ao prédio, a sombra de um poste mede 3 m e do topo do poste ao final da sombra mede 5m. A altura do prédio, em metros, é:

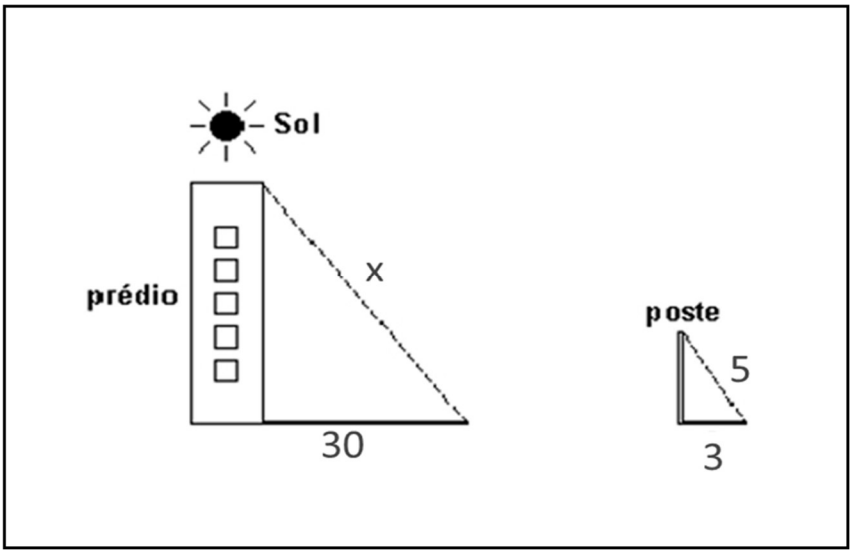


Figura 10: Ilustração do problema 4

Atividade 5:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento dos polígonos regulares, o professor repete o procedimento com a mesma duração temporal. O tempo para a execução da atividade é de 20 min.

Problema 5:

Elaborar um fluxograma de como construir um solido geométrico por meio de figuras planas.

Atividade 6:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das distâncias entre pontos no plano cartesiano, o professor repete o procedimento com a mesma duração temporal. O tempo para a execução da atividade é de 30 min.

Problema 6:

Sabendo que um animal portando um localizador saiu do ponto A que está na latitude 67º e longitude 64º e se locomoveu para o ponto B com latitude 87º e longitude 84º. Pergunta-se: Qual seria a distância entre os pontos? Use a calculadora do computador. Coloque os pontos nos locais aproximados, porem dentro do quadrado respectivo (figura 11).

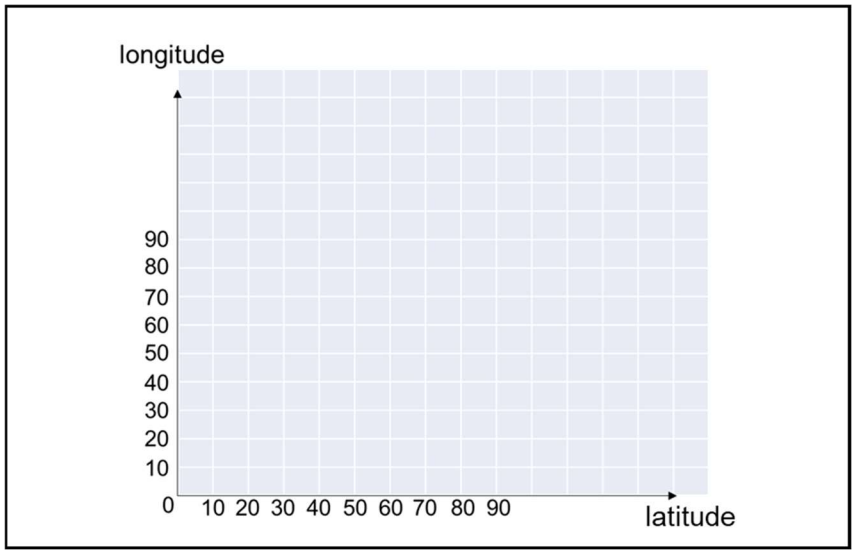


Figura 11: Ilustração do problema 6

Atividade 7:

Começa com um problema sobre os objetos de conhecimento das vistas ortogonais de figuras espaciais, o professor desenvolve a construção do solido na plataforma numérica e da visão espacial. E ainda, compara a figura construída com objetos reais finalizando com um trabalho de montagem. O tempo para a execução da atividade é de 30 min.

Avaliação:

a) Construção de um solido geométrico utilizando as respostas dos problemas 1,2,3 e 4, e ainda as coordenadas do problema 6. O objetivo é assinalar pontos nos números encontrados e coloca-los na plataforma numérica como exibida na figura 12, formando duas figuras geométricas planas. Após a colocação dos pontos ligue os mesmos formando um polígono regular. Visualize a figura geométrica espacial a ser formada e finalmente ligue os vértices das figuras planas, construindo o solido.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Figura 12: Plataforma numérica

b) Tire uma foto da figura acima formada e de um objeto próximo a esta figura, mande um WhatsApp para o professor escrevendo o nome do solido geométrico encontrado.

c) Desafio: imprima, recorte, monte e cole a figura 13.

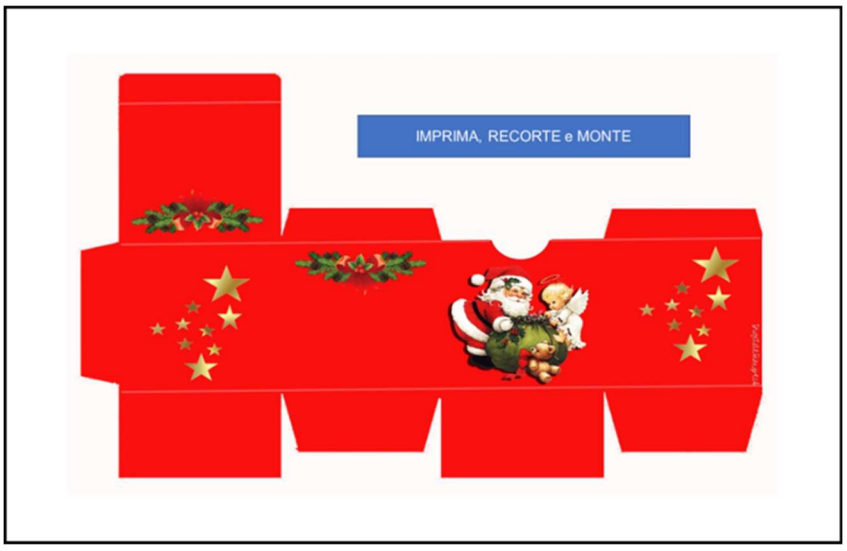


Figura 13: representação de uma caixa com figuras

7.2 Atividade aplicada para um jogo educativo

A vantagem do jogo educativo variável é que o mesmo pode ser modificado pelo o professor para os seus objetivos. Por outro lado, a parte ruim é que o docente tem por obrigação ter um conhecimento básico no uso da

ferramenta Power Point. A tela do jogo apresenta-se na figura 14. Os objetos são reais, porem o instrumento oferece variações.



Figura 14: representação de um jogo educativo variável.

Um outro formato que se pode utilizar no jogo, sem as figuras geométricas, é colocar exercícios como, por exemplo, aplicação do teorema de Pitágoras, como mostra a Figura 15.

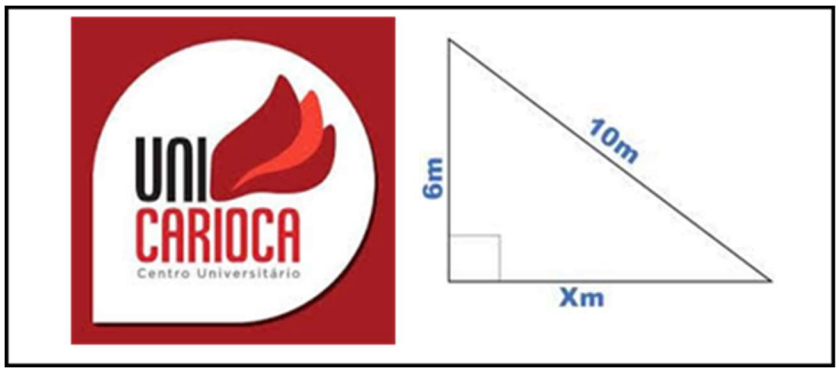


Figura 15: representação de um exercício usando o teorema de Pitágoras.

Outra forma é usar a história da matemática por meio de imagens de grandes matemáticos. Como mostra a figura 16.



Figura 16: representação de um exercício usando a imagem de Pitágoras.

Existe uma infinidade de formatos que provavelmente se enquadrarão em um objetivo do professor na aula de geometria. Lourenço, M. (2013) coloca que a educação engloba processos de aprendizagem e ensino devendo reunir o processo de individualização e consequentemente o processo de integração. O objetivo da educação é o de encorajar o desenvolvimento daquilo que é individual em cada ser humano.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as pesquisas realizadas neste trabalho, algumas tiveram um número de entrevistados bem pequeno devido ao reflexo do distanciamento social e das escolas fechadas, o que acarretou um desgaste mental generalizado da população. A ideia inicial era a criação de um evento para discutir a pesquisa pessoalmente, porem a COVID-19 desviou a pesquisa para um questionário online, acontecendo a interação participante e pesquisador pelo WhatsApp.

A dificuldade no aprendizado de matemática como um todo e, em especial, a visualização espacial, ficou evidenciada nestas pesquisas. Os resultados do PISA 2018 confirmam tal problema. A realidade do cotidiano do aluno, a História da Matemática, as TD's, as mídias sociais, os aparelhos tecnológicos, o espaço para o aprendizado da informática, bem como a prática familiar e o lúdico no ensino foram considerados importantes para o aperfeiçoamento dos alunos na disciplina.

Os assuntos polêmicos, que dividiram opiniões dos entrevistados, foram evidenciados: o uso do celular e o WhatsApp na sala se aula, a maturidade do aluno em assistir a aula a distância e os recursos tecnológicos para esta aula estarem disponíveis para este estudante. Os participantes tem desconfiança da aula não presencial. Este fato é corroborado pelo resultado das pesquisas. O assunto tutor de AI também apresenta divergências e muitas indagações.

A sequência didática foi considerada bem estruturada podendo contribuir para uma aprendizagem significativa do conteúdo de Geometria. A inversão da aula tradicional com a correção da construção do solido, também, foi muito bem aceita, assim como o jogo educativo e o desafio na estimulação dos alunos no aprendizado.

O intuito da SD desenvolvida no trabalho é facilitar a visualização tridimensional do aluno e desenvolver estratégias para a resolução de problemas reais, além de estimular o trabalho em grupo.

O ambiente educacional tem mudado sua forma de enxergar o professor e a relação entre aluno e educador. O professor deixou de ter um papel que visa apenas passar conhecimentos gerais ao aluno e passou a ser um orientador, que estimula seus alunos e auxilia na construção dos valores, atitudes e habilidades.

Destaca-se que este trabalho possibilita futuras pesquisas que abordem com eficiência outros temas matemáticos como álgebra, por exemplo. Ainda, apresenta um modelo de exercício para ensino a distância, ou não, podendo ser aplicado num momento de isolamento social ou não, com a utilização do recurso digital, como instrumento de interação entre professor-aluno, independentemente do local onde ambos se encontrem.

O futuro na educação será muito influenciado pelas atitudes do presente em relação as sequelas da COVID-19 na vida das pessoas. Uma nova forma de docente, um aluno mais exigente com acesso à informação facilitado pelas tecnologias, um medo de novas doença mundiais, dentre outros fatores, mostram a tendencia de tempos modernos, sem qualquer garantia de sucesso por parte da educação na sua batalha diária.

A tendencia da educação é usar a gamificação, sala de aulas virtuais, inteligência artificial, robótica, e ainda, aprendizagem colaborativa, ou seja, um aluno autônomo, um professor participativo, onde são promovidas debates, reflexões, investigações, pesquisas, leituras em grupo e muitas outras atividades que permite uma imersão dos estudantes no assunto a ser estudado.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AZEVEDO FILHO, Manoel Ferreira de. **Geometria euclidiana espacial / Manoel Ferreira de Azevedo Filho.** 3. ed. – Fortaleza. EdUECE. 2015.

BEHAR, patrícia Alejandra. **Modelo Pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre. Artmed. 2009.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática - Bianchini: manual do professor / Edwaldo Bianchini.** – 9. ed. – São Paulo. Moderna. 2018.

BORGES, Dayse Sampaio Lopes; LOPES, Wilton Sampaio, SANGLARD, Selma de Souza; OLIVEIRA, Denise Sampaio Lopes de**. WhatsApp na sala de aula: estudo de caso da concepção de professores e alunos da educação básica.** 2017.
Disponível em:
http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/12194.
Acessado em: 16/03/2021.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**. MEC/Consed/Undime. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica. [Links].
Acessado em: 19 out. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Oliveira, Shismênia. 2019.
Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=83191:pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil.
[Links].
Acessado em: 12 out. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Almeida, Rafania. 2018.
Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=83191:pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil.
[Links].
Acessado em: 13 mar. 2021.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais** : matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf . [Links]
Acessado em: 19/10/2020.

BROWN, Richard. **Matemática – 50 conceitos e teorias fundamentais explicando de forma clara e rápida.** – 1. ed. – São Paulo. Publifolha. 2016.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre. Penso. 2018.

CAMPOS, Luis Fernando Altenfelder de Arruda; LASTORIA, Luiz Antônio Calmon Nabuco. **Semiformação e inteligência artificial no ensino. Pro-Posições**, 2020 .
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73072020000100500&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 18 nov. 2020

CHIARI, Aparecida Santana de Souza; SALMASIO, Juliana Leal, RAGONI, Victor Ferreira. **Projeto TeDiMEM: movimentos iniciais de pesquisas em constituição**. 2019.
Disponível em:
https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/8265
Acessado em: 01 jun. 2020

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida e LUCENA, Regina Fereira. **Jogos e brincadeiras na educação infantil.** Campinas, SP. Papirus. 2012.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de conteúdo educacionais**. São Paulo. Saraiva. 2015.

FIOREZE, Leandra Anversa et al. **Análise da construção dos conceitos de proporcionalidade com a utilização do software geoplano virtual**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru , v. 19, n. 2, p. 267-278, 2013 .
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200003&lng=en&nrm=iso.
Acessado em: 08 jun. 2020.

FÓZ, Adriana. **Revista Neuroeducação nº8**. São Paulo. Segmento. 2016.

GODOY, Elenilton Vieira; GERAB Fábio. **Ensino e aprendizagem de matemática na educação superior: invocações, propostas e desafios.** Rio de Janeiro. Alta books. 2018.

HODGES, C; MOORE, Stephanie; LOCKEE, Barb; TRUST, Torrey e BOND,Aaron. **A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado online. 2020.** Disponível em:
https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning.
Acessado em: 08 mar. 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente.** Campinas, SP. Papirus. 2013.

KHATIB, Ahmed Sameer El. **Aulas por Videoconferência: Uma solução para o distanciamento social provocado pela COVID-19 ou um grande problema?** Universidade de São Paulo. 2020.
Disponível em:

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.787.
Acessado em: 31 jul. 2020.

KOPKE, Regina Coeli Moraes. **Ensino de geometria descritiva: inovando na metodologia**.2001
Disponível em:
.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672001000100008&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 11 mar. 2021.

JULIO, Rejane Siqueira; SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. **Compreendendo a Formação Matemática de Futuros Pedagogos por meio de Narrativas**. v. 32, n. 62, p. 1012-1029, Dec. 2018.
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2018000301012&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 08 jun. 2020.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial: Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e viemos**. Rio de Janeiro. Globo Livros. 2019.

LEITE, Antonio Klinder Loss; **O Desafio de Provimento de INTERNET Para Escolas em Regiões Remotas do Brasil.** 2017.
Disponível em:
http://tede.unialfa.com.br/jspui/handle/tede/175
Acessado em: 10 mar. 2021.
LIMA, Paulo Vinícius Pereira de; MOREIRA, Geraldo Eustáquio; VIEIRA, Lygianne Batista; ORTIGÃO, Maria Isabel Ramalho. **Brasil no PISA (2003-2018): Reflexões no campo da matemática**. 2020.
Disponível em:
http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12122
Acessado em: 07.09.2020

LIMA, Rossano Cabral. **Distanciamento e isolamento sociais pela Covid-19 no Brasil: impactos na saúde mental. 2020**
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312020000200313&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 07 mar. 2021

LINO, Macedo; BRESSAN, Rodrigo. **Revista Neuroeducação nº8**. São Paulo. Segmento. 2016.

LIRA, Bruno Carneiro. **Práticas pedagógicas do século XXI**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2016.

LOPES, Natália; ESCOLA, Joaquim; RAPOSO-RIVAS, Manuela. **Fatores que influenciam o uso do Quadro Interativo Multimídia (QIM): Um estudo no norte de Portugal**. v. 18, n. 3, p. 390-414. 2018 .
Disponível em:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032018000300390&lng=en&nrm=iso.
Acessado em: 08 jun. 2020.

LOPES, Suzana Gomes; XAVIER, Isabel Matilde de Carvalho; SILVA, Alexandre Leite dos Santos. **Rendimento escolar: um estudo comparativo entre alunos da área urbana e da área rural em uma escola pública do Piauí**. v. 28, n. 109, p. 962-981. 2020 .
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362020000400962&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 23 out. 2020.

LOURENÇO, Maria Inês. **O origami como meio de aprendizagem.** 2013
Disponível em:
http://hdl.handle.net/10400.26/10305
Acessado em: 09 out. 2021.

MATTOS, Eduardo Britto Velho de et al . **Iniciação Científica e a Aprendizagem de Matemática na Educação Básica**. Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol., La Plata , n. 18, p. 41-50, dic. 2016 .
Disponível em:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592016000200005&lng=es&nrm=iso.
Acessado em: 08 jun. 2020.

MANTICA, Ana Maria; FREYRE, Magali Lucretia. **Análise da relação entre imagem e definição em situação problemática mediada pela GeoGebra a partir de nenhum exemplo do conceito de poliédro regular**. v. 31, n. 1, p. 204-234, 2019.
Disponível em:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script-sci_arttext&pid-S1665-58262019001002O4&lng-en&nrm-iso
Acessado em: 24 out. 2020.

MELO, Rafaela da Silva e BOLL, Cíntia Inês. **Cultura Digital e Educação: desafios contemporâneos para a aprendizagem escolar em tempos de dispositivos móveis**. 2014.
Disponível em:
Cultura Digital e Educação: desafios contemporâneos para a aprendizagem escolar em tempos de dispositivos móveis | da Silva Melo | RENOTE (ufrgs.br)
Acessado em: 11 mar. 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org**). Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2013.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo. Cortez. 2011.

MTHETHWA, Mthembeni et al . **GeoGebra para aprender e ensinar: Uma investigação paralela.** v. 40, n. 2, p. 1-12. 2020 .

Disponível em :
http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-010020000200008&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 24 out. 2020.

NASCIMENTO, Ana Alice Nogueira do; FELIX, Nidia Mirian Rocha; SILVEIRA, Márcia das Mercês. **As dificuldades encontradas para resolução de problemas de matemática no ensino fundamental.** 2020.
Disponível em:
http://revista.fauesp.com.br/index.php/Unificada/article/view/22
Acessado em: 01 jun. 2020

OLIVEIRA, Fernanda Lahtermaher; CRUZ, Giseli Barreto da. **A inserção profissional de um egresso do PIBID: O caso de uma professora de matemática.** 2019 .
Disponível em:
http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872019000200002&lng=pt&nrm=iso
Acessado em 02 dez. 2020.

PASSOS, Adriana Quimentão; Cazellaa, Ariane Vasques; Aramana, Eliane Maria de Oliveira; Grossia, Edy Simone Del. **Dificuldade de Aprendizagem em Matemática: Discalculia.** 2011.
Disponível em:
https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/article/view/2889
Acessado em 11 mar. 2019.
PEREIRA, Brenda Vaz; SOUZA, Luciane de Fátima Rodrigues de. **A contextualização da geometria no ensino básico por meio da resolução de problemas.** 2019.
Disponível em:
http://wipex.scl.ifsp.edu.br/ocs/index.php/wipex/4wipex/paper/viewFile/215/128
Acessado em: 01 jun. 2020

REIS, Juliani Menezes dos; ROZADOS, Helen Beatriz Frota. **O livro digital: histórico, definições, vantagens e desvantagens.** 2016.
Disponível em:
https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151235/001009111.pdf?sequen
Acessado em: 11 mar. 2021

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro, PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O ensino da geometria na Educação Básica: Realidade e Possibilidades.** 2014.
Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf.
Acessado em: 18 nov. 2020.

ROONEY, Anne. **A História da Matemática – Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito**. São Paulo. M, Books. 2012.

SANTANA, Rosimar Magalhães; SANTANA, Maria Antônia Moraes; SILVA, Wender Antônio da. **Reflexão Teórica sobre a participação das TDIC's na Educação a Distância (EaD) e Ensino Remoto Emergencial (ERE).** 2020.
Disponível em:
REFLEXÃO TEÓRICA SOBRE A PARTICIPAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EaD) E ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE) | Santana | Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico - ISSN 2525-8508 (estacio.br)
Acessado em: 08 mar. 2021.

SANTOS, Clodogil Fabiano Ribeiro dos; KOLODA, André Carlos. **Os clubes de Robótica como instância de Resolução de Problemas relacionados a conceitos matemáticos.** 2019.
Disponível em:
https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199410
Acessado em: 01 jun. 2020

SANTOS, Jefferson Almeid. **Formação continuada de professores em**

geometria por meio de uma plataforma de educação a distância: uma experiência com professores de ensino médio. 2007.
Disponível em:
https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11278
Acessado em: 11 mar. 2021

SANTOS, Maria Isabel Gomes dos; BREDA, Ana Maria Reis d'Azevedo; ALMEIDA, Ana Margarida Pisco**. Promover o Raciocínio Geométrico em Alunos com Perturbação do Espectro do Autismo através de um Ambiente Digital**, v. 34, n. 67, p. 375-398. 2020.
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2020000200375&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 20 ago. 2020.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **Caminhos da Escola com tecnologias digitais, comunicação e Educação Matemática.** 2019.
Disponível em:
http://costalima.ufrrj.br/index.php/gepem/article/view/211/598
Acessado em: 01 jun. 2020

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho Científico**. São Paulo. CORTEZ. 2016.

SILVA, Diva Souza; ARAUJO, Jussara de Loiola. **Trajetórias de formação de professores de matemática a distância: entre saberes, experiências e narrativas.** 2019.
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982019000100405&lng=en&nrm=iso
Acessado em: 17 nov. 2020

SILVA, Franciano Jose da. **O google earth como ferramenta de ensino em** geometria **analítica.** 2019.

Disponível em:
http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5448
Acessado em: 08 mar, 2021

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da; PENTEADO, Miriam Godoy. **Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade**. v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013 .
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200004&lng=en&nrm=iso
Acessado em 25 ago. 2020.

SILVA, Paula Vieira da; SANTOS, Leonor. **Compreensão da Representação Bidimensional de Policubos por Alunos do 6° ano em Tarefas de Avaliação Externa**. v. 32, n. 62, p. 847-868. 2018 .
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2018000300847&lng=en&nrm=iso
Acessado em 07 set. 2020.

SILVA, R. S. DA; NOVELLO, T. P. **O uso das tecnologias digitais no ensinar matemática.** Revista Internacional de Educação Superior, v. 6, p. e020025. 2019.
Disponível em:
https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8655884
Acessado em: 01 jun. 2020

SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; PARREIRA, Fábio José; CUNHA, Guilherme Bernardino da; BIGOLIN, Nara Martini**. O Papel dos licenciados em computação no apoio ao ensino remoto em tempos de isolamento social devido à pandemia da COVID-19.** 2020.
Disponível em:
https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/9128/7738
Acessado em: 31 Jul. 2020.

SIQUEIRA, Amanda Laura; MONTEIRO , Edenar Souza ; NASCIMENTO, Fabiana Flavia Magalhães ; CASTRO, Flavio Marcelo Bueno. **Sala de apoio e ludicidade.** 2019.
Disponível em:
https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164702
Acessado em: 13 nov. 2020

STROGATZ, Steven. **A Matemática do dia a dia**. Rio de Janeiro. Alta Books. 2017.

TANUS, Gabrielle Francinne de S.C., SÁNCHEZ-TARRAGÓ, Nancy. **Atuação e desafios das bibliotecas universitárias brasileiras durante a pandemia de COVID-19.** 2020.
Disponível em:
https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/744/version/784
Acessado em: 31 jul. 2020.

TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza; KATIA, Regina dos Santos da. **Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática**. 2014.
Disponível em:
https://doi.org/10.5965/1984723815282014302
Acessado em: 09 mar 2021.

TRINDADE, Rui. **Autonomia, flexibilidade e gestão curricular: relatos de práticas.** Lisboa. Leya. 2018.

VEIGA, Daniela Andrade Monteiro e VEIGA, José Pires. **Tecnologias digital e analógica no ensino de desenho geométrico.**. 2020.
Disponível em:
https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-451
Acessado em: 19 jun. 2020.

VITAL, Carla; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva. **A criação de GIFs com o GeoGebra para produção de narrativas matemáticas digitais**. Revista Amazônia v. 16, n. 36. 2020.
Disponível em:
https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/7319.
Acessado em: 12 set. 2020

WANDERLINDE, Josiane. **Idealização de um sistema educacional relacionando a geometria com o método lúdico de aprendizagem**. 1998.
Disponível em:
https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158200
Acessado em: 11 mar. 2021

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre**. Artmed 1998.

10. ANEXO

10.1 ANEXO A: perguntas do questionário da oficina de matemática

Afirmativas do questionário da pesquisa exploratória preliminar da oficina de matemática.

Escola:

Função ou Cargo:

Tempo na atividade:

Com relação às afirmativas de 1 a 8 a seguir, assinale a opção que melhor descreve sua opinião:

( ) Concordo totalmente

( ) Concordo parcialmente

( ) Não concordo nem discordo

( ) Discordo parcialmente

( ) Discordo totalmente

1) A tecnologia digital é considerada pelos professores uma ferramenta para o auxílio do docente em sala de aula na disciplina matemática?

2) É importante colocar a história da matemática no aprendizado do aluno?

3) O conteúdo da matemática ter alguma relação com a realidade do cotidiano do aluno, é positivo?

4) Os jogos educativos são considerados uma ferramenta para estimular o aluno?

5) A tecnologia atrapalha o ensino do aluno em matemática na sala de aula?

6) A escola é a favor do uso de aparelhos tecnológicos (celular) na sala de aula, isso é bom?

7) A escola com um espaço para informática ativo (que funcione) contribui na forma do ensino do aluno?

8) Os alunos possuem celular, tablet, computador, internet ou algum tipo de aparelho tecnológico em casa ou na escola?

9) Como conseguir o melhor rendimento do aluno em matemática?

10) Existe alguma dificuldade em implantar a tecnologia na sala de aula?

11) A escola tem o recurso de informática a disposição dos alunos?
12) Qual é o rendimento do aluno na disciplina matemática?
13) Faça seus comentários:

10.2 ANEXO B: perguntas do questionário TD na educação

Afirmativa do questionário da pesquisa exploratória preliminar da TD ne educação.

Tecnologia Digital na educação: este questionário visa pesquisar a relação entre tecnologia digital e educação ouvindo a opinião das pessoas que ensinam (professores na ativa: pré-escolar, ensino básico, superior, EJA...) e das que não ensinam.

1) Você ensina?
( ) Sim, ensino (sou professor na ativa)
( ) Não, não ensino

Com relação às afirmativas a seguir, assinale a opção que melhor descreve sua opinião:

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

2) Você acha que a escola deveria ter um espaço para aula de informática com computadores, tablets, dentre outros?
3) Você acha que a escola que pratica o uso de tecnologia digital qualifica melhor seu aluno?
4) Você acha que a escola deve proibir o uso de celular na sala de aula?
5) Você acha que os alunos devem usar recursos tecnológicos, como celular, tablet, entre outros durante a aula para melhorar o aprendizado?

6) Você acha importante que os alunos dominem ferramentas como Word (editor de texto), Excel (planilha), e Power Point (slides de apresentação)?
7) Você acha que os professores devem usar jogos educacionais digitais para estimular os alunos a aprender o conteúdo?
8) Você acha que os professores devem usar YouTube ou filmes educativos para estimular os alunos na sala de aula?
9) Você acha que os professores devem usar o WhatsApp como ferramenta auxiliadora na sala de aula?
10) Você acha que os professores devem usar o SMS para transferir conteúdo em situações emergenciais ou no cotidiano?
11) Você acha que os professores devem usar o Instagram, Facebook, dentre outras mídias sociais para contribuir no ensino do aluno?

10.3 ANEXO C: perguntas do questionário da SD

Aplicação do produto: opinião dos professores sobre a SD, de um jogo e um desafio em um questionário online, via google forms.

Questionário: O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO ESCOLAR DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA.

1- Concorda em responder este questionário?
   ( ) Sim. ( ) Não.

2- ( ) Sim, sou professor.

3- Foi feito um jogo da memória, um desfio e uma SD de geometria para o nono ano do ensino fundamental. Em caso de interesse do material, por favor coloque seu e-mail:_____

Com relação às afirmativas a seguir, assinale a opção que melhor descreve sua opinião:

( ) Concordo totalmente
( ) Concordo parcialmente
( ) Não concordo nem discordo
( ) Discordo parcialmente
( ) Discordo totalmente

Primeira fase: Dificuldade no ensino da matemática.

4- O Pisa 2018 revela que os alunos possuem baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil, concorda com esta afirmação.
5- O desinteresse pela matemática está diretamente relacionado ao aluno não a aplicar no seu cotidiano.
6- A utilização da realidade nos problemas propostos ajuda na aprendizagem e no interesse do estudante pela matemática.

Segunda fase: TD na educação

7- A qualidade da aula não presencial, (aulas online) é idêntica à aula presencial no quesito aprendizagem da disciplina.
8- A maioria dos seus alunos possuem celular e internet na residência podendo usa-la para aprender uma disciplina a distância.
9- A utilização do WhatsApp pela família do aluno de forma inadequada é inconveniente ao professor no seu momento de laser.
10- O seu aluno possui maturidade para assistir a aula na residência, apesar das inúmeras distrações do lar
11- É a favor de um tutor robô com a utilização de inteligência artificial para o ensino do aluno em casa.

Terceira fase: A SD na geometria

12- Você utilizaria a sequência didática da maneira proposta?
( ) Sim. ( ) Não.

13- A sequência didática proposta está bem estruturada, de forma a ser utilizada em suas turmas.
14- Os alunos terão mais facilidade para aprender o conteúdo de geometria com a utilização da sequência didática proposta.
15- A construção de um sólido como correção dos valores dos problemas proposto pelo professor é uma boa estratégia para o aprendizado.
16- Grande parte dos alunos tem dificuldade na visualização das figuras espaciais.
17- A dificuldade de visão espacial dos alunos prejudica o aprendizado e, consequentemente, o desempenho na construção de um sólido.

Quarta fase: O jogo da memória e desafio com figuras geometria

18- O jogo auxilia o aprendizado das coordenas cartesianas
19- O jogo ajuda na visualização geométrica
20- Os pontos conquistados no jogo ao serem convertidos em moeda virtual e possibilitando adquirir um objeto é uma forma de estimular o aluno.
21- O desafio foi interessante e aguçou a curiosidade para responde-lo.