UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – FACET
PRÓ - REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO – UNEMAT - BBG

MARA CLAUDIA CIRQUEIRA BINI

VISÕES DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES COM *CARTOONS* MATEMÁTICOS DIGITAIS

BARRA DO BUGRES – MT
2022

MARA CLAUDIA CIRQUEIRA BINI

VISÕES DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES COM *CARTOONS* MATEMÁTICOS DIGITAIS

Dissertação apresentada para defesa, junto ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, *câmpus* universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Daise Lago Pereira Souto.

BARRA DO BUGRES – MT
2022

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

BINI, Mara Claudia Cirqueira.
B612v Visões de Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores com Cartoons Matemáticos Digitais / Mara Claudia Cirqueira Bini – Barra do Bugres, 2022.
119 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022.
Orientador: Daise Lago Pereira Souto

1. Ensino de Matemática. 2. Formação Inicial. 3. Coronavírus. 4. Ensino Remoto Emergencial. 5. Discord. I. Mara Claudia Cirqueira Bini. II. Visões de Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores com Cartoons Matemáticos Digitais: .

CDU 51:37

Governo do Estado de Mato Grosso
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

MARA CLAUDIA CIRQUEIRA BINI

VISÕES DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES COM CARTOONS MATEMÁTICOS DIGITAIS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 16 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profª. Drª. Daise Lago Pereira Souto (PPGECM/UNEMAT)
Orientadora

_____
Profª. Drª. MInéia Cappellari Fagundes (PPGECM/UNEMAT)
Examinadora Interna

_____
Prof. Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa (UDEA)
Examinador Externo

UNEMATDIC202296237

Assinado com senha por DAISE LAGO PEREIRA SOUTO - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / BBG-FACET - 21/11/2022 às 13:02:51 e MINEIA CAPPELLARI FAGUNDES - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / NVM-FACISAA - 22/11/2022 às 15:35:33.
Documento Nº: 5508171-340 - consulta à autenticidade em
https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=5508171-340

SIGA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela Bolsa do Edital nº 001/ 2020 - Seleção de Bolsistas da Demanda Social (CAPES/DS), que me permitiu durante dois (2) anos uma formação acadêmica diferenciada e de qualidade.

Minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Daise Lago Pereira Souto, vice - coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM, pela paciência, compressão e carinho ao longo do percurso. De igual modo, agradeço a leitura e a contribuição junto às ideias que foram surgindo ao longo do trajeto. E, não obstante, por ter possibilitado que eu ministrasse minha primeira disciplina na graduação, enquanto bolsista e estagiária na docência. Além disso, foi uma das maiores apoiadoras e incentivadoras em minha vida. Agradeço, também, o apoio do Prof. Dr. José Wilson Pires de Carvalho, enquanto coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais - GEPETD, da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Barra do Bugres, pelas diversas contribuições e discussões relacionadas à produção e ao uso de Tecnologias Digitais (TD), Educação a Distância, Ensino Híbrido e *On-line*, Políticas Públicas Educacionais com TD, formação inicial e contínua de professores e aprendizagem com TD e o ensino de matemática.

Por fim, agradeço à Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, por possibilitar uma educação plena e de qualidade a diversos brasileiros.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Mario Julio Bini e Eva Pereira Cirqueira Bini, por sempre acreditarem em mim e por terem abdicado de suas vidas em prol das realizações e da felicidade de seus filhos. Aos meus irmãos, Izamara, Olivia Margarida e Mario Junior, pela preocupação, carinho e incentivo sempre constantes. Aos meus avós, José Pereira, Horlando Bini e Margarida Bini (*em memória*) e, também, minha avó Olivia Pereira. Ao meu amigo e companheiro de caminhada Adevair Junior Fontoura Alcantara e sua família, que, desde o início me apoiaram.

Aos meus professores, que me alfabetizaram, me ensinaram, educaram, na educação infantil, fundamental I e II, ensino médio e superior. Minha amiga e professora orientadora, Prof.ª Dr.ª Daise Lago. Ao professor Junior Soares, por me incentivar com a frase "o limite, quem impõem é você mesmo" (autor desconhecido). Essa frase sempre está em minha mente, permitindo que eu não desista e podendo assim, escolher em quem me espirar, como professora.

A todos os professores que, de alguma maneira, contribuíram para a minha formação. Aos meus amigos, por todo o incentivo, apoio e compreensão. Entre eles está a minha querida Jessica (psicóloga), que tem me acompanhado, desde 2021.

Nada disso teria sentido se vocês não existissem em minha vida!

"Aos esfarrapados do mundo e aos que neles se descobrem e, assim descobrindo-se, com eles sofrem, mas sobretudo, com eles lutam".
(Paulo Freire em *Pedagogia do Oprimido*)

RESUMO

A presente dissertação objetiva compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, *câmpus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, em Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais, elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica. Utilizamos, como bases teóricas, os pressupostos de Mitcham (1994) que, descrevem três maneiras de "ser com tecnologias" (visões), quais sejam: Ceticismo antigo, Iluminismo e Romantismo. Tendo como apoio tais visões, foram analisados os seguintes elementos conceituais: volição, atividade, conhecimento e objeto. A abordagem metodológica é de cunho qualitativo e, para a produção de dados, foram utilizados o aplicativo Discord como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), *WhatsApp*, *Google Meet* e o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Como procedimento de produção de dados, foram utilizados a observação participante, notas de campo, formulários (*Google Forms*) e registros audiovisuais produzidos pelos acadêmicos matriculados na disciplina de TICs, em momentos síncronos e assíncronos. A disciplina foi ofertada no Período Letivo Suplementar Excepcional (PLSE 5), em 2020. Os resultados indicaram que: na formação inicial pesquisada foram manifestadas diferentes formas de ser ou estar com tecnologias digitais. Sendo que práticas reducionistas, historicamente construídas, que em geral, levam ao uso domesticado influenciaram de forma mais incisiva para a construção de uma visão com traços mais fortes da tecnologia como objeto nos licenciandos em Matemática.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Formação Inicial. EaD *On-line*. Coronavírus. Ensino Remoto Emergencial. Discord.

ABSTRACT

This dissertation aims to understand the different visions of Digital Technologies - DT that students of the Degree in Mathematics, of the State University of Mato Grosso - UNEMAT, University campus Dep. Est. Renê Barbour, in Barra do Bugres – MT, have/use in the production of digital Cartoons, elaborated in harmony with the ideas of Mathematical Modeling as a pedagogical approach. We use, as theoretical bases, the assumptions of Mitcham (1994), whose bases of thought describe three ways of "being with technologies" (visions), namely: ancient skepticism, Enlightenment and Romanticism. Based on these views, the following conceptual elements will be analyzed: volition, activity, knowledge, and object. The methodological approach is of a qualitative nature and, for the production of data, the Discord application was used as a Virtual Learning Environment (AVA), WhatsApp, Google Meet and the Integrated System of Academic Activities Management (SIGAA). As a data production procedure, participant observation, field notes, Forms (Google Forms) and audiovisual records produced by academics enrolled in the ICT discipline were used, in synchronous and asynchronous moments. The discipline was offered in the Exceptional Supplementary Teaching Period (PLSE 5), in 2020. The results indicated that: in the initial training researched were manifested diverse ways of being or being with digital technologies. Being that reductionist practices, historically constructed, which in general lead to domesticated use influenced in a more incisive way for the construction of a vision with stronger traces of technology as an object in the undergraduates in Mathematics.

Keywords: Mathematics teaching. Initial formation. EaD Online. Coronavirus. Emergency Remote Teaching. Discord.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da dissertação. 17
Figura 2 - Manifestações da Tecnologia. 30
Figura 3 - Representação Estática dos cursos – Unemat Barra do Bugres. 56
Figura 4 - UNEMAT, Campus de Barra do Bugres – MT. 55
Figura 5 - Interações com os *Apps* – Discord, SIGAA, WhatsApp e Meet.....56
Figura 6 - Imagem estática da animação do ambiente Discord. 59
Figura 7 - Print Screen do Ambiente Virtual Discord. 60
Figura 8 - Vídeos informativos – Discord. 67
Figura 9 - Passos utilizados no processo de Análise dos Dados desta pesquisa.....71
Figura 10 - Vídeos digitais matemáticos – materiais complementares. 78
Figura 11 - Excerto do Fórum I, postado no Discord.....80
Figura 12 - Manifestação de Tecnologia como Volição (vontade). 83
Figura 13 - Print Screens dos *apps* mencionados por I e S 85
Figura 14 - Interação com o app Mentimeter, palavras que surgiram.....87
Figura 15 - Web conferência com o Discord e Google Meet.....88
Figura 16 - Manifestação de Tecnologia como Atividade. 89
Figura 17 - Print Screen do Cartoon produzido pelos acadêmicos H e D.. 92
Figura 18 - Manifestações de Tecnologia como Conhecimento – Cartoon. 93
Figura 19 - Feedbacks da tecnologia sobre a produção do Cartoon..... 95
Figura 20 - Elementos conceituais de visões de tecnologia de Mitcham (1994) 97
Figura 21 - Exemplo de Movimentos Estruturados..... 102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tecnologia como Objeto. 31
Quadro 2 - Tecnologia como Conhecimento. 32
Quadro 3 - Tecnologia como Atividade. 34
Quadro 4 - Tecnologia como Vontade. 36
Quadro 5 - Vídeo e Excerto de manifestação de tecnologia como objeto 79
Quadro 6 - Vídeo e Excerto de manifestação de tecnologia como objeto 106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PLSE – Período Letivo Suplementar Excepcional

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

MEC – Ministério da Educação

ODA – Objetos Digitais de Aprendizagem

ERE – Ensino Remoto Emergencial

EaD – Educação a Distância

TICs – Tecnologia de Informação e Comunicação

TD – Tecnologias Digitais

CONEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

UNEMAT – Universidade do Estado do Mato Grosso

PEC - Proposta de Emenda à Constituição

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

APP – Aplicativos

DC – Discord

ER – Ensino Remoto

ERE – Ensino Remoto Emergencial

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS....1
DEDICATÓRIA....2
RESUMO....4
ABSTRACT....7
LISTA DE FIGURAS....8
LISTA DE QUADROS....9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS....10
1. INTRODUÇÃO....10
1.1. Contextualização....10
1.2. Formação Acadêmica, Docente e a Relação com a Pesquisa....15
1.3. Estrutura da Pesquisa....17
2. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES-COM-TECNOLOGIAS DIGITAIS....19
3. A COVID-19, TECNOLOGIAS DIGITAIS E A PESQUISA NO BRASIL CONTEMPORÂNEO....25
3.1. Impactos da COVID-19 na Educação Matemática....29
4. AQUILO QUE NOS FUNDAMENTA TEORICAMENTE....30
5. REVISÃO DA LITERATURA....39
5.1. Tecnologias Digitais: o que dizem as pesquisas?....39
5.2. Da Educação a Distância ao Ensino Remoto Emergencial: Um Breve Panorama....43
5.3. Modelagem em Educação Matemática....47
6. ASPECTOS METODOLÓGICOS....52
6.1. Paradigma e Procedimentos da Pesquisa....52
6.2. Contexto de produção de dados....54
6.3. Sobre o Discord....57
6.4. Proposta de Ensino – Formação Inicial....59
6.5. Cronograma da Formação Inicial – Produção de Dados....62
6.6. Procedimentos de Análise de Dados....65
7. E OS DADOS, O QUE DIZEM?....73
7.1. Tecnologia como Objeto....74
7.2. Tecnologia como Volição....79
7.3. Tecnologia como Atividade....83
7.4. Tecnologia como Conhecimento....89
7.5. Produção de Conhecimento com Tecnologias Digitais....95
7.6. Execução de Tarefas com Movimentos Estruturados por meio das Tecnologias Digitais....98
8. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES....102
9. REFERÊNCIAS....106

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar aspectos gerais desta pesquisa. Para tanto, o capítulo está estruturado em três seções, quais sejam: a primeira, intitulada "Contextualização", discorre sobre o uso da Internet, suas possibilidades com as Tecnologias Digitais (TD) e o surgimento do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Nessa proposta, também é apresentado o contexto da produção de dados, juntamente com os seguintes tópicos: objetivo, questão norteadora e a relevância desta dissertação. A segunda seção apresenta uma conexão entre a "Formação acadêmica docente e a sua relação com a pesquisa" da pesquisadora. Por último, a terceira seção discorre sobre a estrutura basilar do presente estudo.

1.1. Contextualização

As tecnologias têm avançado constantemente no mundo todo, em diferentes épocas e regiões. No capítulo "O que são Tecnologias? Como Convivemos com as Tecnologias?", Kenski (2013, p. 01) discute sobre o conceito de tecnologia e, na visão da autora, alguns teóricos considerados "contemporâneos" acabam tornando essa questão como um "chavão" de que estamos vivendo "[...] em plena 'sociedade tecnológica'". Para Kenski, o que se tem observado é que esse tipo de expressão "[ecoa] no pensamento popular de maneira perturbadora [...]". Ao que parece, a maioria das pessoas podem pensar e, inclusive, associar esses avanços tecnológicos às experiencias que são exaltadas em produções cinematográficas do gênero ficção cientifica, sempre ocorrendo "[...] a oposição entre nossa natureza humana" e a "máquina". Tal estereótipo em relacionar as evoluções tecnológicas às ditas máquinas, são destacadas por Kenski (2013, p. 1) como a "forma concreta com que a tecnologia é [vista] popularmente".

A visão de tecnologia mencionada anteriormente é considerada redutora (KENSKI, 2013), pois a tecnologia é praticamente tudo ao nosso redor. A escrita, por exemplo, é uma tecnologia de linguagem desenvolvida para a comunicação (ORLANDI, 2001; DIAS, 2009). Em contrapartida, a internet opera como uma potência engendrada por redes que possibilitam, entre os seus usuários, armazenamentos de dados e interações por meio de computadores, *Notebooks*, *smartphones* etc. Para tanto, os indivíduos a

acessam por diversos motivos, principalmente, para buscar informações, relacionamentos, conhecer lugares, ambientes sociais, jogos ou realidades virtuais.

Para chegar ao nível de comunicação aludido acima, a internet, também conhecida como *web*, disseminou-se, paulatinamente, no Brasil na década de 90 do século XX, enquanto nos Estados Unidos da América, ela já se encontrava em uma fase de desenvolvimento avançada (ALMEIDA, 2005). Para Kenski (2015), a Internet (web), em 1992 para um privilégio. Antes de ser liberada no Brasil (em um período anterior há 20 anos), poucas instituições de ensino tinham acesso aos seus recursos, permitindo, limitadamente, a comunicação textual entre pesquisadores regionais, nacionais e internacionais. Com os avanços tecnológicos e o passar das décadas, a Internet (web 1.0; web 2.0; web 3.0 e web 4.0)[1] tem proporcionado novos e, eventualmente, diferentes modos de relacionamento entre pessoas e meios sociais, sendo "incorporados [...] por todos os que tiveram acesso [as Tecnologias Digitais] de interação e comunicação disponíveis nas redes" (KENKI, 2015, p. 133).

Nesse horizonte, as Tecnologias Digitais (TD) "são criadas a todo instante com o intuito de cada vez mais possibilitar o acesso à rede e a todas as possibilidades de convívio social" (MAGALHÃES et al. 2013, p. 5). Para Souto (2013), as mudanças e o aperfeiçoamento das tecnologias, sobretudo as Tecnologias Digitais, têm gerado tensões no ambiente escolar, uma vez que o corpo docente tem dificuldades em associar o seu uso à sala de aula. Por outro lado, os alunos a usam de forma natural, antes, durante ou depois das aulas (SOUTO, BORBA, 2016), possivelmente, com objetivos distintos dos propostos pelo professor.

O fato de as Tecnologias Digitais estarem em um constante processo de evolução e os alunos "familiarizados" com ela, não quer dizer que ela seja, a solução de todos os problemas e dificuldades existentes dentro do quadro escolar e suas respectivas salas (ROSA, EICHLER, CATELLI, 2015). Dessa forma, "a tecnologia sozinha não é suficiente" (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2016, p. 11).

[1] A "Web 1.0 foi a primeira (surgiu por volta de 1990) e só era possível consumir conteúdo. Era uma informação acessível, mas sem possibilidade de interação; era uma maneira. A web 2.0, (surgiu em 2004) e contém os fóruns, os blogs, os comentários e posteriormente as redes sociais. A Web 2.0 permite que as informações sejam compartilhadas. E aqui estamos nós, por enquanto a maioria dos consumidores. Web 3.0 (entrou em operação em 2010) e está associada à web semântica, conceito que remete ao uso de uma linguagem na Internet. Por exemplo, pesquisa de conteúdo usando palavras-chave. A web 4.0. Começou em 2016 e tem como objetivo oferecer um comportamento mais inteligente e preditivo, para que possamos, apenas com uma afirmação ou um apelo, lançar um conjunto de ações que resultarão no que pedimos, desejamos ou decimais" (LATORRE, 2018, p. 1 e p. 2, tradução livre).

Para Borba, Malheiros, e Amaral, (2011), é indispensável compreender que:

> [...] não temos que temer as tecnologias da comunicação nem [as idolatrar]. As TIC[2] transformam nossa vida e modificam o pensar e a prática colaborativa empreendida em cursos de formação continuada e em outras práticas envolvendo educadores no mundo virtual" (BORBA, MALHEIROS, AMARAL, 2011, p. 38).

O excerto supracitado nos possibilita compreender que não há o porquê superestimar, porém, também não há a necessidade de fugir, odiar e temer as Tecnologias Digitais no âmbito da Educação. Para Rosa, Eichler, Catelli (2015, p. 87) as Tecnologias Digitais "invadem os muros das escolas, ora sendo a tábua de salvação para alguns, ora, para outros, a completa deterioração do sistema educacional". Nesse ínterim, fica mais perceptível e menos opaca a importância e a dificuldade do uso das tecnologias com o distanciamento ocasionado pela COVID-19.

O motivo desse afastamento/isolamento teve seu início no final do ano de 2019, em Wuhan, na China, em função da propagação de um novo vírus, denominado SARS-CoV-2, ocasionando a doença COVID-19 na população local. Em 2020, o vírus expandiu-se mundialmente. Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS (*World Health Organization*), a COVID-19 é uma doença contagiosa, de fácil transmissão, que cerca de 80% dos casos variam entre poucos sintomas ou, de igual modo, na ausência deles. Em contrapartida, 20% dos infectados podem necessitar de apoio hospitalar, tendo em vista as dificuldades respiratórias acarretadas pela doença. Dentre esses casos, 5% podem necessitar de Suporte de Ventilatório (MS, 2020).

Para tanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) desenvolveu orientações provisórias em relação aos cuidados que a população pode seguir no sentido da não propagação do vírus. Em muitos países medidas foram tomadas, tais como: o uso de máscaras, o isolamento e a suspensão das atividades escolares. Sobre as atividades escolares, o Ministério da Educação - MEC (2020) apresentou, em uma de suas prerrogativas, por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, "a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - SARS-CoV-2" (CAMACHO, JOAQUIM, MENEZES, 2020, p. 4).

[2] "[...] na literatura é possível encontrar outras terminologias/acrônimos (TI, TIC, TIDIC, NT), que muitas vezes são empregadas como análogas ao termo Tecnologias Digitais, embora possam ser distintas do ponto de vista técnico [...]" (LIMA, SOUTO, KOCHHANN, 2017, p. 141).

Nessa perspectiva, uma situação passível de prorrogação, em acordo com as autoridades Estaduais e Municipais.

Apoiado nessas prerrogativas, surgiu o Ensino Remoto Emergencial (ERE), que possui características da Educação a Distância *On-line*, que, de modo ágil, teve a sua caracterização como urgente e emergencial. Os professores não preparados, acostumados com o ensino presencial, foram obrigados a transformarem-se em conhecedores e utilizadores de Tecnologias Digitais, buscando criar modelos para alcançar os seus alunos e enfrentando dificuldades nesse processo. Essas dificuldades podem ocorrer por diversos motivos, entre eles, a existência de necessidades na formação inicial de professores, sobretudo em relação ao uso das Tecnologias Digitais.

A falta de formação e conhecimento sobre o tema pode levar os professores (futuros) à construção de visões de Tecnologias (MITCHAM, 1994). Com isso, a prática docente pode não atender a todas as demandas necessárias para que os processos de ensino e aprendizagem alcancem os seus objetivos. Tendo isso asseverado, pode ocorrer a domesticação das Tecnologias Digitais (BORBA, PENTEADO, 2001), cujas ações podem restringir os espaços, de modo que os meios de ensino e aprendizagem ocorram de forma satisfatória.

Partindo das proposições acima, surgem alguns questionamentos, quais sejam: Como se manifestam os alunos da formação inicial do curso de Licenciatura em Matemática (Universidade do Estado de Mato Grosso, *câmpus* de Barra do Bugres) em relação ao uso das TD de matemática? Quais são os entendimentos desses acadêmicos quanto ao uso das Tecnologias Digitais? Qual a percepção (visões) desses futuros professores acerca das TD, durante a pandemia da COVID – 19? Tendo isso postulado, a presente pesquisa de mestrado é justificada uma vez que propõe responder a essas perguntas. Para isso, adotou-se metodologicamente o paradigma qualitativo, isto é, os procedimentos desta pesquisa serão descritos e não sistematizados com rótulos (CUNHA, 2018; (BORBA, MALHEIROS, AMARAL, 2014). A produção de dados ocorreu na disciplina de Tecnologia de Informação, Comunicação (TICs) e Educação Matemática, ofertada normalmente no período noturno, presencial, no IV Semestre do curso de licenciatura em matemática, na UNEMAT, *câmpus* universitário de Barra do Bugres/MT.

Com o distanciamento social provocado pela COVID – 19, bem como as normativas/orientações da UNEMAT em suspender as aulas presenciais, a disciplina de TICs acabou sendo ofertada na modalidade do Ensino Remoto Emergencial (ERE), durante o Período Letivo Suplementar Excepcional 5 (PLSE, 2020/5), pelo Sistema

Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA)[3]. Paralelamente ao SIGAA, foi utilizado um ambiente (servidor) desenvolvido no Discord[4], possibilitando interações assíncronas e síncronas. Além do Discord, o *Google Meet* e o *WhatsApp* também foram alguns dos recursos utilizados para as interações com os alunos – futuros professores.

Os sujeitos da pesquisa foram todos os alunos matriculados na disciplina no PLSE 5, cuja orientadora deste estudo de mestrado atuou como docente responsável. Com base no exposto, esta dissertação tem por objetivo compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, *câmpus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons*[5] digitais, elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica na perspectiva de Borba e Villareal (2005).

É importante destacar que o termo **visões** se refere às diferentes manifestações e compreensões acerca do uso das tecnologias (MITCHAM, 1994). Nesse sentido, vale ressaltar que esta pesquisa faz parte de um projeto de envergadura maior, intitulado "M@ttoon: Matemática e *Cartoons* na Educação Básica e Superior de Mato Grosso", cujo objetivo foi compreender o modo como os *Cartoons* estão sendo produzidos e utilizados na Educação Básica (incluindo educação indígena, quilombolas e do campo) e, também, nos cursos de Licenciatura em Matemática das Instituições Públicas de Ensino Superior do Estado de Mato Grosso. O projeto M@ttoon (FAPEMAT. 0206965/ 2017) é coordenado pela Prof.ª. Dr.ª Daise Pereira Lago Souto, tendo sido aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT, com período de conclusão previsto para 2022.

Na análise de dados, utilizou-se como aporte teórico as quatro manifestações de Mitcham (1994), quais sejam: (i) Tecnologia como Artefato (Objeto); (ii) Tecnologia

[3] Para Zanin (2021, p. 24) "[...] o docente pode organizar [no SIGAA] seu material didático-pedagógico, utilizando as diversas ferramentas do ambiente para diferentes atividades da sua disciplina. Tais ferramentas possibilitam que os professores criem tarefas, questionários, fóruns, enquetes, notícias e iniciem instantaneamente debates com a turma. [...] Os discentes, por sua vez, podem compartilhar reflexões entre eles e interagir no mural da turma ou por e-mail, receber avisos via e-mail de atividades postadas e que estão próximas da data de entrega. Ao postar uma atividade e/ou avaliação, o professor pode anexar itens à sua postagem, como imagens, arquivos, itens do Google Drive, vídeos do YouTube ou links de forma rápida e dinâmica".

[4] https://discord.com/

[5] *Cartoons* são produções audiovisuais – desenhos, colagens ou modelagens – animados por meio digitais (softwares, aplicativos etc.) (SOUTO, MANUSCRITO, 2016).

como Volição (vontade); (iii) Tecnologia como Atividade (ação); e, (iv) Tecnologia como Conhecimento.

Em acordo com Nia e Vries (2016, p. 03, tradução livre), as discussões relacionadas à filosofia e à tecnologia podem possibilitar aos professores e alunos a criação e uso dos conceitos de tecnologia nos processos de ensino-aprendizagem.

Para tanto, ainda são necessárias discussões mais substanciosas sobre esses conceitos e, principalmente, acerca do papel das tecnologias na educação. Tais discussões se tornam ainda mais pertinentes, especialmente em momentos cujo uso das tecnologias digitais, ao que parece, tem o seu papel de "domesticação" (BORBA, PENTEADO, 2001) ainda mais aflorado. Poucas, no entanto, são as possibilidades empregadas nesse sentido pelos professores. Nota-se, nessa avaliação, que esse fato não é algo atual, mas uma prática que vem sendo exercida desde a graduação. Por isso, a pesquisa ora apresentada pode possibilitar discussões direcionadas às manifestações das tecnologias, as grades curriculares e aos cursos de formação inicial de professores.

1.2. Formação Acadêmica, Docente e a Relação com a Pesquisa

No ano de 2015 iniciei minha jornada acadêmica na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, no curso de Licenciatura em Matemática. Ingressei com a ajuda da nota do ENEM (realizado no final de 2014), pelo Sistema de Seleção Unificada - SISU. Neste mesmo ano, tive a oportunidade de concorrer a uma bolsa no Programa de Institucional de Iniciação à Docência - PIBID. No programa, foram desenvolvidas atividades focadas no contexto escolar, oficinas, dinâmicas e aulas de fixação. O PIBID buscou auxiliar escolas com baixo índice de rendimento escolar e, concomitantemente, fortalecer a Formação Inicial, além de instigar à pesquisa e à produção de materiais, resumos e relatos de experiências, sempre apresentados em eventos do curso, bem como nas Jornadas Científicas realizadas pela UNEMAT.

O curso de Licenciatura em Matemática, em formato semestral, tem a duração de quatro anos, isto é, oito semestres. No final do segundo semestre, em 2017, optei pela desvinculação do PIBID, de modo a iniciar uma nova jornada acadêmica, com uma Bolsa no Programa Institucional de Iniciação Científica (IC) (PROBIC), Edital Nº 004/2017. Ressalto ser comum que essa modalidade de bolsa de estudos tenha duração de doze meses. Subsidiada pelo PROBIC, pude desenvolver uma pesquisa com vistas às

Tecnologias Digitais, havendo, posteriormente, a criação de um website (webm@ttoom)[6], com o *Google Sites*, estruturado para ser um repositório de materiais multimodais e *Cartoons*, produzidos em cursos ou disciplinas, bem como materiais do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD).

O produto mencionado acima teve um papel importante na construção de meu Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, defendido e aprovado em dezembro de 2018. O objetivo foi discutir os limites e possibilidades desse repositório extenso e emblemático das relações entre tecnologia e educação. Em 2018, a minha bolsa de Iniciação Científica (IC) encerrou. Dessa forma, os planos em concluir o curso não foram possíveis e, com o acréscimo de mais seis meses, pleiteei uma bolsa de Residente no subprojeto de Residência Pedagógica (RP), Edital Nº 002/2018, da Pró - Reitoria de Ensino de Graduação - PROEG. A referida bolsa objetiva o aperfeiçoamento da formação prática, inserindo o licenciando na realidade da educação básica. Com essa finalidade, o acadêmico precisa ter cursado a metade do curso (CAPES, 2018). Destaco que essa bolsa teve seu término em agosto de 2019, quando ocorreu a Cerimônia de Colação de Grau.

Ainda nesse segmento, o ano de 2019 foi marcado pelo término de uma etapa e o início de outras. Iniciei um curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Metodologia de Ensino de Matemática e Física, com carga horária de 620 horas, oferecido pela Faculdade Venda Nova Imigrante - FAVENI, na modalidade a distância, totalmente *on-line*, mantida pelo Instituto de Educação Século XXI. Por um período de seis meses, exerci a função, como prestação de serviços, de Auxiliar de Desenvolvimento Infantil, na cidade de Denise-MT, situada a 219 km da capital Cuiabá. Nesse mesmo ano, também realizei a inscrição e as etapas para o processo de seleção do Edital Nº 002/2019 – Mestrado *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM - Alunos Regulares. Aprovada, ingressei como aluna regular em 2020, no PPGECM, Nível Mestrado Acadêmico, obtendo Bolsa de Estudos pelo Edital nº 001/ 2020 - CAPES/DS.

É importante destacar que durante o período de reformulação do projeto de pesquisa, surgiram indagações sobre as maneiras com as quais os professores notam e utilizam as Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Com o surgimento do SARS-CoV-2, veio também o distanciamento social e o Ensino

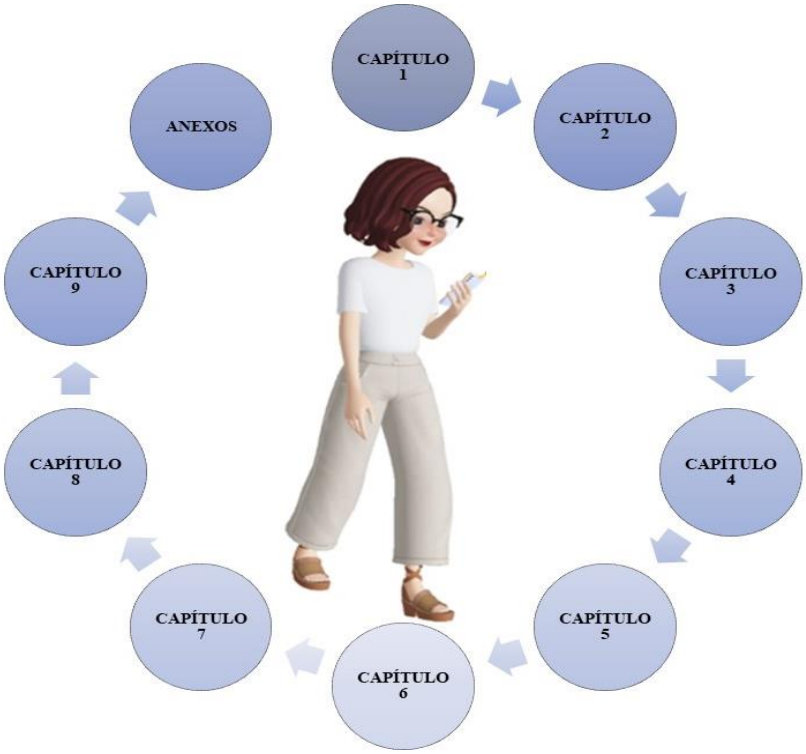
[6] Com o término da bolsa de IC, outra bolsista assumiu o website Webm@ttoom, gerando o Webm@ttoom 2 e Webm@ttoom 3 possibilitando uma nova interface e informações adicionais ao site. No entanto, ao encerrar esses subprojetos, encerrou-se também o domínio do website, assim o acesso ao site não é mais possível, com isso, boa parte do webm@ttoom foi migrado para o site do GEPETD.

Remoto Emergencial (ERE), impactando, dessa forma, a formação dos professores. Pensamos esse impacto como algo intimamente relacionado ao uso das tecnologias e, não obstante, às visões dos futuros professores.

1.3. Estrutura da Pesquisa

A presente seção tem por objetivo apresentar a estrutura metodológica da pesquisa, estruturada em nove capítulos, conforme ilustra a figura 1.

Figura 1 – Estrutura da dissertação.



Fonte: Autora, 2021.

A figura 1 apresenta a estrutura de capítulos desta dissertação, representada pelo meu avatar, criado no aplicativo *Zepeto*. O *app Zepeto* foi proposto na disciplina "Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática" – TDECM), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM, 04/2020 – 10/2020), como um *software* de interação, que, ao que parece, pode ter proporcionado aos mestrandos o "estar junto virtual" (VALENTE, 2005). Para tanto, essa figura,

representa o meu “eu” como pesquisadora durante o processo de construção desta pesquisa de mestrado.

Destarte, faço, aqui, uma breve contextualização acerca do conteúdo presente nas páginas desta pesquisa. Nesse sentido, o primeiro capítulo reflete sobre a importância da pesquisa no meio acadêmico e social, além de destacar os componentes estruturais do trabalho. O segundo capítulo, por sua vez, discute a formação inicial de professores que utilizam tecnologias digitais em seu cotidiano profissional. O terceiro capítulo traz uma ponderação sobre a COVID-19, tecnologias digitais e a pesquisa em nosso Brasil contemporâneo. O quarto capítulo é o espaço destinado à problematização do referencial teórico, tendo como base as manifestações de tecnologias propostas por Mitcham (1994), quais sejam: tecnologia como vontade, tecnologia como conhecimento, tecnologia como atividade e tecnologia com objeto. O quinto capítulo apresenta uma revisão da literatura para aquilo que consideramos os pilares desta pesquisa, a saber: “Tecnologias Digitais, o que dizem as pesquisas?”, “Da Educação a Distância ao Ensino Remoto Emergencial: um breve panorama” e “Modelagem em Educação Matemática”. O sexto capítulo diz respeito aos aspectos metodológicos da pesquisa, havendo as descrições dos procedimentos de averiguação, o contexto de produção de dados, o Discord (ambiente utilizado para a produção dos dados), além do plano de ensino e o método de Indução Analítica para análise dos dados. O sétimo capítulo é voltado para circunspeção e análise de dados. No oitavo e penúltimo capítulo, apresentamos as considerações finais, e, no último capítulo, as referências bibliográficas que compõem esta dissertação.

2. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES-COM-TECNOLOGIAS DIGITAIS[7]

Neste capítulo, apresento uma discussão sobre o "lugar" que as tecnologias digitais podem ocupar na formação inicial de professores da Educação básica. Para tanto, me levo a ponderar, enquanto acadêmica, bolsista e mestranda, sobre algumas problemáticas, quais sejam: Qual a relevância de conhecer e utilizar as TD durante a formação inicial na vida do futuro professor? Em meio ao Ensino Remoto Emergencial - ERE), o que se pode dizer sobre a formação inicial e do uso das TD? Qual a probabilidade de o futuro professor apropriar-se dos métodos ensinados na graduação? Qual o papel da formação inicial na educação e na vida do futuro professor?

Com esses questionamentos, formulei uma pergunta que guiou as discussões deste capítulo, a saber: "Como a formação inicial nos cursos de licenciaturas de Matemática tem utilizado diferentes metodologias e tecnologias digitais para a formação dos futuros professores?". Acredito que não há como medir o papel da formação inicial em relação ao uso das tecnologias na vida do acadêmico dos cursos de licenciatura, mas a formação inicial é a porta de entrada na carreira de muitos licenciandos. Desse modo, a chance de o acadêmico adotar, na educação básica, os métodos ensinados durante a sua graduação, é muito grande.

Vale ressaltar que a maneira de associar docência e tecnologia está estritamente ligada à metodologia utilizada por cada professor. Sobre esse tópico, a vertente epistemológica e a metodologia utilizada pelo professor estão relacionadas ao ensino-aprendizagem com ou sem Tecnologias Digitais. De outro modo, a metodologia adotada pelo professor pode influenciar diretamente na maneira de *estar* ou *ser* com tecnologias (MITCHAM, 1994) durante os processos de ensino e de aprendizagem, seja no Ensino Presencial - EP, no Ensino Remoto Emergencial - ERE, na Educação a Distância – EaD, ou na Educação a Distância *On-line* (EaD *On-line*).

O fato aludido anteriormente pode ser observado no atual momento em que estamos. Com a COVID-19, o uso das tecnologias digitais se mostrou ainda mais

[7] Assim como o "construto seres-humanos-com-mídias" e/ou "seres humanos-com-internet" discutido por Souto e Borba (2016, p. 6), o hífen no termo professores-com-tecnologias digitais baseia – se na ideia de que o conhecimento é produzido por coletivos pensantes de atores humanos e não humanos, em que todos desempenham um papel central. Os professores "[...] ao interagirem com as [tecnologias], reorganizam o pensamento de acordo com múltiplas possibilidades e restrições que elas oferecem [...]". A presença ou a ausência das tecnologias pode influenciar nos conhecimentos produzidos em sala de aula. Para tanto o uso de uma "nova" tecnologia em sala de aula não extingue a outra, apenas ocorre um processo de sobreposição de tecnologias.

necessário, parecendo que aqueles que um dia passaram pela formação inicial, agora convivem com um impasse, discutindo possíveis causas da defasagem em relação ao uso das tecnologias. Mas, a culpa é de quem? Esse dilema é tradicional ou não?

Kenski (2013) já alertava sobre a predominância de práticas reducionistas e/ou tradicionais na formação inicial de professores e os seus usos tecnológicos em sala de aula. Essas práticas, em acordo com a autora, eram utilizadas fora da sala de aula. Nesse percurso, ocorria um "salto tecnológico" entre a ação do "professor universitário como pesquisador inovador" e do professor universitário enquanto docente, existindo um "abismo tecnológico [...]" (KENSKI, 2013, p. 70).

Por esse ângulo, desde 2013, Kenski argumentou sobre a formação inicial e as tecnologias digitais. Sendo assim, qual o motivo de, em 2020 e 2021, o uso das tecnologias ainda persistir na figura de um impasse? Riedner, Pischetola (2021, p. 66) parecem entender que o abismo mencionado por Kenski (2013) está na formação de professores. Riedner e Pischetola (2021, p. 66) enfatizam a necessidade de "repensar a organização do ensino universitário, em que a tecnologia é encarada principalmente como um recurso, um suporte a mais na prática do professor, sem considerar seu valor intrínseco de artefato cultural, na mediação entre os jovens e a aprendizagem". Para os autores, é preciso mais da formação inicial, ou seja, é necessário considerar e explorar "uma enormidade de informações e conhecimentos" que os estudantes adquiriram ou buscaram paralelamente ao que estudam na universidade.

Com os avanços tecnológicos parece ser inevitável e necessária uma redefinição dos perfis profissionais na educação (KENSKI, 2013; RIEDNER, PISCHETOLA, 2021). Ainda na esteira de Riedner e Pischetola (2021, p. 66) precisamos de uma "nova forma de trabalho, que envolva diferentes estratégias de utilização das linguagens midiáticas e tecnológicas no ensino superior, de forma a potencializar a construção das habilidades necessárias para a atuação dos futuros professores".

Em relação a formação inicial com tecnologias, Garcia et al. (2011, p. 81) sugere que o acesso às tecnologias na formação inicial de professores parece possibilitar aos envolvidos uma autoconfiança, capacidade de experimentação e uso de tecnologias. Para os autores, quando os acadêmicos "[...] vivenciam durante seus processos de formação acadêmica momentos que [possibilitam] fazer uso pedagógico das tecnologias", podem ter "maiores chances de compreender e utilizar futuramente tais tecnologias, sentindo-se mais seguros em relação ao seu uso" (GARCIA et al, 2011, p. 81).

Em consenso com Garcia et al. (2011), as autoras Lima, Souto e Kochhann (2016, p. 144) enfatizam que "vivenciar o uso das tecnologias pode possibilitar ao aluno maior segurança para utilizá-las em sua prática docente futura".

Prosseguindo na perspectiva das autoras,

> [...] muitos insistem em utilizar métodos ditos 'tradicionais' de ensino por não saberem muito bem como lidar com determinadas tecnologias digitais ou por medo de serem substituídos por elas. No entanto, essa visão reducionista parece que foi, ou está sendo desmistificada. Aos poucos, já há uma compreensão de que tecnologias na Educação não surgem para substituir o papel do professor, mas para redimensionar seu papel no processo de ensino e aprendizagem [...] (LIMA, SOUTO, KOCHHANN, 2016, p. 143).

Com o excerto supracitado, as autoras abrem uma vertente para uma discussão muito importante sobre a formação inicial e o uso de tecnologias na formação de professores. Além disso, para as autoras, as vivências experienciadas nos cursos de licenciaturas com tecnologias podem "contribuir para a superação de ideias historicamente construídas de que a matemática é única, absoluta e símbolo de certeza"[8]. Podemos utilizar como exemplo o fato de as tecnologias substituírem o professor em sala etc. As tecnologias, portanto, vão muito além de um processo de domesticação de mídias (LIMA, SOUTO, KOCHHANN, 2016, p. 143). Prosseguindo nessa linha de pensamento, Bragagnollo, Oenning e Souto (2020, p. 2) enfatizam que apesar "[...] do esforço de muitos estudiosos que discutem e atuam no sentido de formar professores para o uso de tais Tecnologias (MISKULIM, 2006; MALTEMPI, 2008; BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011; KENSKI, 2012) [...] ainda há muito a ser feito".

Para Bragagnollo, Oenning e Souto (2020) é preciso a existência do contato do professor com as Tecnologias Digitais desde a sua formação inicial. Isso é necessário porque os alunos estão cada dia mais conectados em redes sociais, jogos digitais e plataformas como o Discord, que considero um ambiente de múltiplas interações com usuários e Bots. Para além disso, a prática do uso das tecnologias pode reorganizar e "consequentemente, poderá refletir na aprendizagem dos alunos" (BRAGAGNOLLO, OENNING, SOUTO, 2020, p. 3). Para as referidas autoras, a reflexão sobre os cursos de licenciaturas e seus PPCs podem dar indicativos de uma busca pela integração do uso das

[8] Discussões mais profundas sobre a Matemática como símbolo de certeza podem ser encontradas em Borba e Skovsmose (2001).

tecnologias à prática pedagógica do futuro professor. No entanto, ao que parece, isso tem sido apontado em detalhes em disciplinas mais especificas, como por exemplo, a disciplina intitulada “TIC e Educação Matemática” (BRAGAGNOLLO, OENNING, SOUTO, 2020).

Toda essa ordem de questões não anula o uso de tecnologias nas demais disciplinas, porém, no documento curricular, a implementação tecnológica é pouco visível. Logo, essa constatação não garante o seu devido uso durante as práticas pedagógicas da formação inicial. Percebe-se, também, a existência de uma necessidade que não deve ser cobrada apenas aos professores da educação básica, mas os professores do Ensino superior também precisam buscar reflexões, atualizações metodológicas, diálogos mais aprofundados, ensinar-com-tecnologias, buscando sempre uma interdisciplinaridade com outras áreas de formação inicial.

Nessa seara, é preciso fazer uma ponte com outras áreas do conhecimento, no intuito de formar o professor para a Educação Básica, ou seja, um caminho construído na formação inicial, com o auxílio das TD, de modo a poder contribuir com as escolas. Para tanto, as TD, em particular a quarta fase afirmada por Borba, Silva e Gadanidis (2014), trazem alternativas para práticas diferenciadas na educação, além de situar a geração da internet. Exemplos nítidos dessas questões são as tecnologias disponibilizadas pela própria web 2.0. Tecnologias essas que permitem de maneira flexível e colaborativa a criação e edição de conteúdos em *blogs*, *YouTube*, *Messenger*, *MySpace*, *Wikis*, *Vlogs*, dentre outros.

Souto (2016, Manuscrito) salienta que as possibilidades mencionadas por Borba, Silva e Gadanidis (2014), são capazes de contribuir com as escolas, de modo que elas possam abranger a complexidade das novas formas de expressão, pensamento e organização dos alunos, deixando paradigmas da zona de conforto, permitindo-se à sintonia entre escola/professor/aluno. Todavia, essas possibilidades podem, de fato, contribuir, mas ao que parece não são suficientes, tendo em vista a preocupação dos cursos de licenciatura com a visão de tecnologias adotadas na formação dos futuros professores.

Assim, a reorganização do pensamento do professor-com-tecnologias, possivelmente vai depender da visão de TD que o futuro professor construiu ou não no decorrer do curso de licenciatura. Essa afirmação tem se mostrado cada vez mais presente na prática do professor. Com a pandemia da COVID-19, no início fevereiro do ano de 2020, muitas atividades foram suspensas, dentre elas, as escolares. Com tal suspensão,

surgiu a modalidade do Ensino Remoto Emergencial - ERE, que, aparentemente, evidenciou ainda mais a desigualdade social, bem como as dificuldades dos professores quanto ao uso das tecnologias.

Para tanto, é importante salientar que essas dificuldades não são apenas por conta da nova modalidade (MISKULIM, 2006; MALTEMPI, 2008; BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011; KENSKI, 2012; BINI, 2019; BRAGAGNOLLO, OENNING, SOUTO, 2020). Se, antes da pandemia, esses autores, entre tantos outros, já observavam que os professores não estavam totalmente preparados para a implementação e/o uso das Tecnologias Digitais em sala de aula, após a pandemia esse fato veio potencialmente à baila, sobretudo por fatores políticos e sociais.

No presente, com o vírus SARS-CoV-2, com o ERE, com o Ensino Híbrido, com o retorno às aulas na modalidade presencial, ficou ainda mais difícil para o professor preparar as suas aulas com metodologias que possibilitem a construção do conhecimento e, da mesma forma, com o acompanhamento de seus alunos, principalmente por se tratar de algo não previsto para a Educação Básica.

Para Silva e Souza (2021), as dificuldades por conta da pandemia foram encontradas em várias áreas, tais como a saúde, economia, vida cotidiana e o ambiente escolar. Com isso, as tecnologias nesse período pandêmico se tornaram mais cotidianas, prevalecendo em vários ambientes. É relevante salientar que, em algumas áreas, as tecnologias já possuíam o seu enfoque e um alto nível de investimentos, fato esse que se difere da Educação.

As tecnologias são consideradas necessárias para a sobrevivência humana desde o início (PONTE, 2010). Durante o período de pandemia, isso não foi diferente, as Tecnologias Digitais podem ter contribuído muito para humanidade. No entanto, o que se pode observar, por meio de relatos e palestras durante esse período, é que algumas áreas (Saúde e Educação) sofreram muito com o impacto e a falta de investimentos (capitulo 3) no período de distanciamento social. Para tanto, o que se percebe é que a Educação passou por um momento conturbado, pois o professor dormiu com um sistema educacional (com uma alta resistência ao uso de TD em sala de aula) e acordou com a necessidade do uso das tecnologias, especificamente as TD, juntamente com o cumprimento de metas impostas, sem formações necessárias ou apoio técnico.

Desse modo, o professor precisou lidar com dificuldades de acesso à internet, equipamentos, ambientes de aprendizagem *on-line*, pouca participação dos alunos e

acompanhamentos de seus pais, e, uma grande pressão do Governo. Os professores tiveram que lidar com dificuldades de uso de tecnologias colaborativas e para o *design*, tentando amenizar o distanciamento entre o ensino e a aprendizagem dos alunos.

Por outro lado, se uso e a visão de Tecnologia Digital, for construída e fundamentada na formação inicial de professores na ideia de que, elas são parceiras, importantes na produção de conhecimento e os processos de ensino-aprendizagem. Como tem ocorrido a muito, com: o livro didático, quadro negro, a lousa, o lápis, o caderno e outras tecnologias. Para além, pode ser possível, também, que o professor seja capaz de lidar, de forma mais tranquila e saudável, com situações adversas como essas que estamos vivendo, pós pandemia (COVID-19).

Nessa lógica, o fato é que se o professor tem uma visão de que as TD enfraquecem laços sociais, de afetividade e, também, que elas podem restringir os espaços de aprendizagem, é possível que ele faça um tipo específico de uso. Mas, se por outro lado ele tiver a visão de que as TD contribuem para aspectos da criatividade, inovação e do raciocínio matemático, então é possível que ele faça outro tipo de uso. Para tanto, a necessidade de uma formação inicial de qualidade nos cursos de licenciatura não depende totalmente das universidades, mas é caracterizado e basilado como um assunto que pode ser englobado a questões pedagógicas, sociais e políticas. Neste sentido, o capítulo posterior descreve, com maiores detalhes, o início pandêmico, as tecnologias digitais e a pesquisa no Brasil contemporâneo.

3. A COVID-19, TECNOLOGIAS DIGITAIS E A PESQUISA NO BRASIL CONTEMPORÂNEO

Este capítulo descreve o início pandêmico, o uso das tecnologias digitais e a importância da pesquisa no Brasil. De início, esse parágrafo destaca a Proposta de Emenda Constitucional, nomeada na Câmera dos Deputados como PEC 241, conhecida no Senado Federal como PEC 55. Essa emenda também é versada como a PEC do Teto de Gastos Públicos (SENADO FEDERAL, 2020), que foi aprovada em primeira instância na Câmara dos Deputados (PEC 241), obtendo 366 votos a favor e 111 contra. No Senado Federal (PEC 55), prosseguiu com 61 votos a favor e 14 contrários. Houve segundo turno em ambas as ocasiões, mas o resultado não mudou, constituindo "o Novo Regime Fiscal no Brasil para os próximos vinte anos, podendo ser revisado no décimo ano" (AMARAL N., 2016, p. 654).

O regime fiscal evidenciado anteriormente "congelou" até 2036 os "[...] recursos financeiros nos cofres da União que não [poderão ser destinados] à educação, à saúde, à previdência social ou à assistência social - como se o País já tivesse resolvidos todos os problemas ligados a esses setores e os cofres pudessem ficar 'abarrotados' de dinheiro" (AMARAL N., 2016, p. 658). Para Valquez (2016, p. 1), além de "[...] congelar o gasto federal, a PEC 241 desestrutura o financiamento da política social" eliminando a seguridade dos recursos e vínculos destinados à educação, a saúde, a previdência e assistência social. Valquez ainda destaca que as "vinculações expressam conquistas sociais que foram garantidas na Constituição de 1988, visando estabelecer prioridade, preservar o gasto público nestas áreas sociais, independentemente do governo que estivesse no poder". Claramente, esses direitos foram derrubados e subtraídos da sociedade.

Em 2019, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, juntamente com outras entidades científicas de ensino e pesquisa, mais especificamente, "pesquisadores, professores, estudantes, técnicos, empresários, profissionais liberais, trabalhadores, cidadãs e cidadãos brasileiros que se preocupam com o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil" (p. 1), outorgaram uma petição direcionada às autoridades máximas do país e aos parlamentares do Congresso Nacional, em defesa dos recursos para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e contra a sua extinção.

No documento, é manifestada a preocupação sobre a falta de recurso, considerando que essa ausência financeira pode ocasionar um retrocesso nas pesquisas científicas brasileiras:

> [...] nos diversos campos da atividade econômica e nas políticas públicas do País, é evidenciado por inúmeros casos de sucesso, como na saúde pública (por exemplo, a prevenção e controle do Zika), no enorme crescimento na produção de grãos, em particular a soja, em inúmeras inovações que melhoram a qualidade de vida dos brasileiros e na descoberta e exploração do Pré-sal (SBPC, 2019, p. 1).

Os fatos apresentados acima possibilitam evidenciar o que estamos enfrentando há anos, com reiterados agravantes. Em 2020, por exemplo, com o surgimento inesperado do vírus SARS-CoV-2, que provoca nos seres humanos complicações sintomáticas graves e leves, com as *Fake News* que invadem em grande escala nossas redes de comunicação, com a luta de alguns governantes contra a vacina e as universidades públicas, parece ficar evidente a falta de suporte ao ensino/pesquisa e, indubitavelmente, à educação. Todos esses fatores nos levam a acreditar que alguns líderes ignoraram os apelos de boa parte da população, de classe média baixa, por condições e valorização, alegando falta de fundos. Apesar disso, no ano de 2020, as universidades e instituições públicas de ensino estão tentando contribuir ao máximo com a produção de protetores faciais, de orelhas, álcool gel, dentre outros utensílios considerados essenciais para a higienização básica, doando para hospitais e demais instituições. Nesse sentido, a UNEMAT[9] segue colaborando junto a essa prática.

Outrossim, um conjunto de pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, do Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC e da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, sequenciaram os primeiros 19 genomas do novo Coronavírus, em 48 horas, após o primeiro caso confirmado no Brasil. Esse grupo foi constituído por estudantes de pós-graduação, professores brasileiros e pesquisadores do Centro Conjunto Brasil-Reino Unido para Descoberta, Diagnóstico, Genômica e Epidemiologia de Arbovírus CADDE. Esse último, O CADDE, é resultado da união da Universidade de São Paulo - USP com a Universidade de Oxford, na Inglaterra (UFMG, 2020).

Em relação ao sequenciamento rápido e eficaz para o tratamento da doença, um dos pesquisadores envolvidos, Renato Santana de Aguiar, salientou, em uma entrevista para a UFMG (2020), que a descoberta dos 19 genomas só foi possível graças ao uso de

[9] Acesso em 25 de agosto de 2020. Disponível em: http://portal.unemat.br/?pg=noticia/13156.

uma plataforma “portátil denominada MinIon, [...], que possibilita uma metodologia rápida de geração de genomas”. Além disso, Renato Santana de Aguiar menciona, durante a entrevista, o trabalho realizado no LNCC, em Petrópolis, que contou com o supercomputador. Para o entrevistado, o supercomputador acelerou ainda mais o processo da geração de genomas e análise de dados.

A relação entre tecnologia-humanos, sujeitos e artefatos, contribuiu muito para o eficaz sequenciamento. De fato, as TD estão participando efetivamente do processo de interação social, do ensino e da busca por alternativas que possibilitem o fim da pandemia.

3.1. Impactos da COVID-19 na Educação Matemática

Com o avanço das vacinas entre o final de 2020 e meados de 2021, mais da metade da população mundial, em outubro de 2021, encontra-se vacinada. Em alguns países como o Brasil, por exemplo, houve certa resistência de algumas autoridades políticas, bem como de pessoas com crenças sociais, religiosas e apoiadas em *Fake News*, notícias essas usadas e disseminadas na rede (internet) por pessoas contrárias à eficiência cientifica das vacinas. Porém, há aqueles que se apoiaram em dados científicos que mostram uma probabilidade, embora baixa, de ter complicações em relação a eficácia da vacina. Nesse ponto em específico, a resistência vem seguida pelo medo.

Ao que parece, não é levada em consideração as tecnologias envolvidas nesse contexto de desenvolvimento das vacinas, nem o aparente benefício que a relação Humano e Tecnologias causa para a redução das mortes ocasionadas por complicações decorrentes da COVID-19. Com a redução das mortalidades e o início das vacinações, aos poucos o retorno das ações sociais e das aulas no ambiente escolar começou a se tornar possível. De início, com o ensino híbrido, que, combinado a outros modelos de aprendizagens e a sua carga horária excessiva, passou a ser uma espécie de trabalho híbrido, quase uma constituinte totalizante de uma categoria disforme da educação.

Para Borba, Souto e Canedo Jr (2021, p. 6), o ensino híbrido possibilita atividades escolares com mais flexibilidade nas “atividades escolares com o revezamento dos alunos organizados em grupos para a realização de trabalhos presenciais combinadas com interações online, tendo em ambos o uso de diversos tipos de tecnologias (digitais ou não) é a forma que tem sido na maioria dos casos utilizada no segundo semestre de 2021”.

No entanto, não podemos confundir o que os autores acima elucidados chamam de ensino híbrido com o trabalho híbrido. Para Borba (2021, p. 5), o trabalho excessivo tem acontecido frequentemente, pois os professores precisam "[...] lidar com os alunos 24 horas por dia, 7 dias por semana, o que inclui lidar com problemas pessoais dos alunos – incluindo problemas associados à desigualdade social crônica no Brasil".

Em concordância com Borba (2021), os pesquisadores Borba, Souto e Canedo Jr (2021, p. 6) chamam a atenção dos seus leitores para "a exaustão desses profissionais [professores] com a sobrecarga de trabalho durante a pandemia [...] que se desdobra para atender às expectativas dos alunos" em tempo real, seja pelo *WhatsApp*, *Facebook* ou plataformas afins, utilizadas como Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA. Nesse contexto, a exaustão dos professores pode interferir na aprendizagem durante as aulas, dificultando a contextualização da matemática com o cotidiano dos alunos. A matemática, por exemplo, tem sido considerada reiteradamente pelos alunos como desnecessária em suas vidas, apesar de eles a utilizarem o tempo todo. Tal constatação pode ser observada desde viagens, atravessar a rua, comprar um açaí ou, até mesmo, ao tomar Tereré[10], pois o simples ato de colocar a quantidade certa de ervas no copo, de modo que o líquido não transborde, é matemático, tratando-se de puro raciocínio lógico.

Para tanto, parece ser comum o fato de que alguns alunos não percebem a matemática à sua volta. Nesse horizonte, a figura do professor é importante nesse processo de amadurecimento matemático. Com isso, surgem questionamentos sobre como um professor licenciado em matemática, que antes da pandemia já apresentava e discutia sobre as dificuldades em sala de aula, pode solucionar essas dificuldades, agora triplicadas com a Educação Matemática em sala de aula pós-pandemia.

Nesse raciocínio, pode haver vários questionamentos e respostas acerca desse assunto. Mas, o fato é que os alunos que já possuíam dificuldades em entender matemática, tiveram essa dificuldade potencializada devido ao período de pandemia, principalmente com a exigência do distanciamento social e as dificuldades em interpretação relacionadas a conceitos matemáticos básicos. Com esse acúmulo de dificuldades no retorno ao ensino presencial, aprender matemática e, notadamente,

[10] Tereré "é a bebida ancestral que se prepara a partir da mistura de água gelada com ervas medicinais denominadas 'pohã ñana' esmagadas em um pilão. [O tereré é uma bebida] reconhecida como Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)" (BBC NEWS, 2020).

assimilar que essa disciplina vai além das teorias, tem sido mais difícil aos olhos dos alunos.

Para Monteiro e Senicato (2020, p. 327), o ensino de matemática, isso antes da pandemia, ainda era uma espécie de comprometimento com uma "[...], garantia da transmissão de uma verdade universal exigindo uma prática docente em que o modelo comunicado não seja corrompido [...]" e, com a pandemia, surgiu uma nova situação, não sendo passados modelos fixos sobre como exercer a docência em tempos de crise pandêmica. Ora, apesar da já existência de discussões sobre os usos das tecnologias para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, o seu uso em sala se aula sempre ocorreu a passos largos.

Frente a esse contexto, a pandemia parece ter proporcionado um momento de reflexão sobre as diversas possibilidades existentes no ensinar e aprender matemática (MONTEIRO, SENICATO, 2020, p. 328). As dificuldades encontradas na Educação Matemática não podem ser calculadas, e, apesar de alguns pesquisadores já discutirem a Educação Matemática, antes da pandemia, como uma tendência a uma coleção de livros, no pós-pandemia ainda parecer ser difícil reestruturar as maneiras de pensar e agir nas vertentes da etnomatemática, modelagem etc.

Retornando aos pensamentos de Borba, Souto e Canedo JR (2022), os autores apresentam, em seu livro "Vídeos na Educação Matemática", a ocorrência de interações entre os seres *humanos-com-tecnologias digitais*, *professores-com-tecnologias digitais*, *com ou sem internet?* e a *pandemia*. Além, claro, de discutirem sobre o surgimento de uma quinta fase das TD na Educação Matemática. Posto isso, a Educação Matemática vai além de uma transação bancária, sendo algo mais, indo além de qualquer obviedade.

É, portanto, uma educação que nos possibilita pensar, utilizar métodos e técnicas que nos permitam perceber e lutar por uma equidade social. A Educação Matemática é mais do que ensinar cálculos, mas provocar a construção e produção de conhecimento de um cidadão capaz de diferenciar e compreender seus direitos perante a sociedade. Para tanto, o aluno precisa aprender e se possível diferenciar conceitos não só matemáticos presentes no dia a dia. A Educação Matemática, além de poder possibilitar isso, pode instigar a investigação do uso indevido de auxílios, verbas, como o auxílio paletó e que, o salário-mínimo não condiz com a saturação e/ou inflação dos impostos.

4. AQUILO QUE NOS FUNDAMENTA TEORICAMENTE

A fundamentação teórica tem o seu apoio nos pressupostos das tecnologias consideradas e discutidas por Mitcham (1994) em seu livro *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. Na respectiva obra, o autor caracteriza determinadas visões como maneiras de "estar" ou "ser" com tecnologias, a saber: Ceticismo antigo, Iluminismo e Romantismo. No rastro dessas visões, serão analisados os seguintes elementos conceituais asseverados por Mitcham (1994): Tecnologia como objeto, Tecnologia como conhecimento, Tecnologia como atividade e Tecnologia como vontade (volição) (figura 2).

Figura 2 - Manifestações da Tecnologia.



Fonte: Autora, baseada nas ideias de Mitcham (1994).

A figura 2 retrata uma releitura do diagrama de Mitcham (1994) sobre as suas formas de manifestações. Neste sentido, essas mesmas manifestações parecem se apoiar em uma relação que pode ser tanto de

> [...] um determinismo tecnológico (no qual objetos ou ideias exercem uma influência controladora sobre a atividade humana) ou uma teoria da liberdade humana (na qual a vontade individual ou o conhecimento criativo desempenham um papel dominante) (MITCHAM, 1994, p. 160, tradução livre).

Parece ser possível associar o excerto acima – que discute sobre a relação entre os elementos conceituais da tecnologia como vontade, conhecimento, objeto e atividade – com o constructo dos seres humanos-com-mídias, discutido por Souto e Borba (2016). Essa associação ocorre porque, para Mitcham (1994), os elementos apresentados no diagrama anterior da figura 2 são representações das manifestações entre o pensar, agir, ser ou estar com tecnologias, de uma forma que não é admitida uma separação do ser humano.

A leitura que Oenning (2021, p. 22) faz de Mitcham (1994) sugere que as diferentes definições e manifestações de tecnologia podem apresentar complexidade no entendimento delas próprias. Dessa forma, segundo a autora, parece ser necessário "à adoção de um esquema de classificação das tecnologias, no qual possa abranger engenheiros, tecnólogos, cientistas sociais e filósofos em geral, no mínimo provisória, já que a tecnologia não é estática". Com base nessas ideias, considero importante descrever e apresentar autores que discutem as relações entre objeto, conhecimento, atividade e vontade, principalmente na averiguação de como esses elementos se manifestam nas atitudes humanas. Dessa forma, as quatro visões – maneiras de estar com tecnologias – serão descritas a seguir. Vejamos:

O primeiro elemento conceitual, **Tecnologias como objeto,** trata-se da produção e uso de "artefatos", tais como máquinas e ferramentas de trabalho, ou seja, "todos os artefatos materiais fabricados pelo homem, cuja função depende de uma específica materialidade enquanto tal" (MITCHAM, 1994, p. 161, tradução livre) (Quadro 1):

Quadro 1 - Tecnologia como Objeto.

Elementos Conceituais	Ceticismo antigo (suspeita da tecnologia)	Otimismo iluminista (promoção da tecnologia)	Mal-estar romântico (ambivalente sobre tecnologia)
Tecnologia como Objeto (metafísica)	Artefatos são menos reais do que objetos naturais e, portanto, requerem orientação externa.	Natureza e artifício operam pelos mesmos princípios mecânicos.	Artefatos expandem o processo de vida e revelam o sublime.

Fonte: Autora, baseado em Mitcham (1994, p. 298).

O quadro 1 descreve a manifestação da tecnologia como objeto nas três maneiras de estar com tecnologias: Ceticismo, Iluminismo e Romantismo. Ambos podem nos levar a discutir os objetos, isto é, artefatos de diferentes maneiras. Cupani, (2016, p. 16), enfatiza que a visão dos artefatos está relacionada a um "amplo leque", no qual incluem-se utensílios, tais como roupas ou, também, estruturados em moradias, "utilidades (pontes, estradas, reservatórios, redes elétricas), ferramentas (instrumentos operados manualmente), máquinas [que precisam de condução humana] e autômatos (máquinas automatizadas ou cibernéticas, como um aquecedor de ambientes)".

Mitcham, (1994, p. 161), enfatiza que as tecnologias como objetos abrangem o "agir ou o executar", sendo os jogos e as obras de artes também artefatos. Considera-se que há uma forma própria de "conviver, usar, habitar, operar ou pôr em movimento cada um desses artefatos". Entretanto, para Cupani (2016, p. 17), a tecnologia como objeto está relacionada a diversas ações, "em que comidas, remédios e próteses são também manifestações de objetos tecnológicos".

Segundo o autor, quanto mais o nosso planeta for modificado pela ação humana, mais ele pode ser considerado como um "grande artefato" (CUPANI, 2016, p 17). Na Educação Matemática com Objetos Digitais de Aprendizagem - OAD, a tecnologia como objeto é descrita por Oenning, (2021, p. 90), como uma mídia de apoio em segundo plano na relação humano e não humano. Considerada pela autora como "coautora", não um dos autores principais, a tecnologia está parece estar nesse contexto apenas para ser usada e contribuir com determinado objetivo.

Ainda segundo Oenning (2021, p. 96), "pensar com" ODA pode ser capaz de "proporcionar a construção do conhecimento a partir do seu uso". O termo "uso" está diretamente ligado ao utilitarismo existente na visão de tecnologias como objeto, isto é, pensar as tecnologias como ferramentas efetivas ao exercício docente.

O segundo elemento conceitual, **Tecnologia como Conhecimento**, diz respeito às habilidades de criação e uso de artefatos, mas não se reduz apenas à ciência aplicada. Essa produção implica, para Mitcham (1994, p. 192), uma forma específica de conhecimento (Quadro 2):

Quadro 2 - Tecnologia como Conhecimento.

Elementos Conceituais	Ceticismo antigo (suspeita da tecnologia)	Otimismo iluminista (promoção da tecnologia)	Mal-estar romântico (ambivalente sobre tecnologia)

Tecnologia como Conhecimento (epistemologia)	Informação técnica não é verdadeira sabedoria.	O engajamento técnico com o mundo produz verdadeiro conhecimento (pragmatismo).	Imaginação e visão são mais cruciais do que o conhecimento técnico.

Fonte: Autora, baseado em Mitcham (1994, p. 298).

O quadro 2 apresenta elementos conceituais da Tecnologia como conhecimento no Ceticismo, Iluminismo e Romantismo. A esse respeito, a tecnologia como conhecimento "também é a manifestação da tecnologia que recebeu o escrutínio analítico mais sustentado [...]" por Mitcham (1994, p. 192, tradução livre). Embora o problema do conhecimento desempenhe um papel importante na filosofia a partir de Platão, Mitcham (1994) realiza uma distinção, tendo como base vários teóricos e quatro formas de tecnologias como conhecimento. Essas formas tecnológicas contemplam os saberes existentes entre a teoria e a prática.

A primeira forma de tecnologia como conhecimento está relacionada com habilidades consideradas como "sensório-motoras, adquiridas mediante o aprendizado intuitivo ou por ensaio e erro" (CUPANI, 2016, p. 18). Esse, portanto, seria o momento mais aproximado da ação. **A segunda forma de tecnologia como conhecimento** é a "Máximas técnicas", que constitui "regras práticas do trabalho pré-científico ou receitas. Essa noção presentifica uma tentativa inicial de articular habilidades de fabricação ou utilização bem-sucedidas" (MITCHAM, 1994, p. 193). **A terceira forma de tecnologia como conhecimento** possui sua abrangência em "Leis descritivas [...] ou regras tecnológicas [...]". As semelhanças nas leis estão fundamentalmente ligadas a questões "científicas, tendo em vista serem explicitamente descritivas e apenas implicitamente prescritivas da ação". Essa manifestação, por sua vez, é ligada "igualmente a dois tipos de atividade tecnológica (fazer e usar)" (CUPANI, 2016, p. 18). **A quarta forma de tecnologia como conhecimento** corresponde às "Teorias Tecnológicas", distinguidas em dois tipos: a substantiva e a operativa.

Para Bunge (1967, p. 122, tradução livre) as "Teorias tecnológicas substantivas são essencialmente aplicações a situações quase reais de teorias científicas". Já as teorias operativas estão interessadas nas interações operacionais entre "homem-máquina". Oenning (2021, p. 90) caracteriza a **tecnologia como conhecimento,** na Educação Matemática, direcionando-a ao sentido da própria palavra "conhecimento", mais

notadamente, referindo-se ao conhecimento como algo que pode ser adquirido por meio da existência de uma determinada relação entre a tecnologia e o ser humano.

Por outro lado, a autora considera como melhor caminho para a Educação Matemática e as suas tecnologias, uma espécie de união entre a visão de tecnologia ou maneira de ser e estar no "Romantismo", juntamente com as manifestações conceituais de **tecnologia como conhecimento** mais a **tecnologia como atividade** "[...] indo ao encontro do 'Pensar com' do construto [SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS] de Borba e Villarreal (2005)". Ao que parece, Oenning (2021) acredita que essa junção entre elementos conceituais e maneiras de ser com tecnologias discutidas por Mitcham (1994) pode proporcionar uma "reorganização do pensamento" e, consequentemente, "construção de conhecimento" (OENNING, 2021, p. 93).

O terceiro elemento conceitual, **Tecnologia como Atividade**, esclarece que a partir do conhecimento técnico existente é possível criar objetos (artefatos), provocar uma ação (Quadro 3):

Quadro 3 - Tecnologia como Atividade.

Elementos Conceituais	Ceticismo antigo (suspeita da tecnologia)	Otimismo iluminista (promoção da tecnologia)	Mal-estar romântico (ambivalente sobre tecnologia)
Tecnologia como Atividade (ética)	**Pessoal:** Afluência técnica mina a virtude individual. **Societal:** Mudança técnica enfraquece estabilidade política	**Pessoal:** Atividades técnicas socializam indivíduos. **Societal:** Tecnologia cria riqueza pública	**Pessoal:** Tecnologia gera liberdade, mas aliena força afetiva para exercê-la. **Societal:** Tecnologia enfraquece laços sociais de afeto

Fonte: Autora, baseado em Mitcham (1994, p. 298).

O quadro 3 apresenta os elementos conceituais da Tecnologia como Atividade na perspectiva das visões já mencionadas, a saber: Ceticismo, Iluminismo, Romantismo. Nesse sentindo, Mitcham (1994) diz que que a tecnologia, "[...] inclui mais do que objetos materiais, como ferramentas [...] máquinas e conhecimento mental ou cognição, do tipo encontrado nas ciências da engenharia" (MITCHAM, 1994, p. 209, tradução livre).

O fato acima pode ser percebido na associação entre as palavras "indústria" e "fabricação", "trabalho" e "trabalho", "artesanato", "empregos" e "operações" com a

tecnologia. Quando a questão da tecnologia é abordada, um dos primeiros pensamentos a surgir estão ligados aos "objetos físicos" ou "*hardware*", porém, quando a "'tecnologia' é mencionada [...] as aparentes implicações etimológicas do próprio termo, a atividade é [considerada], sem dúvida, sua principal manifestação" (MITCHAM. 1994, p. 209, tradução livre).

A **tecnologia como atividade** é vista por Mitcham (1994) como um elemento conceitual de manifestação importante, uma vez que a "tecnologia como atividade é aquele evento central em que o **conhecimento** e a **volição** se unem". Esses elementos conceituais parecem possibilitar o surgimento de artefatos. Dessa mesma maneira, os artefatos podem influenciar a "mente e a vontade" (MITCHAM, 1994, p. 209, tradução livre). Assim, a **tecnologia como atividade** pode ser relacionada a vários comportamentos humanos, "com distinções entre eles muitas vezes menos claros do que para artefatos ou cognições" (MITCHAM, 1994, p. 209, tradução livre). Ainda segundo o autor, os comportamentos estão associados à criação, invenção, *design*, fabricação, trabalho, operação e manutenção.

Mitcham (1994, p. 210, tradução livre) menciona a ocorrência de uma superficial investigação da "diversidade sobreposta" à atividade, sugerindo a existência de dois amplos temas nos "engajamentos tecnológicos ativos com o mundo", a saber: "O primeiro tema é uma 'ação' inicial que estabelece possibilidades para o último [segundo tema] tornar-se um 'processo' recursivo. Elaborar, inventar e projetar são todas ações da tecnologia como atividade: fabricar, trabalhar, operar e manter são processos na tecnologia como atividade".

Ainda sobre os temas até aqui elucubrados, é importante frisar que um deles refere-se prontamente "às ações de criação, invenção e projeto e aos processos de fabricação, manutenção e operação, e, o outro, diz respeito ao 'processo de invenção". O "'processo de fazer' refere-se melhor a uma ação de fazer que usa tecnologias complexas, enquanto a 'ação de usar' implica usar para fazer" (MITCHAM, 1994, p. 210).

Partindo das concepções de Mitcham (1994) sobre o processo de ação e invenção, fazer e usar, Oenning (2021, p. 27) aponta para o "ato da fabricação (fazer) como ações humanas", consequentemente apoiando-se nas diferenças "entre cultivar e construir (sugerida por Aristóteles) (MITCHAM, 1994)". Para a autora, "cultivar [está diretamente relacionado] com o uso de técnicas" (OENNING, 2021, p. 27), ou seja, a mão do homem é necessária para que haja trabalho em grande escala e com qualidade, elevando os níveis de produção, controle de pragas e preparação do solo. "Já a construção

consiste em moldar a natureza para produzir coisas que ela não produziria sozinha, sua forma e função não é possível ser encontrada naturalmente" (OENNING, 2021, p. 27), como por exemplo, o enxerto de arvores frutíferas, criação em laboratórios de espécies melhoradas de animais, mistura de raças, fertilização, irrigação etc. Ambos os domínios podem se apoiar no uso de máquinas, tecnologias, laboratórios e ação humana. A atividade muda de acordo com a tecnologia, vontade, conhecimento e objeto. Consequentemente, as técnicas dependem do objetivo empregado.

Para Oenning (2021), usar uma determinada tecnologia "necessita de desenvolvimento de habilidades [ou técnicas]" (p. 28), com níveis altos e baixos, que "vão desde a mais simples" (p. 28) até a mais complexa. A título de exemplo, apresento dois tipos de tecnologias diferentes de comunicação: **I** – Caneta: tecnologia desenvolvida para comunicação, por meio de cartas e/ou anotações, resoluções de cálculos matemáticos, possível com uso de papel...; **II** – comunicação por celulares, computadores, acesso a redes, WWW. "De qualquer forma, usar [as tecnologias] implica no desenvolvimento" (OENNING, 2021, p. 28) de habilidades que englobem o objeto, conhecimento, atividade empregada e a vontade.

O quarto e último elemento conceitual das visões discutidas por Mitcham (1994), é a **Tecnologia como Vontade (Volição)**. Para Cupani (2016), essa manifestação é "determinada [por uma] atitude ou propósito do homem na sua relação com a realidade" (CUPANI, 2016, p. 22). Para Mitcham (1994, p. 247, tradução livre), as "tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, unidade, motivo, aspiração, intenção e escolha [...]", estando inclusas nessa manifestação os desejos de sobrevivência, satisfação, controle, de ser eficiente, ter liberdade, igualdade, estar em constante movimentação etc. Tais características podem possibilitar o desenvolvimento de "diferentes tipos de tecnologia" (Quadro 4):

Quadro 4 - Tecnologia como Vontade.

Elementos Conceituais	Ceticismo antigo (suspeita da tecnologia)	Otimismo iluminista (promoção da tecnologia)	Mal-estar romântico (ambivalente sobre tecnologia)
Tecnologia como Volição (transcendência)	A vontade da tecnologia envolve tendência a afastar-se de Deus ou dos deuses.	A vontade com a tecnologia é ordenada por Deus ou pela natureza.	A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos.

Fonte: Autora, baseado em Mitcham (1994, p. 298).

O quadro 4 apresenta os elementos conceituais da Tecnologia como Volição (Ceticismo, Iluminismo e Romantismo). Sobre a volição ou vontade, Oenning (2021, p. 27), em uma releitura de Mitcham (1994), enfatiza que a volição está diretamente relacionada "as atitudes humanas na sua relação com a realidade".

Para Mitcham (1994, p. 248, tradução livre) as reflexões de Oswald Spengler sobre as relações existentes entre "Homem e tecnologia" de (1931) apontam "'a técnica como a tática de viver' [...]". Dessa forma, "a motivação de cada pessoa, sendo única, torna-se conectada a artefatos, conhecimentos e ao fazer e usar de diferentes maneiras" (MITCHAM, 1994, p. 250, tradução livre).

Assim, nas ideias discutidas por Mitcham (1994) a tecnologia como vontade ou volição pode ser caracterizada "como desejo tecnológico, como motivação técnica ou movimento, e, como consentimento à tecnologia". Partindo das discussões de Mitcham (1994) sobre as ações do indivíduo, Oenning (2021) conclui, corroborando o autor, que a ação e a razão não andam juntas, mas a ação de um indivíduo ocorre "basicamente por sua vontade, demonstrada pelo fato da incontinência [...] o ser humano racionalmente sabendo o que é o melhor, ou que deve ser feito, costumam fazer [...] [escolhas]" (OENNING, 2021, p. 30).

Em acordo com a autora, esse fenômeno é acrescido pela manifestação do elemento conceitual da tecnologia como volição. É importante focalizar que Mitcham (2001, tradução livre) realça, em uma entrevista para *ethix.org*, a existência de "um espectro ao longo do qual a tecnologia se manifesta", não limitando-o a apenas "duas categorias totalmente distintas e nunca sobrepostas". Mas, conhecendo essas diferentes visões e sabendo que elas existem, é possível, por intermédio delas, distinguir a diferença entre uma enxada e um computador.

Alinhado a esse pensamento, Levy (1993, p. 7) enfatiza que "as relações [existentes] entre os homens", ou atividades corriqueiras com as tecnologias, fazem parte de um processo de reciprocidade ou uma "metamorfose incessante de dispositivos [...] de todos os tipos". Mitcham (1994, p. 150), por sua vez, parece estar em consenso com Levy (1993), ao concluir o seu pensamento indo também em direção aos pressupostos de Barry A. Tuner (1978) e Charles Perrow (1984), afirmando que "a ciência social e a tecnologia são meios mutuamente dependentes para atingir seu objetivo comum: desenvolvimento,

progresso por meio da aplicação de princípios científicos aos assuntos humanos" (MITCHAM, 1994, p. 150).

Até o presente momento foram apresentados os elementos conceituais da fundamentação teórica. Nessa linha estrutural-metodológica, veremos a seguir a revisão da literatura, ou seja, os pilares desta pesquisa, a saber: "Tecnologias Digitais, o que dizem as pesquisas?", "Da Educação a Distância ao Ensino Remoto Emergencial: um breve panorama" e "Modelagem em Educação Matemática".

5. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura, com vistas para trabalhos que dialogam com a presente pesquisa. Segundo Levy e Ellis (2006) a revisão da literatura situa o investigador, permitindo verificar os trabalhos existentes na *web*, de modo que não ocorra o equívoco de pesquisar um determinado assunto duas vezes. Para Botelho et. al (2011, p. 123) a revisão "[...] é um primeiro passo para a construção do conhecimento científico, pois [por meio] desse processo é que novas teorias surgem", especialmente quando pensamos em demais oportunidades para diferentes temas de pesquisa.

Lugoboni (2020, p. 89) parece estar em consenso com Levy e Ellis (2006) e Botelho et. al (2011) quando destaca que a "revisão da literatura é uma interpretação geral das mais relevantes pesquisas que utilizaram métodos explícitos e reproduzíveis [...]". Assim, a revisão é de extrema importância para esse estudo.

5.1. Tecnologias Digitais: o que dizem as pesquisas?

Nesta seção, apresento pesquisas que discutem sobre as Tecnologias Digitais no ensino. Borba, Silva e Gadanidis (2016) situam o uso das tecnologias em Educação Matemática no Brasil em quatro fases, quais sejam: a primeira fase surgiu em 1985 e diz respeito às Tecnologias Informáticas (TI); a segunda fase no início dos anos 90, é descrita por TI, *software* educacional e a tecnologia educativa; Em 1999, surgiu a terceira fase, concedendo destaque para as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); As Tecnologias Digitais (TD), móveis ou portáteis, encontram - se, portanto, na quarta e última fase, que teve início em 2004.

Borba, Silva, Gadanidis (2016, p. 39) descrevem a quarta fase sendo composta por noções teóricas da "Multimodalidade; telepresença; interatividade; internet em sala de aula; produção e compartilhamento online de vídeos; performance matemática digital". É importante destacar que essas fases estão em "sobreposição" e "vão se interagindo" (p. 37). Para os autores, as TD são vistas como um coletivo pensante que permeiam o ser humano e não humano, influenciando no desenvolvimento do raciocínio lógico, cujas mídias fazem parte de um processo constitutivo do conhecimento (SOUTO, 2012; 2013), "produzido é condicionado pelas tecnologias, uma vez que atores humanos e não humanos se unificam formando um coletivo pensante e, dessa forma, influindo um

sobre o outro" (SOUTO, 2012, p. 24). Nessa envergadura, as Tecnologias Digitais estão diretamente ligadas ao processo de construção do conhecimento do aluno (SOUTO, BORBA, 2016).

Para Souto e Borba (2016, p. 219) as tecnologias, em especial as TD, são apresentadas como desestabilizadoras de "[...] crenças, porque [geram] mudanças em regras socialmente convencionadas que dizem respeito aos papéis que cada ator 'pode' ou 'deve' desempenhar no processo de produção de conhecimento [...]". Logo, vê-se a ênfase dada à coletividade dos atores humano e as TD. Bini (2018, p. 14), nesse sentido, salienta que esse processo é possível em razão das evoluções e o advento "da web 2.0 [ou seja, internet rápida, que permite a utilização e] participação ativa, colaborativa e autônoma" dos estudantes. Entretanto, para Lopes (2020, p. 19701), é indispensável que o professor detenha conhecimento sobre aquilo que é intitulado de as "novas tecnologias", de modo que esse processo ocorra.

Prosseguindo nessas asseverações, Carvalho (2017) apresenta, em sua Dissertação de Mestrado, sobre os dispositivos moveis, nos processos didáticos ligados a aprendizagem de matemática, investigando o papel desses dispositivos nos processos didáticos ligados à aprendizagem da matemática. Na visão da autora, os dispositivos são entendidos como "tablets, smartphones, netbooks, notebooks, palmtops, assistentes digitais pessoais (Handheld) e Wearable entre outros equipamentos eletrônicos" (CARVALHO, 2017, p. 16), possibilitando "Novos caminhos [nos quais] propostas para a educação são oferecidas pela aprendizagem móvel, pois ela proporciona a oportunidade de aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, além de ir ao encontro das transformações sociais que a sociedade tem passado" (CARVALHO, 2017, p. 17-18). A análise foi conduzida pela *Teoria Fundamentada nos Dados*, com oito estudos, sendo quatro deles publicados na conferência e, os demais, do banco de Dissertações e Teses, respectivamente já supracitados. Os resultados indicaram que o uso dos dispositivos móveis ocorre de acordo com as respectivas necessidades do usuário, bem como os seus ambientes personalizados.

Do mesmo modo que Carvalho (2017), Groenwald (2018) procuram destacar o papel das Tecnologias Digitais na Educação Matemática. Entretanto, a pesquisa da autora possui um diferencial, qual seja: a utilização do *software* GeoGebra para planificação digital de figuras planas, com alunos da graduação do curso de Licenciatura em Matemática. Para Groenwald (2018, p. 198), essa experiência "permitiu aos estudantes de licenciatura, futuros professores [...] o uso do recurso didático digitais" e a

identificação de modelos matemáticos. Essa vivência com o emprego das Tecnologias Digitais pode influenciar na prática, e, certamente, na relação entre o futuro professor, o aluno e o conteúdo, criando uma ponte entre ambos.

Groenwald (2018, p. 194) enfatiza que os "computadores, os tablets, as calculadoras eletrônicas, os smartphones são instrumentos pertinentes no processo de ensino e aprendizagem". Para tanto, é necessário o desenvolvimento de uma proposta pedagógica, de forma que os respectivos objetivos sejam alcançados e que façam sentido.

Para Gonçalves, Oliveira e Ghelli (2018, p. 140), as Tecnologias Digitais são "um conjunto de equipamentos, aplicações e recursos tecnológicos [...] tais como o computador, tablets, aparelhos celulares, vídeos, imagens [...]". Podem estar inclusos nesses termos "as tecnologias tidas como convencionais (como por exemplo: a televisão, o jornal impresso, o rádio)".

Todos os autores supracitados destacam que a "inserção das tecnologias digitais na EJA contribui para dirimir a exclusão social imposta àqueles que não dominam e/ou vivenciam a cultura tecnológica". Além disso, "apropriação dessas tecnologias contribui para os discentes na possibilidade de desenvolverem habilidades com o uso dos recursos tecnológicos, as quais serão úteis na aquisição de novos conhecimentos e para atuação no mercado de trabalho" (GONÇALVES, OLIVEIRA, GHELLI, 2018, p. 140).

Em uma discussão sobre o uso da Tecnologias Digitais, Borba e Penteado (2010, p. 45), enfatizam que o "computador em práticas educativas" produz significados para todos os envolvidos, abrindo "possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento". Sobre esse tópico, Chiari (2015, p. 18) aponta que a utilização das TD "pode ser pontual ou pode ser intenso, sendo utilizado para introduzir um conceito ou para reforçar uma exposição feita em lousa e giz, por exemplo".

Para Chiari (2015, p. 10), o papel das Tecnologias Digitais nos processos educativos inferiu "um desequilíbrio em termos de abordagem dos modos de descrição (formal, algébrico e geométrico) e destacou-se a necessidade de estimular o movimento entre eles, que pode ser favorecido pelas possibilidades que se abrem com a presença das TD". A pesquisa de Chiari focou especificamente nas disciplinas de Álgebra Linear, ministradas (UFMG, UFMS, UNEB, UFU), por meio da Universidade Aberta do Brasil - UAB. A autora analisou o papel das Tecnologias Digitais em "diferentes recursos disponíveis". Nessa prerrogativa, "dois papéis principais das tecnologias digitais nos AVAs das instituições que analisei. Ao primeiro papel dei o nome 'tecnologias digitais como promotoras de variedade comunicacional' e, ao segundo, 'tecnologias digitais na

construção de materiais didáticos digitais'". Frisa-se, nesse ponto, que esses papéis emergiram da Teoria Fundamentada nos Dados - TFD ou, como a autora nomeia, Teoria Enraizada - TE.

Soares (2012) também investigou o papel das Tecnologias Digitais. Entretanto, o foco da sua pesquisa era no desenvolvimento pedagógico, mais especificamente, o papel de um *software* no desenvolvimento de uma abordagem pedagógica baseada na Análise de Modelos, direcionada a alunos de um curso de Biologia, que estavam matriculados na disciplina Matemática Aplicada. Emergiram da análise dos dados "três papéis para o software: fornece resultados sobre o fenômeno biológico, contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos e mediar o estabelecimento de relações entre Matemática e Biologia" (SOARES, 2012, p. 8).

Para Costa, Duqueviz e Pedrosa (2015, p. 605) as Tecnologias Digitais "são instrumentos [...] mediadores da interação humana [...], que possivelmente têm contribuído para mudanças em algumas práticas sociais como a comunicação, a socialização, a organização, a mobilização e a aprendizagem".

Costa e Souto (2020) parecem estar em consenso com Borba, Silva, Gadanidis (2016), Souto e Borba (2016) e Souto (2013), quando sublinham que as Tecnologias Digitais utilizadas para produção de *Cartoons* matemáticos podem contribuir para a interdisciplinaridade durante as aulas de Matemática A pesquisa da autora ocorreu com alunos do Ensino Médio. Para tanto, Costa e Souto obtiveram embasamento em pesquisadores que discutem a interdisciplinaridade na aprendizagem da Matemática e o uso das Tecnologias Digitais, dentre os quais podem ser citados: Costa e Souto (2016), Costa (2017), Oliveira (2018) e Cunha (2018). Com a análise de dados, os resultados apontaram que as Tecnologias Digitais possibilitaram, durante os procedimentos de criação e desenvolvimento dos *Cartoons* matemáticos digitais, uma mediação, promovendo uma inter-relação no trabalho interdisciplinar.

Jones et al. (2013) sistematiza as principais características que constituem a natureza da tecnologia e os seus próprios conceitos, que, segundo o autor, são considerados pertinentes, devendo ser ensinados e aprendidos. Mas, não é isso o que ocorre. Nia e Vries (2016), nesse parâmetro, enfatizam que isso tem efetivação por conta de uma insuficiência de pesquisas que buscam investigar e discutir maneiras que visem atender "às necessidades dos sistemas educacionais a partir dessa perspectiva" (NIA, VRIES, 2016, p. 2, tradução livre).

Engelbrecht, Llinares, Borba (2020, p. 826, tradução livre) discutem acerca da participação das TD na desconstrução da noção do que é uma sala de aula. “[...] Há uma profusão de recursos on-line (por exemplo, widgets, vídeos), projetado com respeito a conteúdos matemáticos específicos, o que transforma a apresentação do conteúdo e permitem acesso dos alunos para resolver tarefas matemáticas e compartilhar suas explorações matemáticas”.

A seção a seguir, apresenta um breve panorama sobre a Educação a Distância e o surgimento do Ensino Remoto. Cabe esclarecer, nesse ponto da pesquisa, que optamos pela revisão das modalidades de ensino, Educação a Distância e Educação a D *On-line*, pois essas modalidades podem apresentar traços significativos da modalidade de Ensino Remoto Emergencial.

5.2. Da Educação a Distância ao Ensino Remoto Emergencial: Um Breve Panorama

O termo Educação a Distância (EaD) surgiu supostamente no Brasil em 1904. “Nessa época, a crise na educação nacional já era notada, buscando, desde então, opções para a mudança [...]”. Assim, o que era limitado pela longitude das cidades começou a ser oferecido por correspondência, mas a falta de investimentos e as “dificuldades” encontradas pelos correios inviabilizaram essa modalidade (ALVES, 2005, p. 2).

Para Alves (2005, p. 2), a educação ofertada pelo rádio teve o seu início em 1923, com o surgimento da “Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, [liderada] por Henrique Morize e Roquete Pinto”. Em 1936, essa estação foi cedida ao Ministério da Educação e Saúde, para logo no ano seguinte criarem o “Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação”. A esse respeito, o autor argumenta sobre a falta de “registros históricos do surgimento das entidades de EaD brasileiras” e que tal inexistência documental dificulta um relato preciso sobre essa modalidade.

Kipnis (2009, p. 211) considera a Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, polo de Cuiabá, na perspectiva de Cursos de Graduação, como uma das “pioneiras” da Educação a Distância. Nesse sentido, o autor enfatiza que tudo começou “a partir de uma demanda da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso e de algumas prefeituras do polo regional de Colíder, MT”, sendo proposto ofertar um curso,

em específico, o de licenciatura plena em pedagogia, introduzido, desse modo, no ano de 1995, em "caráter experimental".

Kipnis (2009, p. 211) ressaltou ainda que no ano de 1996, a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, experienciou "[...] a utilização de videoconferência em um programa de pós-graduação do departamento de engenharia de produção [...]. Evoluindo para um Programa de Mestrado denominado de 'presencial virtual'". Essa vivência destacou possibilidades no uso de uma tecnologia para "ampliação do acesso à pós-graduação". Além disso:

> [...] mostrou também as novas necessidades que surgem quanto à gestão dessa ampliação, na medida em que são necessárias mudanças em processos institucionais que colocam à prova uma estrutura estabelecida de processos organizados para uma universidade mais elitista e inserida no paradigma presencial. Por sugestão da Capes, esse programa está sendo revisto (KIPNIS, 2009, p. 211).

As necessidades que surgiram dessas primeiras experiências possibilitaram a busca por mudanças estruturais e institucionais que favorecem, conforme Kipnis (2009), uma minoria, enfatizando uma perspectiva presencial. Entretanto, Melo (2008, p. 12) salienta que, em 1990, a educação já vinha sofrendo grandes impactos por conta da disseminação da Internet e da Rede Mundial de Computadores (*World Wide Web*). Em consonância a Melo (2008), Malheiros et al. (2013) apresenta a Internet como um símbolo de diversidade, onde quase tudo pode ser pesquisado e encontrado.

A globalização da Internet permitiu aos pesquisadores uma abordagem diferente da convencional. Agora, com vistas à EaD *on-line*. Para tanto, a Educação a Distância *on-line* é, particularmente, uma modalidade de ensino viabilizada pela Internet e algumas Tecnologias Digitais (MALHEIROS, BORBA, ZULATTO, 2013).

Segundo Borba, Gracias e Chiari (2015, p. 844), a EaD ganhou força nas últimas décadas, sendo uma forma de "democratização das oportunidades educativas e como uma das maneiras de se resolver o problema de concentração de determinadas potencialidades em alguns centros". Para Almeida (2016, p. 58-59) a EaD pode ser caracterizada em três gerações de EaD no Brasil, quais sejam: a primeira, enfatizando que "os cursos oferecidos faziam uso de duas tecnologias para comunicação entre seus organizadores professores e alunos - o rádio e a correspondência postal", fato esse ocorrido no período de [1923-1966], marcado por poucas interações entre alunos, professoras e as "instituições promotoras dos cursos", devido ao fato da demora na obtenção de respostas.

A segunda geração é caracterizada “pela oferta de cursos supletivos, destinados a jovens e adultos para a conclusão dos estudos em algum nível do Ensino Básico. Durante esses anos, houve uma formação em massa [...]. Nessa geração, [a televisão começou a ser um] meio de comunicação entre os participantes” (ALMEIDA, 2016, p. 59), isso ocorreu no período de [1970-1981].

A terceira geração ocorreu, segundo Almeida (2016, p. 60), a partir de 1995, com “iniciativas em nível de Ensino Superior à distância e pela publicação da Lei de Diretrizes e Bases na Educação Nacional n° 9394, de 20 de dezembro de 1996, que foi regulamentada pelo decreto n° 5.622 de 20 de dezembro de 2005”. Para essa geração, “a internet é o principal meio de comunicação entre os cursistas. É importante lembrar que essa mídia “chegou” ao Brasil em meados dos anos 1990, mas a internet rápida, nos moldes como conhecemos hoje, surgiu apenas a partir em meados dos anos 2000”.

Silva V. (2018, p. 15) enfatiza que “cada geração possui algumas características que estão diretamente ligadas à evolução das Tecnologias Digitais no Brasil”. Além disso, a EaD *on-line* permite a colaboração dos sujeitos participantes, possibilitando a construção do conhecimento.

Sobre o uso da Internet, Engelbrecht, Llinares, Borba (2020, p. 834, tradução livre), apoiados em Souto e Borba (2018), parecem estar de acordo com a 3ª geração da EaD apresentada por Almeida (2016), na qual há o destaque para o fato de que a internet “tornou-se a principal fonte de transmissão de informações, mudando as salas de aula tradicionais. O papel dos professores e da comunidade (presencial e virtual) é construir conhecimento e propor novos desafios e/ou dilemas que ainda não foram resolvidos na internet”. Para Souto (2013, p. 87), “o conhecimento não é descoberto, nem transmitido, mas produzido nas inter-relações entre os seres humanos e o ambiente”.

Mill (2010, p. 38) acentua que “com a docência virtual compartilhada e colaborativa evidenciam-se elementos positivos e, também, mostram-se outros dificultadores aos trabalhadores, decorrentes da fragmentação do processo de trabalho docente”. Já para Maia (2002), os cursos destinados à formação de professores presenciais e a distância *on-line* são particularmente iguais. Por sua vez, os cursos *on-line* exigem um pouco mais de tempo e atenção dos docentes.

Chiari (2019, p. 57) marca a educação a distância como “uma modalidade com particularidades próprias e, por isso, deve ser pensada não como uma adaptação do ensino presencial. Suas potencialidades são específicas, mas seus problemas também o são”. A autora ainda esclarece que é preciso considerar o uso das Tecnologias Digitais e suas

possibilidades, sendo preciso ser crítico, pois as TD podem ser "igualmente geradora de problemas tanto quanto outras mídias". Para Engelbrecht, Llinares, Borba (2020, p. 826, tradução livre) "diferentes combinações estão sendo criadas entre educação presencial e educação online à distância".

A respeito dessas combinações, é possível observar o Ensino Remoto, como uma alternativa emergente para o distanciamento social e vigente nas escolas, seguramente devido ao fato do surgimento da COVID-19, provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, em março de 2020. Segundo o MEC (2020), o Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi considerado necessário enquanto houvesse, o risco, de contaminação em massa e, as escolas foram consideradas não seguras, com isso, tem-se discutido sobre as características da EaD e o Ensino Remoto.

Sobre essas características, Joye, Moreira e Rocha (2020, p. 23) detalham que "a EaD é uma modalidade de ensino complexa e que tem uma legislação própria". Todavia, o Ensino Remoto é apresentado pelas autoras como uma "atividade [que] não tem legislação própria, assim como não é uma modalidade de ensino". Porém, Arruda (2020) argumenta que o ensino remoto tem características semelhantes à educação presencial, "[...] como a transmissão em horários específicos das aulas dos professores [permitindo] a colaboração e participação de todos de forma simultânea [...]".

Apesar dessas semelhanças com o ensino presencial, Arruda realça que o ensino remoto pode "envolver mais iniciativas da EaD" com características assíncronas ou assíncronas por AVAs e *WhatsApp*, possibilitando, assim, interações e planejamentos acerca do que se objetiva ensinar. Alguns estudos, no âmbito da Educação Matemática, desenvolvidos em salas de aulas virtuais, discutem, entre outras questões, o papel de atores não humanos (mídias) no processo de produção matemática nesse contexto (e.g. Gracias, 2003; Borba e Villarreal, 2005; Santos, 2006; Zulatto, 2007; Malheiros, 2008; Rosa e Maltempi, 2010; Borba, Malheiros e Amaral, 2011; Villarreal e Borba, 2010). Os resultados desses estudos sugerem que as mídias também são necessárias no processo de produção de conhecimento Matemático. Assim, essa seção discutiu brevemente a Educação a Distância e suas evoluções nas últimas décadas, aportando em nosso atual momento.

5.3. Modelagem em Educação Matemática

A Modelagem em Educação Matemática tem sido investigada por muitos estudiosos, tendo em vista ser uma tendência de ensino na qual é buscada a modelação e apresentação de possíveis soluções para problemas sociais, educacionais ou matemáticos (MALHEIROS, 2012). É importante perceber que existem distintas definições de Modelagem Matemática. Araújo (2002, p. 10) apoiado em Blum (1995, p. 2) disserta que "há uma grande quantidade de diferentes definições de termos, tais como 'aplicações' ou 'modelagem'".

Para a autora, o fato de haver a existência de várias concepções é relevante para que o pesquisador enfatize qual a linha de pensamento e o que se entende por Modelagem Matemática. "É importante que um estudo sobre qualquer assunto seja desenvolvido de forma coerente [...] 'perspectiva de Modelagem Matemática' ao invés de 'definição de Modelagem Matemática'" (ARAÚJO, 2002, p. 11), pois para a autora, quando se usa o termo "[...] 'definição' tem um caráter de universalidade incompatível com a natureza da Modelagem Matemática".

Sobre essas diferentes definições, destaco ainda que esta pesquisa está em acordo com as concepções de Modelagem Matemática de Borba e Villarreal (2006), nas quais os autores enfatizam que ela "pode ser entendida como uma abordagem pedagógica", em que, os alunos são incumbidos de escolher um "problema a ser investigado em sala de aula" (BORBA, VILLARREAL, 2006, p. 29, tradução livre). Para Malheiros (2012, p. 826), tal função pedagógica "concebe como uma metodologia de ensino e aprendizagem, onde, os alunos partem de um tema ou problema de interesse deles, valendo-se da Matemática para investigá-lo ou resolvê-lo, de modo que o professor se torna o orientador ao longo de todo o processo", e, os idealizadores, nesse caso os alunos, precisam ser os realizadores de todas as ações que envolvem o projeto.

Biembengut (2009, p. 8) notabiliza que, no final dos anos 70, a partir de algumas ideias de Paulo Freire, e, no começo de 1980, com Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, a Modelagem Matemática começou a ser estudada com ênfase na Educação Matemática, além de valorizar "aspectos sociais em salas de aula" (MALHEIROS, 2012, p. 862). Esses "precursores" permitem reflexões sobre as produções de modelos matemáticos, permitindo "emergir a linha de pesquisa de

modelagem matemática no ensino brasileiro" (BIEMBENGUT, 2009, p. 8). Para estruturar um modelo, é necessário contextualizar, diferenciar as melhores alternativas ou conteúdo para alcançar tal objetivo (BIEMBENGUT, HEIN, 2007).

Felix e Lima (2016, p. 2) enfatizam que essa tendência "[...] estuda situações reais do cotidiano e, a partir desses problemas, desenvolvem-se modelos que servem como instrumento para resolução". Para Biembengut e Hein (2007, p. 18) "a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo, que aprende a arte de modelar, matematicamente".

Sobre a elaboração de um modelo, Soares e Javaroni (2012, p. 270) particularizam que "não é uma tarefa simples [...], a obtenção de um modelo apropriado não é o mais importante, e sim um 'caminho' percorrido pelo aluno para compreender o fenômeno estudado e tentar representá-lo matematicamente". As dificuldades estão relacionadas ao domínio de conceitos matemáticos, sobretudo do conhecimento sobre os fenômenos que o respectivo modelo envolve. Segundo Skovsmose (2015, p. 16), "Criar uma harmonia entre o trabalho de *Project* e as atividades da sala de aula tem sido o grande desafio para a Educação Matemática baseada em projetos".

Para Molina-Toro, Rendón-Mesa e Villa-Ochoa (2019, p. 4), "a modelagem matemática pode ser assumida como um processo dinâmico, no qual alunos e professores intervêm para formular hipóteses, definir variáveis, coletar dados, deduzir modelos matemáticos e verificar sua validade".

Meyer, Caldeira e Malheiros (2020, p. 21) discernem que "[...] a linguagem do professor de Matemática é extremante objetiva", isso porque a linguagem ou a como ensinamos está conectada com o "formalismo da Matemática". Todavia, os autores mencionam a ação por indução, ou seja, essa movimentação ocorre por meio de pensamentos lógicos, mais especificamente, se existe uma situação problema, para que, partindo dela, os sujeitos envolvidos consigam "adivinhar" o que pode acontecer, ou as suas causas.

Para os respectivos autores, esse "adivinhar" pode estar intimamente ligado a alguns procedimentos que compõem "parte do trabalho com a Modelagem Matemática". Alguns desses procedimentos podem ser considerados em três passos principais, a saber: "o da *formulação*, o estudo da *resolução* (ou, em muitos casos – aliás, a maioria – o de *resolução aproximada*) e o de *avaliação*" (MEYER, CALDEIRA, MALHEIROS, 2020,

p. 16). Para tanto, cada professor pode criar seu próprio esquema em relação a esses processos.

Malheiros (2012, p. 876), ao fazer uma revisão de literatura sobre a modelagem matemática, relacionada à outras tendências da Educação Matemática, faz um alerta para uma das expressões que são utilizadas com frequência nos trabalhos encontrados pela autora. Quando se trata da modelagem matemática, que é a "resolução de problemas", é preciso ter cuidado e investigar mais detidamente, levando em consideração os conceitos de modelagem e a "existência de uma linha de pesquisa", uma vez que pontos importantes podem já terem sido estudados, possibilitando uma melhor investigação em sala de aula.

Júnior, Carvalho e Alves (2016) desenvolveram um projeto com alunos do 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio Regular, de uma Escola Federal do Estado de Minas Gerais, cujo objetivo foi incentivar os estudantes a inter-relacionarem-se com a matemática por meio da produção de projetos com a temática voltada à educação ambiental. Para isso, os autores partiram para quatro procedimentos: o primeiro foi a formulação do problema; o segundo procedimento buscou destacar os métodos de estudo que possibilitassem a resolução (criação do modelo); o terceiro, que envolve a verificação do modelo (avaliação); e, o quarto, que diz respeito a produção do protótipo (remix). Todos os procedimentos foram construídos coletivamente, partindo das discussões que envolvem aluno, professor e colaboradores em aulas, que ocorriam semanalmente, ou na sala ou no laboratório de informática" (JÚNIOR, CARVALHO, ALVES, 2016, p. 4).

Para interação e registro, os professores criaram um ambiente virtual ou semipresencial, o *Moodle*. "Para divulgação, criou-se um blog". Posteriormente, os alunos construíram um modelo matemático que enfatiza os custos e o consumo de aparelhos celulares e, logo após, utilizam o GeoGebra para simulá-lo. Com o objetivo de zerar os gastos, partiram para a "construção de um carregador solar, proposto e disponibilizado pelo site TecMundo" (JÚNIOR, CARVALHO, ALVES, 2016, p. 10). Assim, foi desenvolvido um protótipo com um pedaço de placa solar e um simulador virtual no *software* GeoGebra. Esse desenvolvimento contribuiu para uma construção de saberes "oriundos a modelagem matemática e de sua ligação com a cultura digital na Educação Matemática" (JÚNIOR, CARVALHO, ALVES, 2016, p 11).

Nesse sentindo, é possível identificar (MALHEIROS, 2012, JÚNIOR, CARVALHO, ALVES, 2016) inter-relações da modelagem matemática com outras tendências, tendo em vista que ela engloba outras áreas do conhecimento, permitindo que

os alunos ou pesquisadores construam modelos que possam ser interdisciplinares entre os contextos educacionais, sociais, ambientais etc.

Para Molina-Toro, Rendón-Mesa e Villa-Ochoa (2019, p. 1, tradução livre) a modelagem e as Tecnologias Digitais "representam duas tendências fortes na pesquisa internacional em Educação Matemática. Modelar, por um lado, é uma forma de integrar a matemática com outras ciências e com a 'realidade'". Dessa forma, a integração das Tecnologias Digitais na modelagem matemática não significa que o entendimento dela mude. Para Toro, Mesa e Ochoa (2019, p. 5), o que se diferencia são as maneiras de elaborar os "subprocessos (cálculos numéricos, representações, validações, entre outros)". A esse respeito, os autores acreditam que as tecnologias possibilitam diferentes maneiras de realizar, produzir, contextualizar, simular e validar. Tal fato pode ser traduzido e observado na pesquisa de Júnior, Carvalho e Alves (2016), na qual os autores fizeram o uso das tecnologias para atender as necessidades dos alunos, simulando o modelo matemático no GeoGebra.

Na visão de Molina-Toro et al. (2019, p. 6, tradução livre), a tecnologia não é um elemento irrelevante no processo de construção de conhecimento dos alunos, mas ela vai além, ou seja, "reorganiza o processo de modelagem no ambiente escolar [...]", no qual os alunos podem "enfrentar problemas mais complexos em que o conhecimento matemático não é uma limitação para seu estudo". De acordo com estudos de Toro e Ochoa (2013), Soares e Borba (2014) e Toro, Mesa e Ochoa (2019, p. 6), as Tecnologias Digitais, com seus *softwares*, possibilitam aos alunos desenvolver o processo de modelagem, permitindo que eles caracterizassem "movimentos ou tendências do fenômeno em estudo" em um ambiente tecnológico.

Assim, em concordância com Soares e Borba (2011, p. 231), o entendimento adotado nesta proposta de pesquisa, "[...] considera o estudo de um ou mais modelos matemáticos já existentes de um fenômeno, com enfoque na análise do comportamento de suas soluções e da influência dos parâmetros neste comportamento [...] como ações do fazer modelagem". Essa questão-chave é notada e asseverada porque o objetivo desta pesquisa, conforme já delineado, é compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *câmpus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica.

No próximo capítulo, serão apresentados e discutidos os aspectos metodológicos desta pesquisa de Mestrado Acadêmico.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia é um gatilho que direciona os pesquisadores durante o seu processo de desenvolvimento e construção do trabalho, isto é, "mostrar a você como andar no 'caminho das pedras' da pesquisa, ajudá-lo a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo" (SILVA, MENEZES, 2001, p. 9). Para Silva V. (2018, p. 44), qualquer que seja o tipo de investigação científica, "a utilização de métodos, [é necessária] para alcançarmos os objetivos pretendidos".

6.1. Paradigma e Procedimentos da Pesquisa

Esta seção objetiva discutir a metodologia de pesquisa, com uma abordagem na perspectiva do paradigma qualitativo. Para Godoy (1995, p. 21), a "pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes". Além disso, ela "costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento" e, durante esse processo, não busca enumerar estatisticamente as análises dos dados, sendo necessário que pesquisador busque entender os "[...] fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados" (NEVES, 1996, p. 1).

Para Bauer e Gaskell (2017, p. 23), é "[...] incorreto assumir que a pesquisa qualitativa possui o monopólio da interpretação, com o pressuposto paralelo de que a pesquisa quantitativa chega a suas conclusões quase que automaticamente". Essa problemática ocorre porque "quanto mais complexo o modelo, mais difícil é a interpretação dos resultados. (BAUER, GASKELL, 2017, p. 24). Sobre esses procedimentos, preferimos não sistematizar com rótulos, ofertando classificações em meio a tantos métodos, pois essa prática poderia levar ao erro, uma vez que "na pesquisa qualitativa não há modelos fixos" (CUNHA, 2018, p. 37) e a chance de o pesquisador se perder "tentando identificar se" é muito grande (BORBA, MALHEIROS, AMARAL, 2014, p. 124). Isto posto, os métodos da presente pesquisa serão descritos.

Dessa forma, optamos como procedimento de produção de dados a observação participante. Tal escolha ocorreu tendo em vista a observação participante ser um contato direto que ocorre frequentemente, "com os atores sociais, nos seus contextos culturais". O pesquisador não é apenas um investigador, mas o seu "próprio instrumento de

pesquisa" (CORREIA, 1999, p. 31). Para May (2001, p. 177), a observação participante pode ser entendida como "o processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral [...] com uma associação humana na sua situação natural com o propósito de desenvolver um entendimento científico daquele grupo".

Na opinião de Mónico et al. (2017, p. 727), a observação participante é utilizada quando se busca investigar uma "dinâmica de um grupo no seu meio natural [...]. Este método de investigação permite aos investigadores um bom caminho de observação". Apesar disso, Mónico et al. enfatiza que é "conveniente complementar este tipo de investigação [observação participante]" com outros tipos de procedimentos e instrumentos de coleta de dados, constituindo interações durante, buscando o acesso de informações adicionais, como por exemplo, notas de campos, questionários e registros audiovisuais.

Prosseguindo, foram utilizados outros métodos para o devido registro dos dados. Os procedimentos para a coleta de dados ocorreram nas aulas da disciplina de TICS, no Período Letivo Suplementar Excepcional 5 (PLSE 5/ 2020), modalidade Ensino Remoto Emergencial (ERE), na Unemat/Barra do Bugres. Isso porque, durante uma entrevista, uma observação, ou qualquer outro instrumento de produção de dados, pode registrar algumas considerações sobre os acontecimentos, ou seja, o registro das observações é feito por meio de notas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), as notas de campo podem se dividir em duas partes, a saber: a) Descritiva - nela deve haver preocupação em captar as características das pessoas, ações e conversas observadas, de acordo com o local de estudo; b) Reflexiva - essa parte faz um registro mais subjetivo, pois as anotações partem mais do ponto de vista do observador, suas ideias e preocupações.

De posse dessas afirmações, as notas de campo, que são as anotações dos pesquisadores, figuram como um instrumento de registro de dados. Sobre as notas de campo, Minayo (2010) explica esse domínio como uma fonte de informações que não constam no questionário ou na entrevista. Em uma releitura de Minayo (2010), Costa (2017, p. 58) diz que as anotações de campo contêm observações, diálogos considerados informais, comportamentos e expressões que, de alguma maneira, apontam indicativos relacionados ao tema da pesquisa, tanto em contextos culturais quanto sociais.

Vale ressaltar que, nesta pesquisa, foram elaborados e aplicados dois questionários pela Tecnologia Digital *Google Forms*. O primeiro deles foi aplicado no 1º dia letivo da disciplina de TICs. O Segundo, por sua vez, foi aplicado no último dia letivo da disciplina. Faz-se relevante esclarecer que os alunos participantes da disciplina não

eram obrigados a responder em momento algum os questionários, muito menos que suas respostas influenciariam na avaliação da disciplina. Os questionários foram individuais, cada aluno que participou dessa etapa da pesquisa, leu e concordou com o Termo Livres e Circunstanciado. Os questionários apresentavam questões abertas, sobre o entendimento ou uso das tecnologias, TD na educação, ensino de matemática. Para tanto, a seguir será apresentado em mais detalhes o contexto de produção de dado.

6.2. Contexto de produção de dados

O curso de Licenciatura em Matemática mencionado no objetivo desta pesquisa é ofertado pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *câmpus* Universitário Deputado Renê Barbour, localizada no município de Barra do Bugres, interior do estado de Mato Grosso, a 150 km da capital Cuiabá. Sua população é estimada em 35.307 habitantes (IBGE, 2020). O *câmpus* conta com seis cursos de graduação, a saber: Arquitetura e Urbanismo, Ciência da Computação, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Produção Agroindustrial, Matemática e Direito, na modalidade presencial (figura 3):

Figura 3 - Representação Estática dos cursos – Unemat Barra do Bugres.



Fonte: Unemat, 2022.

A figura 3 apresenta uma amostra dos 6 cursos de graduação, gratuitos, sendo possível ingressar pelo Enem/SISU, vestibular ou seleção especial. Nesse último,

somente quando há demanda de vagas remanescentes. A estrutura da UNEMAT, no *câmpus* de Barra do Bugres, é dividida em 3 blocos: A, B, C (figura 4):

Figura 4 - UNEMAT, Campus de Barra do Bugres – MT.



Fonte: Autora, 2020.

Na figura 4 apresentamos parte do bloco B da Unemat, *câmpus* de Barra do Bugres. Em momentos ditos "normais", o curso é ofertado no período noturno, nos blocos A, B e C, na modalidade presencial. Apesar disso, algumas disciplinas oferecem uma carga horária assíncrona pelo SIGAA. Assim, o local onde é ofertada a disciplina de "Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs", do curso de Licenciatura em Matemática, objeto de estudo desta pesquisa é na Unemat de Barra do Bugres. Local esse onde os dados foram produzidos na modalidade do Ensino Remoto Emergencial - ERE.

A disciplina de TICs ocorreu no Período Letivo Suplementar Excepcional (PLSE 5), do curso de Licenciatura em Matemática, sob a regência da Prof.ª Dr.ª Daise Lago. A PLSE surgiu como uma alternativa que "regulamenta a oferta de componentes curriculares por meio Tecnologia de Informação e Comunicação, meios digitais e demais modalidades remotas, de forma emergencial, mantida a centralidade da relação entre docente e discente, enquanto durar a situação de pandemia do novo Coronavírus (COVID-19)" (Resolução Nº 028/2020 – Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONEPE).

Para tanto, segundo a resolução Nº 029/2020 – CONEPE, o Período Letivo Suplementar Excepcional "[...] consiste em oferta de componentes curriculares na modalidade de Ensino Remoto Emergencial - ERE".

> **Parágrafo Único** Os componentes curriculares adotarão a proposta do PLSE como alternativa no desenvolvimento de atividades de ensino em busca da aprendizagem durante o período de pandemia.
>
> **Art. 2º** Adotado o PLSE pelo curso, a solicitação de matrícula será facultativa a todos os discentes de graduação, desde que estejam com o status ativo, podendo solicitar a matrícula no Portal do Discente no período estabelecido no Anexo I da presente resolução.
>
> **Art. 3º** Os discentes poderão solicitar matrículas em quaisquer turmas, limitando-se a 12 (doze) créditos ou 180 (cento e oitenta) horas, observadas as exigências de pré-requisitos estabelecidas por curso (RESOLUÇÃO Nº 029/2020 – CONEPE, p. 2)

A resolução Nº 029/2020 – CONEPE, enfatiza que o PLSE ocorrerá em um período de seis semanas, estando disponível para matrícula a todos os alunos interessados, desde que tenham o *status* ativo no curso. Assim, a disciplina de TICs foi ofertada como eletiva, com carga horária de 60 horas, pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas - SIGAA, com interações assíncronas e síncronas pelo *WhatsApp*, Google *Meet* e tendo o Discord como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) paralelo ao SIGAA, ou seja, tudo o que era postado no servidor do Discord também era postado no SIGAA (figura 5):

Figura 5 - Interações com os *A*pps– Discord, SIGAA, WhatsApp e Meet.



Fonte: Autora, 2022.

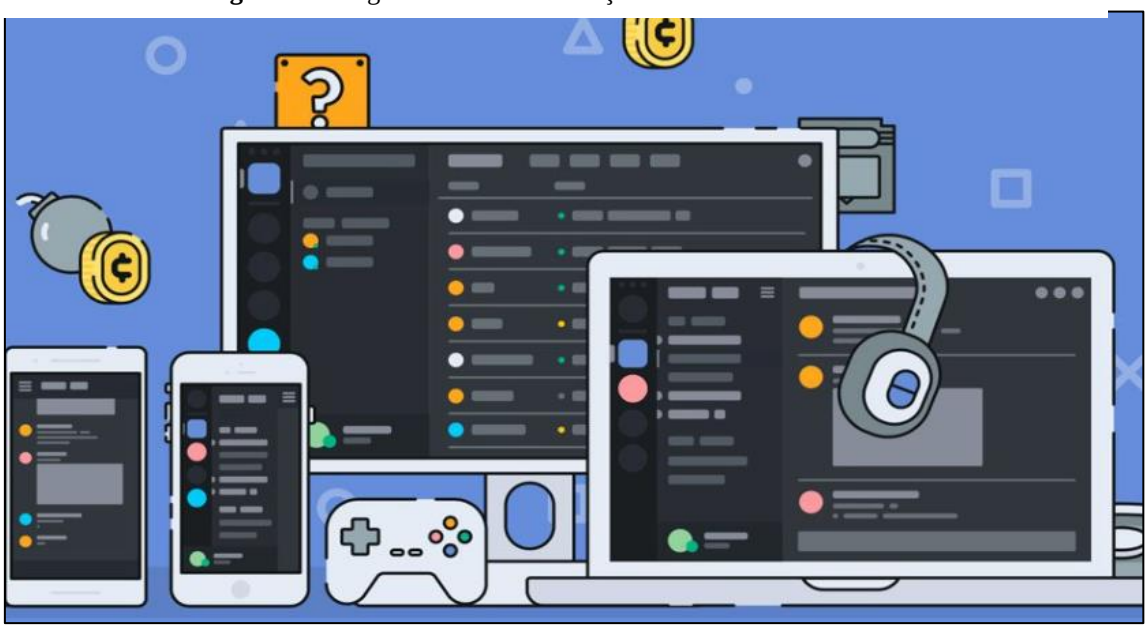
A figura 5 apresenta uma relação interpessoal e pessoal entre o Discord, SIGAA, *WhatsApp* e *Meet*. Todos eles foram utilizados como plataforma para que a interação

fosse a mais síncrona possível entre os participantes e os professores (estar junto virtual - VALENTE, 1999). Desse modo, é importante ressaltar que considero o *WhatsApp*, Google *Meet e o SIGAA* como ambientes virtuais já usuais em pesquisas (e.g SILVA, 2018; CUNHA, 2017; BINI, 2018) e amplamente apresentados e discutidos. Justamente por esse motivo, optamos em descrever, em detalhes, o ambiente Discord.

6.3. Sobre o Discord

O Discord é um *software* desenvolvido em 2016 como um ambiente popularizado entre os jovens jogadores de torneios e *streamings*, precisamente pelas possibilidades de comunicação que são atualizadas constantemente. Embora o Discord não tenha sido pensado pelos seus desenvolvedores na perspectiva de um uso educacional, mas de um ambiente para jogos, em seu portal, https://discord.com/college, é destacado que ele "está presente em mais de 200 faculdades e universidades" (DISCORD, 2021), como por exemplo: *University of Texas at Dallas, University New Jersey, Humboldt State University Zoology Club*, entre outras (figura 6):

Figura 6 - Imagem estática da animação do ambiente Discord.



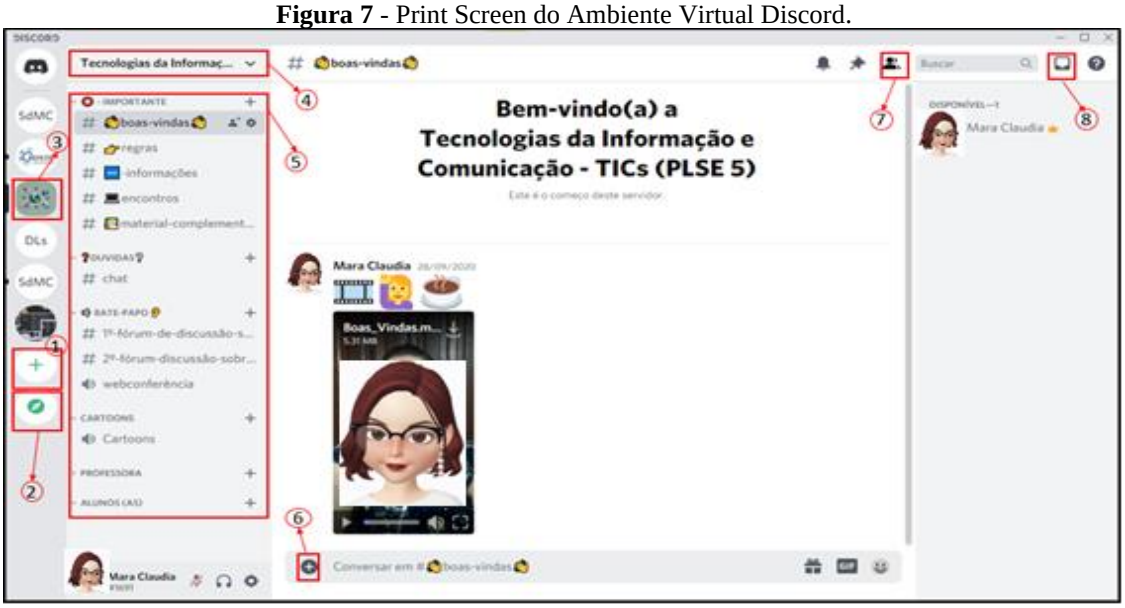
Fonte: Autora, 2022.

A figura 6 apresenta uma ilustração do *design* do Discord e, também, suas possibilidades de uso para a comunicação com outras comunidades virtuais, bem como ouvir música, compartilhar tela, gravar *streamings*, jogar e estudar.

A exemplo disso, o Discord expõe em seu próprio portal as postagens de usuários comentando a experiência com o *software*, e, de igual modo, as suas funcionalidades, tais como: permitir manter os membros ativos, informados e conectados, para transmissões de partidas de jogos, eventos, chats, web conferências (chamadas de vídeo), aulas, músicas, tudo isso com vários participantes ao mesmo tempo.

Com isso, ressaltamos que, no início desta pesquisa, em 2020, não foram encontrados materiais, artigos e dissertações que discutissem o uso do Discord como AVA no processo de ensino-aprendizagem no Brasil (figura 7):

Figura 7 - Print Screen do Ambiente Virtual Discord.



Fonte: Discord, 2020.

A figura 7 apresenta o *layout* da minha conta no Discord. O número 1 em destaque mostra uma tecnologia desse ambiente, que possibilita criar outros ambientes (servidor). O 2 também permite que os usuários utilizem ambientes estruturados com abas de texto, som e imagem; o número 3 apresenta o ambiente que está sendo desenvolvido para disciplina; o número 4 diz respeito às configurações das notificações, do servidor e privacidade – criar canais, categorias (salas) de som e imagem ou de texto e convidar pessoas. Já o número 5 apresenta os canais e salas que podem ser utilizados para comunicação, web conferências, compartilhamentos de tela, além de transmissões ao vivo. Lembramos, aqui, que cada categoria pode ser estruturada com até 100 participantes, e, os canais não possuem limites para a criação de salas, podendo, inclusive, determinar quais salas serão utilizadas para tirar dúvidas, informações, além de quem pode publicar, falar ou escrever. O número 6 permite adicionar vídeos, áudios e arquivos

em vários formatos. É possível também ocorrer interações com Emojis ou Gif. No número 7 é possível identificar os membros que participam das salas, verificando, dessa forma, se estão *on-line* ou não. O número 8 possibilita aos usuários o acesso a todas as conversas e interações das salas, de modo individual. Assim, acreditamos que o Discord possibilita o estar junto virtual, pois permite momentos assíncronos e síncronos entre os seus usuários.

O Discord parece reunir todas as funções encontradas no *WhatsApp*, SIGAA e *Google Meet*, por isso se apresenta como um espaço (ambiente) virtual bastante completo, permitindo o uso de múltiplas alternativas de comunicação (*chats*, *web* conferências, arquivos multimodais). O Discord também permite criar permissões de acesso individuais, com uma comunicação instantânea, tanto no celular, quanto no computador. Assim, as características e possibilidades de interação (estar junto virtual - VALENTE, 1999) se harmonizam com a proposta de ensino elaborada para o curso.

6.4. Proposta de Ensino – Formação Inicial

Mestranda	Mara Claudia Cirqueira Bini
Orientadora da Dissertação	Daise Lago Pereira Souto
Disciplina: TICs **Período da Disciplina:** 4º Semestre do curso de Matemática **Professora Responsável pela turma:** Daise Lago Pereira Souto (PLSE – 2020/5)	
Público – Alvo	Alunos da Formação inicial de professores de matemática da UNEMAT, campus de Barra do Bugres – MT, matriculados na disciplina de TICs (PLSE 5).
Modalidade de Ensino	Ensino Remoto Emergencial (ERE)
Período	Período Letivo Suplementar Excepcional (PLSE) 2020/5.
Carga Horária	60 Horas
Ementa da formação	Discussão sobre a Modelagem em Educação Matemática com Tecnologias Digitais. Com a construção de enredos que envolvam a modelagem matemática. Reflexão sobre os conhecimentos necessários na formação inicial de professores para as atuais dificuldades de aceitação e inclusão das tecnologias digitais no contexto escolar.
Objetivo Geral	Ao final do curso os participantes deverão ser capazes de perceber conceitos, críticas, limitações e as diferentes possibilidades do uso

	das Tecnologias Digitais no ensino de Modelagem em Educação Matemática com *Cartoons*.
Objetivos Específicos	Refletir de forma crítica sobre o uso de Tecnologias Digitais; Discutir as possibilidades e os aspectos da Modelagem em Educação Matemática com tecnologias digitais; Produzir, editar vídeos do tipo *Cartoons* digitais (desenhos animados).
Metodologia de Ensino	A metodologia de ensino está fundamentada nas perspectivas de Kenski (2003), Borba e Villarreal (2005), Souto (2013) e Valente (2009). Os respectivos autores parecem estar consenso, quando apresentam em suas pesquisas possibilidades de uso das tecnologias, especificamente das Tecnologias Digitais, que permitem, mesmo em locais geograficamente considerados distantes, o "estar junto virtual" entre os participantes (VALENTE, 2009). Para isso, é importante que ambos os envolvidos tenham oportunidades de autonomia, centralizando-os em seus próprios processos de aprendizagem, para isso, será adotado a abordagem experimental (BORBA, VILLARREAL, 2005). Souto (2013) enfatiza que essa abordagem pode ser promissora quando os "aprendizes" intensificam as interações, que os levem a criar suposições, ao mesmo tempo que busque meios distintos, moldando e ampliando o "'fazer' Matemática online de forma colaborativa entre si e com as tecnologias digitais" (SOUTO, 2013, p. 18). A respeito das interações e do trabalho coletivo, Kenski (2003, p. 63) em consonância com as ideias de Vygotsky, enfatiza que a "fala do professor é substituído pela interação, pela troca de conhecimentos e pela colaboração grupal a fim de garantir a aprendizagem". Fortalecendo trocas de informações e diálogos, na construção social, profissional do conhecimento. A autora enfatiza que as tecnologias são geradoras de "comunicação e interação entre professores e alunos" possibilitando "papéis ativos e colaborativos na atividade didática" (p. 64). Dessa maneira, essa disciplina será oferta pelo Ensino Remoto Emergencial que possui características da modalidade Educação a Distância On-line, sendo composta por momentos assíncronos e síncronos. Para Moreira e Barros (2020, p. 2), os momentos assíncronos "não exigem a presença simultânea dos participantes, nem no espaço nem no tempo, para comunicarem entre si", neste curso, o momento assíncrono será permitido pelos fóruns ou a sala de dúvidas de texto. Já as interações síncronas "ocorre de forma sincronizada, implica que os participantes se encontrem num mesmo espaço (físico ou online) e em tempo real, para comunicarem entre si", podendo evitar, o que Moore (2002) chama de teoria da distância transacional. Essa distância transacional é apresenta pelo autor como um "[...] conceito que descreve o universo de relações professor-aluno que se dão quando alunos e instrutores estão separados no espaço e/ou no tempo", ou seja, quanto maior for a comunicação e interações

	entre os sujeitos no Ensino Remoto Emergencial, menor será a distância transacional, possibilitando o "estar junto Virtual". Diante disso, para alcançar o maior número de interações, reduzir a distância transacional e possibilitar o estar junto virtual, construindo uma sala de aula interativa, optamos, em utilizar o ambiente Discord paralelo ao Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, haja visto que, o SIGAA possui algumas limitações relacionadas aos momentos síncronos podendo prejudicar as interações dos alunos nas interações.
Sobre as avaliações	Os acadêmicos serão avaliados tanto nos momentos assíncronos quanto síncronos, com destaque nas observações de alguns critérios como, (i) interações, (ii) colaboração, (iii) entrega de atividades dentro dos prazos. As atividades estão apoiadas em (KENSKI, 2013; SOUTO, BORBA, 2016; SOUTO, 2019) que enfatizam a autonomia do aprendiz, e as potencialidades no processo de construção de conhecimento. Para tanto, o curso é de caráter qualitativo, optando por não utilizar pressupostos quantitativos como principais características de avaliação. **Atividade 1 -** Produção de vídeo do tipo *Cartoons* com a temática voltada ao ensino com Modelagem Matemática: Para a produção dos vídeos, os acadêmicos em duplas, poderão consultar os materiais complementares disponíveis na plataforma e no cronograma. Todos os acadêmicos matriculados na disciplina de TICs (PLSE 2020/5) possuem liberdade de apoiar-se em outros materiais para o desenvolvimento dos vídeos, com ênfase na Modelagem Matemática. Para tanto, no período da disciplina e durante os encontros síncronos, acontecerá debates e discussões de artigos, *Lives*, vídeos e palestras relacionados a essa temática, Modelagem Matemática com Tecnologias Digitais.

Essa seção, apresentou a proposta de ensino desenvolvida para a produção dos dados, na disciplina de TICs, no Período Letivo Suplementar Excepcional 5, em 2020/2021. Para além, juntamente com a produção dos dados, ocorreu o estágio docente da pesquisadora desta dissertação de mestrado, enquanto, bolsista da CAPES, Demanda Social (DS), ofertado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM (Campus Universitário de Barra do Bugres) 2020/1 a 2022/1. Para tanto esse processo de apresentar a proposta de ensino é importante para situar a pesquisa e a produção dos dados. Na seção a seguir, será apresentado o cronograma e plano de ensino elaborado para a disciplina TICs, com o *app* Discord como Ambiente Virtual de Aprendizagem, paralelo ao SIGAA e as interações pelo *WhatsApp* e *Google Meet*.

6.5. Cronograma da Formação Inicial – Produção de Dados

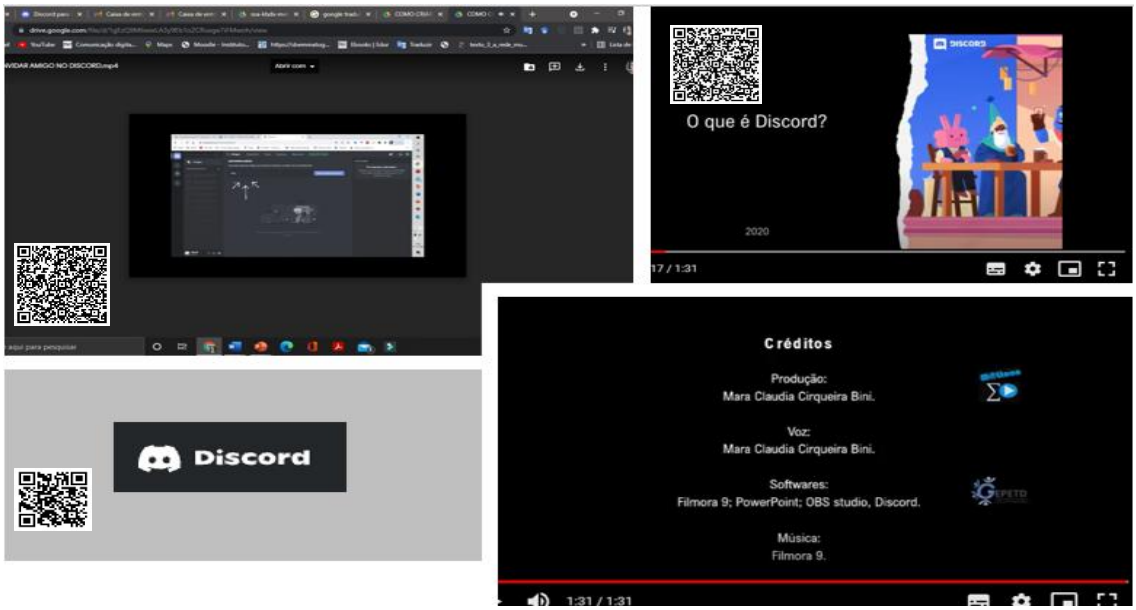
Data e hora	Atividades
# Página inicial do Discord. **# Como criar o seu usuário no Discord?** **# Como convidar um Amigo no Discord?**	
1º Encontro (Web conferência) – Síncrono. 07/12/2020 (2 horas)	Link do Servidor da Disciplina no Discord: https://discord.gg/QUeCm3M - Apresentação; - Apresentação do plano de ensino da disciplina: - Ementa; - Objetivos; - Metodologia de ensino; - Critérios de avaliação; - Questionário Google Forms; - Ambientes virtuais de aprendizagem Discord (criar seus usuários para as interações, previamente).
I – Fórum - Assíncrono Início - 07/12/2020 Fim - 18/12/2020 (10 horas)	- Fórum de discussão sobre experiências com o uso das Tecnologias digitais. - Debatedores:
II Fórum – Assíncrono (10 horas). Início - 04/01/2020 Fim - 15/01/2020	- Discussão sobre a produção dos vídeos e a Modelagem Matemática. **Artigo** - SOUTO, Daise Lago P.; BORBA, Marcelo de C. Aprendendo com a Produção de Vídeos para Aulas de Matemática. Educação Matemática em Revista, p. 54- 63, 2016. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/682. **Artigo** - DOMINGUES, Nilton Silveira; DE CARVALHO BORBA, Marcelo. Vídeos digitais nos trabalhos de modelagem matemática. Educação Matemática em Revista, p. 38-50, 2017. Disponível em: Vídeos Digitais nos Trabalhos de Modelagem Matemática | Educação Matemática em Revista (hospedagemdesites.ws). Debatedores: MATERIAL COMPLEMENTAR (Vídeos): - Mar de lama (https://youtu.be/RGKAKQfzJ8I)

	- Matemática e Ensino - Introdução à Modelagem Matemática (https://youtu.be/Useoh7SOBOk) - A vitória régia, o coronavírus e o crescimento exponencial (https://youtu.be/tredhTPbuL8)
2º Encontro (Web conferência) - Síncrono. 14/12/2020 (2 horas)	- O que é um Cartoon? **Artigo** - COSTA, Rosicacia Florêncio; SOUTO, Daise Pereira Lago et al. TECNOLOGIAS DIGITAIS-COM-MATEMÁTICA-E-CARTOONS. CoInspiração - Revista dos Professores que ensinam matemática (ISSN 2596-0172), v. 1, n. 1, p. 36-49, 2018. Disponível em: TECNOLOGIAS DIGITAIS-COM-MATEMÁTICA -E- CARTOONS | CoInspiração - Revista dos Professores que ensinam matemática (ISSN 2596-0172) (sbemmatogrosso.com.br). Debatedores:
3º Encontro (Web conferência) - Síncrono. 04/01/2021 (2 horas)	- Como se produz o Cartoon (Roteiro, Enredo, frames)? Guia (SOUZA, 2018) - Luz, câmera: Educação Matemática em animação. https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1TUKMOXa90R4Jwd94rMgK8SOSjFg5a7YQ Guia (BINI, 2019) - Gui@toon. https://gepetd.wixsite.com/gepetd/guiatoon
4º Encontro (Web conferência) - Síncrono. 11/01/2021 (2 horas)	- Apresentação de softwares que podem ser utilizados para produzir os *Cartoons*.
5º Encontro (Web conferência) - 18/01/2021 (2 horas)	O que é Modelagem Matemática? Discussão sobre a Modelagem Matemática na Educação. **Artigo (leitura obrigatóri**a) - JÚNIOR, Arlindo José de Souza; CARVALHO, Alex Medeiros de; ALVES, Deive Barbosa. A modelagem em Educação Matemática: Um projeto com educação ambiental e cultura digital. Encontro Nacional de Educação Matemática, ENEM, v. 12, 2016. Disponível em: Microsoft Word - 7885_3438_ID.doc (sbembrasil.org.br). Debatedores: **Artigo (leitura complementar)** - HERMINIO,

	Maria Helena Garcia Barbosa; DE CARVALHO BORBA, Marcelo. A NOÇÃO DE INTERESSE EM PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 12, n. 1, 2010. Disponível em: A NOÇÃO DE INTERESSE EM PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA. | Herminio | Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática (pucsp.br).
Atividades Assíncronas - (CH 10) 1. Atividade assíncrona off-line para elaboração do roteiro	
6º Encontro - Seminário Preliminar (web conferência)	Apresentação do Andamento da construção do Roteiro.
Atividades Assíncronas – (CH 9) 1. Atividade assíncrona off-line para elaboração de frames.	
7º Encontro - Seminário Preliminar (web conferência)	Apresentação do Andamento da construção dos frames.
Atividades Assíncronas – (CH 9) 1. Atividade assíncrona off-line para produção final e edição do Cartoon	
8º Encontro - Seminário Preliminar (web conferência)	Apresentação do Andamento da construção dos *Cartoons*.
9º Encontro (web conferência) (2 horas) 25/01/2021 (2 horas)	Seminário de Apresentação *Cartoons*
Prazo final para entrega das atividades	29/01/2021

Os três pontos iniciais (**Página inicial do Discord; Como criar o seu usuário no Discord?**; **Como convidar um Amigo no Discord?**) apresentados nessa proposta se referem aos vídeos tutoriais (figuras 8) elaborados e postados no ambiente SIGAA e *WhatsApp*.

Figura 8 - Vídeos informativos – Discord.



Fonte: Autora, 2021.

Na figura 8 são apresentadas algumas *PrintScreen* de dois vídeos informativos sobre "o que é Discord?" e "como convidar um amigo no Discord". O objetivo era apresentar as principais funcionalidades do Discord aos alunos. Até aqui, foram mostradas a proposta de ensino retomo, as questões metodológicas da pesquisa, discutindo, nesse horizonte, os procedimentos de produção de dados. Na próxima seção, portanto, apresentaremos a metodologia de análise de dados.

6.6. Procedimentos de Análise de Dados

Para Ferenhof (2019, p. 4), quando se "adentra" na pesquisa, "é possível adotar os seguintes paradigmas: quantitativo, qualitativo ou misto". Nesta pesquisa, foi adotada o método qualitativo, que, para o autor, é uma metodologia geradora de "muitos dados a serem analisados e transformados em informação útil ao pesquisador e por sua vez a comunidade".

Nesse horizonte, várias técnicas podem ser usadas e descritas na abordagem qualitativa. "Para isto faz-se necessário que o pesquisador identifique sua questão de pesquisa e, logo em seguida, comece o processo de coleta e análise dos dados necessários para desenvolver a sua teoria baseada em informação, com o uso de seu conhecimento" (FERENHOF, 2019, p. 4).

Seguindo as percepções de Ferenhof (2019), os procedimentos de análise dos dados ocorreram durante e posteriormente à produção dos dados, sendo considerada que essa é uma etapa determinante na pesquisa, pois "nela [a pesquisa] o pesquisador busca elementos para efetivamente alcançar o seu objetivo" (SILVA, 2019, pg. 48). Nesse caso, aludido por Silva, são os pressupostos da técnica de indução analítica. A esse respeito, Costa (2017, p. 9) enfatiza que a Indução Analítica "permite ao pesquisador [...] desenvolver um modelo descritivo que englobe todas as instâncias dos elementos pesquisados".

Para Deslauriers (2010, p. 337), a "indução analítica ocupa um lugar importante [ela] constituirá o tronco sobre o qual as outras abordagens germinarão". Nessa seara interpretativa, tendo como base os estudos de Bogdan e Biklen (1994), Deslauriers (2010), Costa (2017) e Ferenhof (2019), pensamos que o processo de indução analítica implica, também, na organização, sistematização, agrupamento e análise dos dados, culminando no surgimento de temas que, estando conectados, podem ser reagrupados e novamente analisados em um processo indutivo, até que seja possível compor um tema consistente para a explicação do respectivo fenômeno.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 98), "A indução analítica é, não só, uma forma de abordar a recolha e análise de dados, mas uma forma de desenvolver e testar a teoria". É oportuno destacar que esse método analítico de dados permite descrever e tematizar determinados modelos e/ou fenômenos. Além de ser uma forma de coleta de dados, a indução analítica permite "identificar proposições universais e leis casuais" (FERENHOF, 2019, p. 5). A indução analítica possibilita agrupar os dados, achar grandes temas e categorias. Mas, em contraste à *Grounded Theory*, a indução analítica "também ajuda o pesquisador a endereçar à questão de pesquisa a generalização de suas descobertas" (FERENHOF, 2019, p. 5).

Creswell (2014), Flick (2014), Taylor, Bogdan e Devault (2015) e Bryman (2015) afirmam que a interpretação de dados é a essência da pesquisa qualitativa. Precisamente nesse ângulo, é importante que, durante esse processo de análise dados, todos os tipos de abordagens devam ser considerados, devido a uma excessiva quantidade de dados. Por isso, utilizar a categorização e a codificação como métodos analíticos pode transformar os dados em informações. Ferenhof (2019, p. 6) baseando-se em Taylor, Bogdan e Devault (2015), apresenta e descreve 23 (vinte e três) passos, que são considerados pelo autor como "pontos chaves para se chegar à descoberta [...] [familiarizando - se] com os dados coletados, codificados e analisados":

1. Leia e releia seus dados. Quanto mais se lê, mais familiarizado com os dados o pesquisador estará. E mais preparado para a fase de análise.

2. Manter registros de intuições, interpretações e ideias. Estas informações serão bastante uteis na hora da análise dos dados.

3. Procurar por Temas Emergentes. O pesquisador deve se forçar a procurar pelos dados por termas emergentes ou padrões: temas de conversas, vocabulário, atividades recorrentes, significados, sentimentos etc.

4. Construir Topologias. Topologias ou esquema de classificação são muito uteis em identificar temas, desenvolver conceitos e teorias.

5. Desenvolver Conceitos e Proposição Teóricos. É por meio de conceitos e proposições que o pesquisador se move da descrição a interpretação e teoria. Desenvolver conceitos é um processo intuitivo. Pode ser aprendido, mas não formalmente ensinado. Mas há algumas dicas a serem seguidas. Procure por palavras e frases no vocabulário dos informantes que capture o que eles falam e fazem. Note um tema em seus dados, compare depoimentos e atos com um outro para verificar se há um conceito que os une. Assim que identificar diferentes temas, procure por similaridades entre eles.

6. Ler a Literatura. Como interpretar dados, depende da bagagem teórica do pesquisador. Então é importante que ele se exponha ao maior número possível de referências teóricas relacionados com o objeto de estudo.

7. Desenvolver Diagramas, Gráficos, Figuras para Destacar Padrões nos Dados. Ajuda ao pesquisador a visualizar melhor o objeto de pesquisa, suas inter-relações, e possivelmente chegar a novos entendimentos.

8. Escrever Memorandos Analíticos. Estes relatórios provem ao pesquisador a oportunidade em pensar em dados adicionais conforme coleta-os. Sumarizando os principais pontos relevantes do estudo e comentários de pontos específicos da pesquisa.

9. Codificar. É a maneira de definir, refinar e interpretar os dados na pesquisa qualitativa. O pesquisador cria as categorias de codificação.

10. Desenvolver uma linha de tempo, linha histórica. Esta linha ajudara o pesquisador a decidir que conceitos e temas que ele quer comunicar na pesquisa e como os dados devem ser organizados e codificados.

11. Listar todos os grandes Temas, Topologias, Conceitos e Proposições. Com este processo, comparando-se a linha de tempo o pesquisador poderá identificar dados recorrentes, achar correlações, aglutinar dados em comum e, encaixá-los em sua hipótese.

12. Codificar seus Dados. O pesquisador varre todas as anotações de campo, transcrições, documentos e quaisquer outras matérias indicando que dado encaixa em qual categoria. Em análise qualitativa, os códigos de categoria devem ser encaixados nos dados e não vice-versa. O pesquisador deve codificar tanto os incidentes positivos quanto os negativos relacionados a categoria de codificação. Pois ajudara ao mesmo a refinar interpretações em relação ao objeto de estudo.

13. Ordenar os Dados em Categoria de Código. Neste ponto o pesquisador reúne todos os dados codificados de acordo com cada categoria.

14. Comparar Dados & Refinar à Análise. Codificar e ordenar os dados possibilita ao pesquisador analisar e comparar todos os dados relevantes a um tema, conceito ou proposição específica. Neste ponto o pesquisador tenta clarificar ao máximo os pontos que ainda ficaram obscuros.

15. Atualização dos Dados. É interpretar os dados no contexto que foram coletados. Não se deve descartar os dados, e sim apenas interpretá-lo de maneira diferente dependendo do contexto que foram coletados.

16. Declarações Solicitadas ou Não. O pesquisador deve olhar de maneira diferente os dados de acordo com que fora levantado. Dados solicitados de maneira formal, por meio de uma pergunta direta, muitas vezes não revelam o que realmente acontece. Por outro lado, uma conversa informal pode relatar fatos sem que o entrevistado habilite seu mecanismo de defesa, deixando a realidade transpor. Caberá ao pesquisador tomar notas do método utilizado no levantamento, para não cometer má interpretação na hora da análise dos dados.

17. O Papel do Pesquisador no Cenário. O pesquisador deve entender o seu papel e lugar em campo, para minimizar o impacto de sua chegada e permanência no mesmo. É importante que o pesquisador tente entender este impacto e, desenvolver a sensibilidade quanto a sua posição e a coleta dos dados.

18. Quem estava lá? Assim como o pesquisador pode influenciar o ambiente e os informantes, outras pessoas também podem. O pesquisador deve levar em conta quem estava presente no momento da pesquisa, para averiguar se há influência externa que faça com que o informante haja de maneira diferente.

19. Dados Diretos & Indiretos. Quando o pesquisador analisa os dados, deve-se codificar declarações diretas e indiretas que influenciem um tema, interpretação ou proposição. Dados diretos e indiretos podem gerar insights.

20. Quem disse o que, fez o que? Pode ser perigoso para o pesquisador generalizar sobre um assunto ou grupo de pessoas baseado no que fora dito. Ele deve se certificar que o que dito também é a atitude do informante.

21. Verificação com Informantes. Alguns pesquisadores utilizam da verificação com os informantes não apenas dos comentários e interpretações do pesquisador, mas revisar alguns rascunhos sobre os estudos em questão. Dando maior credibilidade à pesquisa.

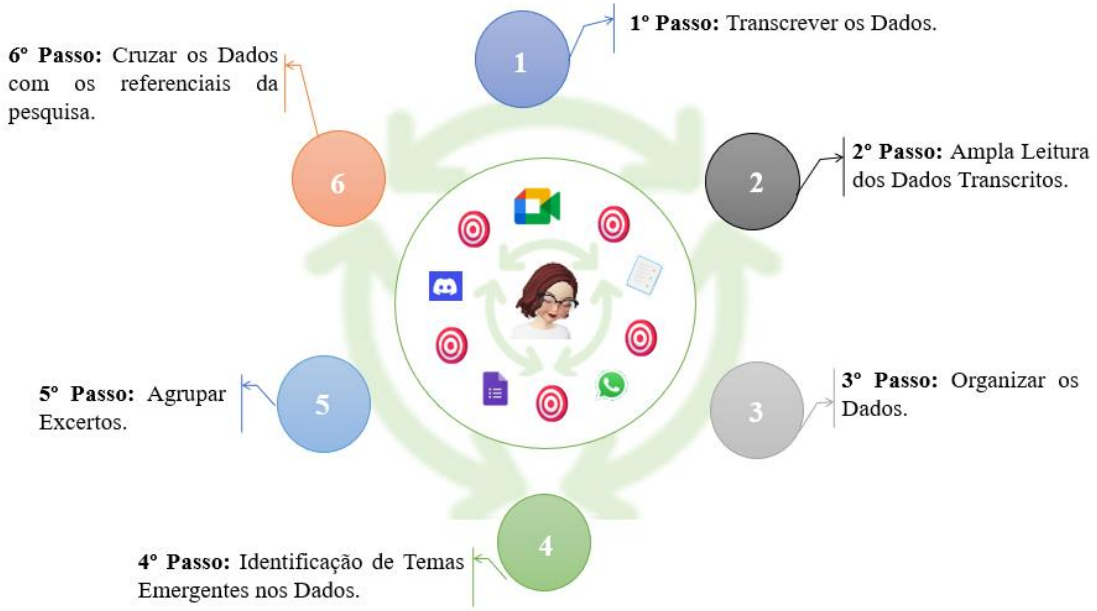
22. A Perspectiva do Pesquisador. O que o pesquisador vê e reporta em suas descobertas depende de quem ele é e de como ele percebe o mundo. Descobertas não existem independentes da consciência do observador. Todas as observações são filtradas pelos olhos do observador. O pesquisador deve entender o seu ponto de vista, sua lógica e pressupostos para poder fazer uma boa análise de pesquisa sem influenciar o resultado. Com este intuito, recomenda-se que o pesquisador mantenha um registro de seu ponto de vista, lógica, pressupostos e sentimentos. Mentores e colegas, também podem ser úteis para ajudar a manter a honestidade sobre a pesquisa evitando a influência dos pensamentos e sentimentos do pesquisador.

23. Construir História de Vida. As histórias de vida contêm os eventos mais importantes, acontecimentos e experiências na vida de uma pessoa com suas próprias palavras. O processo de análise de uma história de vida consiste em editar e pôr a história de tal modo que ela capture os sentimentos, visões e perspectivas da própria pessoa. A história de vida é construída codificando e classificando os dados de acordo com os estágios e cada estágio torna-se um capítulo ou seção na história de vida. A análise da história de vida, como toda análise na pesquisa qualitativa, exige tornar-se intimamente familiar com os

> dados, lendo as transcrições, as notas, os documentos, identificando os principais estágios, eventos e experiências da vida da pessoa (FERENHOF, 2019, p. 6 - 9).

Os excertos supracitados somam descritivamente 23 passos, considerados por Ferenhof (2019) como passos "chaves" que podem possibilitar a análise de dados. Baseando-nos nesses passos para a realização desta pesquisa, a análise dos dados ocorreu em 6 (seis) passos elaborados a partir dos direcionamentos de Ferenhof (2019), (figura 9). Isso ocorreu porque, para Marshal (1996), pesquisadores qualitativos selecionam e elaboram os procedimentos de análise de dados que possam contribuir para alcançar o objetivo da pesquisa.

Figura 9 - Passos utilizados no processo de Análise dos Dados desta pesquisa.



Fonte: Autora.

A figura 9 apresenta o processo utilizado para a análise de dados. Conforme afirmado anteriormente, os 6 passos foram elaborados com base nos 23 passos de Ferenhof (2019). O primeiro passo do processo de análise dos dados foi a transcrição. Para esta pesquisa, os dados que necessitavam de transcrição foram recolhidos das aulas gravadas no AVA Discord e dos *Cartoons* matemáticos produzidos pelos alunos. As aulas foram gravadas pelo gravador *ecrã* do computador e, para sua transcrição, foi necessário ouvir os trechos curtos de 10 segundos, transcrevendo e ouvindo novamente quando necessário. Quanto ao processo de transcrição dos *Cartoons*, não foi necessário transcrevê-los na íntegra, pois os alunos entregaram os roteiros completos, com todo o

enredo detalhado, e, inclusive, com a fala de cada personagem. Dessa forma, para o processo de transcrição, foi imprescindível comparar o roteiro ao vídeo e, nessa proposta, transcrever alguns excertos no roteiro e vice-versa.

O segundo passo foi realizar uma ampla leitura dos dados transcritos. Esse passo ocorreu de maneira cíclica, no sentido figurado do termo, que diz respeito ao movimento que se repete num certo ritmo, não linear, ou seja, os dados transcritos foram lidos e relidos durante todo o processo de análise. Assim, é importante salientar que, independentemente do passo onde a indução analítica se encontrava durante o processo de análise, todos os dados eram consultados em abas separadas e ao mesmo tempo. Podemos observar movimentos acíclicos na figura 9, conforme evidenciado acima.

O terceiro passo foi organizar os dados. Esses, agora, foram sistematizados em uma pasta intitulada "dados da pesquisa", no Notebook da pesquisadora. Dentro dessa pasta, os dados produzidos durante a disciplina de TICs e Educação Matemática, foram separados em subpastas de acordo com os respectivos instrumentos: Questionários I e II; Roteiros dos *Cartoons* Matemáticos; Transcrição das aulas do AVA Discord (síncrona); Fóruns I e II; *Cartoons*; Caderno de Campo; Fotos.

Tabela 1 - Descrição dos dados.

Instrumentos de produção de dados	**Período**	**Descrição da Produção**
Questionário I (assíncrono)	[2020]	O questionário I, foi aplicado aos acadêmicos no primeiro dia de aula da disciplina 07-12-2020.
Questionário II (assíncrono)	[2021]	O questionário II, foi aplicado aos acadêmicos no último dia de aula da disciplina 25- 01-2021.
Roteiro	[2021]	O roteiro é um planejamento da produção do Cartoon, contendo enredo, personagens, paisagens, falas e o conteúdo matemático discutido por cada aluno ou dupla. Um passo a passo, de como o aluno vai produzir seu vídeo. Para a produção desse roteiro, foi apresentado e discutido com os alunos os guias Luz, câmera: Educação Matemática em animação (SOUZA, 2018) e Gui@toon (BINI, 2019).
Transcrição das aulas síncronas	[2020-2021]	As transcrições ocorreram paralelamente a produção dos dados, ou seja, mesmo com a produção dos dados em andamento após os encontros, os dados eram transcritos. No caso dos vídeos matemáticos digitais *Cartoons*, a transcrição ocorreu após o término da disciplina, pois o prazo de entrega dos alunos foi estendido até o último dia de aula, em 25-01-2021.
Fórum I	[2020]	O fórum I de forma assíncrono com início no dia 07/12/2020 e fim no dia 18/12/2020. O fórum I – iniciou-se com perguntas postadas pelos debatedores (graduandos). Essas perguntas, foram direcionadas a respostas descritivas dos demais alunos, sobre o uso das tecnologias em sala de aula.

Fórum II	[2021]	O fórum II ocorreu, de forma assíncrona durante o período de 04/01/2021 a 15/01/2021. Neste fórum, os alunos organizaram perguntas relacionadas a Modelagem na Educação Matemática.
Caderno de Campo	[2020-2021]	O caderno de campo, foi um termo utilizado para as anotações feitas durantes os encontros
Fotos	[2020-2021]	Como a produção dos dados ocorreu em período Pandêmico, as fotos e registros audiovisuais foram todos feitos pelo Ecrã do notebook.

Fonte: Autora.

A tabela 1 tem como objetivo apresentar a forma como ocorreu o processo de produção e análise dos dados, além de expor a logística interna de separação e organização. Não menos importante, esse momento de organização é fundamental para o pesquisador, pois os dados precisam ser vistos e revistos várias vezes durante a análise. Feito o passo 3, que é organizar os dados, teve início o quarto passo.

O quarto passo, portanto, foi identificar temas e ideias que emergissem das transcrições, questionários ou comentários dos sujeitos no AVA, *WhatsApp* e fóruns. Temas e ideias que estivessem relacionados aos quatro elementos conceituais das visões de tecnologia de Mitcham (1994), ou seja, identificar algumas manifestações de Tecnologia, tais como: Objeto; Conhecimento; Atividade e Vontade (volição) (MITCHAM, 1994), em fatos, acontecimentos ou ideias/acontecimentos, que pudessem ser agrupados e/ou comparados. Ao identificar as emergências dos excertos, os trechos foram destacados em cores específicas. (tabela 2):

Tabela 2 - Exemplo de codificação.

Trecho do Fórum I: A minha maior dificuldade é que sou muito leiga em relação a tecnologia, computador, essas coisas nunca tive muito interesse e no início foi bem complicado, mas os professores e os colegas sempre se colocaram à disposição para me auxiliar e isso me motivou e estamos aí, mergulhando nesse mundo novo **(QUESTÃO II –** 10-12-2020**)**.	
Excertos	**Manifestações de Tecnologias**
"muito leiga em relação a tecnologia, computador" "auxiliar"	Objeto
"essas coisas nunca tive muito interesse" "colocaram à disposição" "estamos aí"	Atividade
"no início foi bem complicado" "isso me motivou"	Vontade
mergulhando nesse mundo novo	Conhecimento

Fonte: Autora, adaptado de Almeida (2016).

A tabela 2 apresenta um exemplo sobre como ocorreu inicialmente a codificação dos dados. Posteriormente a isso, surgiu o quinto passo. As características desse passo estão voltadas ao agrupamento de todos os excertos que emergiram por meio dos instrumentos de produção de dados – Discord, *Google Meet*, Formulários do *Google*

Forms, *WhatsApp*, Roteiro e os *Cartoons*. Esses instrumentos possibilitaram a seleção e o agrupamento de comentários, dúvidas e questionamentos – excertos. Esses mesmos excertos foram grifados e agrupados por cores características: **verde** para palavras como ferramenta, uso, objeto, auxiliar, máquinas; **amarelo** para palavras que se relacionam com o conhecimento, técnica, engajamento, produção e abordagem; **azul** para volição ou vontade, atitude, motivo, aspiração, intenção, escolha querer: e, **rosa** para atividade, ação, maneiras de reagir.

A tabela 3 mostra, em mais detalhes, a organização do quinto passo:

Tabela 3 - Exemplo da organização do passo 5.

EXCERTOS DOS DADOS	INSTRUMENTOS
L: Eu entendo que a tecnologia veio para auxiliar na educação para mostrar que aprendemos muito mais além do que só livros e papéis. A comodidade e surpreendente para o cotidiano de cada um.	Formulário I (07/12/2020) - GOOGLE FORMS.
V: O avanço das tecnologias é fundamental usá-las como ferramentas de ensino pois conseguimos ter uma qualidade Boa vídeos aulas, sempre é bom termos auxílio nos estudos e a tecnologia sempre será um auxílio, mas o presencial jamais será substituído sempre será o melhor.	Fórum I (18/12/2020) – DISCORD
H e D: O Cartoon foi elaborado com o intuito de facilitar o conteúdo de Teoremas de Tales apresentado pelos desenhos digitais.	Roteiro - produção do Cartoon (2021)
V: [as tecnologias] Ferramentas de apoio dentro da sala de aula e facilitadora ao conhecimento rápido.	Aula Síncrona (14/12/2022)

Fonte: Autora, 2022.

A tabela 3 apresenta um exemplo de como foi organizado os excertos, frisando de verde a palavras emergentes que indicaram algum tipo de demonstração de manifestação da tecnologia como objeto – passo 5. Com o quinto passo, foi necessário identificar e discutir os temas emergentes por meio do cruzamento dos dados entre as categorias anteriores e os aportes teóricos desta pesquisa. Para essa última questão, presentificou-se o que chamamos de 6º passo. A partir do passo 6, foi possível a existência do capítulo 7.

O capítulo 7, a seguir, apresenta discussões sobre os dados produzidos por meio dos instrumentos *WhatsApp*, Discord, Gravações das reuniões via *Meet*, Questionários e registros audiovisuais.

7. E OS DADOS, O QUE DIZEM?

Ao iniciar o processo de análise dos dados, retomo o objetivo desta pesquisa que é compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, *câmpus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica. O termo "visões", nesta Dissertação de Mestrado, refere-se às diferentes formas ou maneiras de manifestar entendimentos a respeito do uso das tecnologias (MITCHAM, 1994).

Sobre essas visões, é importante relembrar que o referencial teórico desta pesquisa está apoiado nos pressupostos teóricos de Mitcham (1994) e em algumas reinterpretações teóricas das manifestações das tecnologias discutidas por esse autor, tais como o Ceticismo antigo, o Iluminismo e o Romantismo. Dentro de cada uma dessas visões, foram analisados os seguintes elementos conceituais: volição, atividade, conhecimento e objeto. Assim, neste capítulo, serão apresentadas as análises de dados produzidas na disciplina de TICs, no PLSE (2020/5), no curso de Licenciatura em Matemática, por meio de questionário, gravações, roteiros de planejamento dos *Cartoons* matemáticos, gravações audiovisuais, bem como interações nos fóruns no Discord, Meet e *WhatsApp*.

Para tanto, o processo de análise dos dados por Indução Analítica vem ocorrendo, desde o primeiro momento da produção dos dados, com a transcrição e anotações de campo. Com isso, após as transcrições, busquei identificar elementos conceituais das manifestações de Tecnologia, como por exemplo: Objeto, Conhecimento, Atividade e Volição (MITCHAM, 1994), que emergissem em fatos, acontecimentos, ideias ou comentários expostos pelos acadêmicos, podendo ser agrupados e/ou comparados separadamente pelas cores Azul, Verde, Rosa e Amarelo.

Nas cores azuis, temos as manifestações de Tecnologia como Objeto; na verde, Tecnologia como Conhecimento; na rosa, Tecnologia como volição (Vontade); e, na cor verde, Tecnologia como Atividade. Seguindo a ocorrência dos elementos nas transcrições, a seções a seguir apresentam, cada uma delas, quatro categorias, a saber: 7.1 Tecnologia como Objeto; 7.2 Tecnologia como volição; 7.3 Tecnologia como atividade; e, 7.4 Tecnologia como conhecimento. Todas essas categorias surgiram a partir das manifestações dos alunos.

7.1. Tecnologia como Objeto

A manifestação conceitual “Tecnologia como objeto” caracteriza-se como o desenvolvimento de artefatos e os seus usos, ou seja, “todos os artefatos materiais fabricados pelo homem cuja função depende de [um objetivo específico] [...]” (MITCHAM, 1994, p. 161, tradução livre).

Ao iniciarmos a disciplina, a visão sobre tecnologias dos alunos estava muito associada, a manifestação de objeto (MITCHAM, 1994). Isso foi mudando com o passar dos momentos, pois os alunos manifestaram as quatro visões de tecnologias discutidas por Mitcham (1994) durante a disciplina. Apesar disso, a visão de tecnologia de objeto foi a que mais se manifestou, durantes as discussões assíncronas e síncronas. Assim, apresentamos os excertos a seguir, extraídos do questionário respondido pelos alunos, iniciam com indicações que nos levaram a essa afirmação.

> **D:** *É um conjunto de* ***métodos, ferramentas*** *etc. para a realização de tarefas ou o* ***alcance de objetivos***. (FORMULÁRIO I, 07/12/2020).
>
> **L:** *Eu entendo que a tecnologia veio para* ***auxiliar*** *na educação para mostrar que aprendemos muito mais além do que só livros e papéis. A comodidade e surpreendente para o cotidiano de cada um.* (FORMULÁRIO I, 07/12/2020).

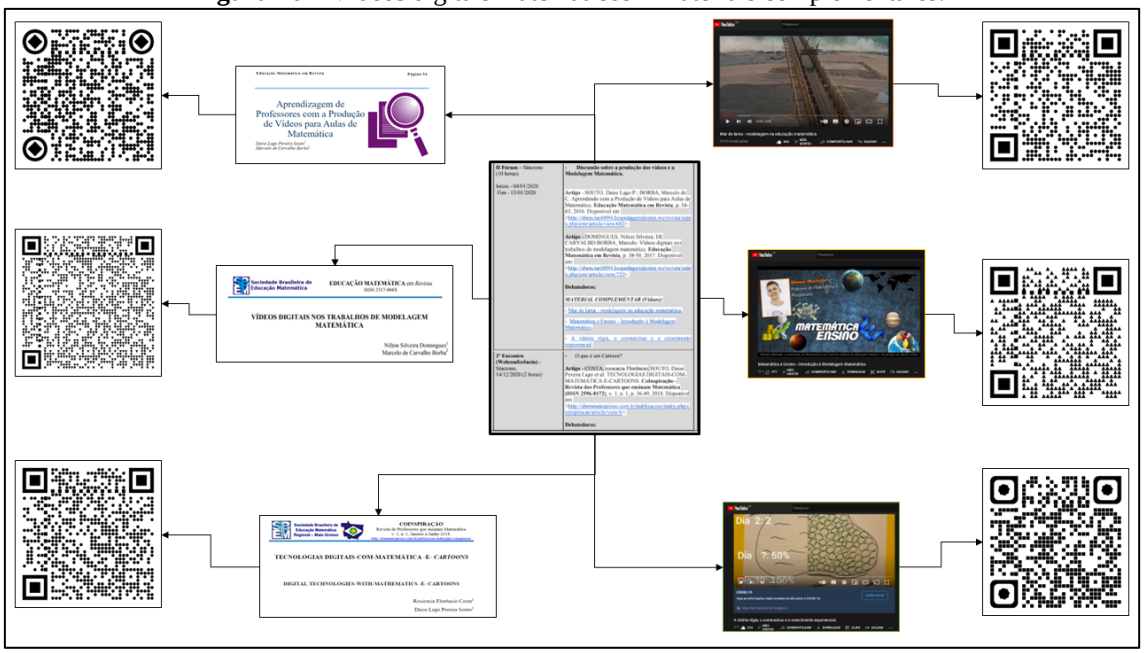
As afirmações dos acadêmicos (as), **D** e **L,** sugerem que as tecnologias são ferramentas auxiliares ao trabalho humano, com vistas ao alcance de um objetivo ou meta pré-estabelecidas e, portanto, podem ser visitas de forma separada. Além disso, o destaque na fala de **L** “aprendemos muito mais além do que só com livros e papéis” indica que ainda não existe um conceito formado sobre o que é uma tecnologia. Para o acadêmico (a), a tecnologia estaria associada apenas ao “digital”, ou seja, livros, lápis, papéis não seriam tecnologias.

Para Kenski (2013, p. 15-16), a tecnologia vai além do digital, “[...] ela [a tecnologia] está em todo lugar, já faz parte de nossas vidas. Nossas atividades cotidianas mais comuns [...]. As tecnologias estão tão próximas e presentes, que nem percebemos mais que não são coisas naturais”. O conceito de tecnologia apresentado pela autora, ao nosso ver, é o primeiro que deve ser construído com os alunos da licenciatura e, de igual forma, da educação básica. Sem esse conceito fica quase impossível obter uma visão de tecnologia além do entendimento do digital e da máquina. Para Kenski (2013), o conceito/definição de tecnologia está relacionado à visão, mais especificamente, à forma como o sujeito aprendeu a olhá-la.

Para suprir essa dificuldade de intepretação/visão, discutimos com os alunos da disciplina TICs[11] os textos de Costa, Souto Borba (2016), Domingues (2017) e Costa e Souto (2018). Os autores, já mencionados anteriormente, apresentam discussões sobre como aprender matemática utilizando tecnologias. Nesse sentido, as tecnologias em questão são os vídeos digitais.

Além dessas discussões, foram encaminhados, juntamente com o plano de trabalho, os *links* de acesso aos seguintes vídeos digitais matemáticos: "Mar de lama - modelagem na educação matemática", "Matemática e Ensino - Introdução à Modelagem" e "A vitória régia, o coronavírus e o crescimento exponencial" (figura 10):

Figura 10 – Vídeos digitais matemáticos – materiais complementares.



Fonte: Autora.

A figura 10 apresenta, em seu centro, um écran do plano de trabalho, contendo informações, *links* e artigos para a disciplina de TICs. Esse plano foi disponibilizado primeiramente aos acadêmicos por meio do *e-mail* institucional da UNEMAT, para o qual todos os alunos com vínculos têm acesso individual. Posteriormente, esse mesmo material foi disponibilizado no SIGAA, *WhatsApp* e AVA desenvolvido no Discord.

Ainda sobre a figura 10, em seu lado esquerdo, temos alguns artigos discutidos sobre tecnologias, produção de vídeos digitais e educação matemática. Já no lado direito, temos alguns vídeos postados como materiais complementares. Esses vídeos possuem

[11] Disciplina do curso de Licenciatura em Matemática – Unemat, Campus de Barra do Bugres/ MT.

como características centrais a modelagem matemática com o uso das Tecnologias Digitais. Ambos os vídeos podem ser acessados por meio dos Qr Codes existentes na figura 10.

As discussões ocorreram com o intuito de desmistificar o uso das tecnologias para os alunos. Para tanto, vale ressaltar que, paralelamente a essas discussões, os acadêmicos começaram, por meio de orientação em grupo ou individual, o desenvolvimento do roteiro e produção dos vídeos. Mesmo em face a todos os debates, ainda assim alguns acadêmicos mostraram que a visão de tecnologia como objeto prevalece (Quadro 5):

Quadro 5 – Vídeo e Excerto de manifestação de tecnologia como objeto.

INSTRUMENTO (Dados)	**Modelagem Matemática – O uso de matemática na construção de peças**
VIDEO	
	Excerto **(Tecnologia como Objeto)**
ROTEIRO	Durante o vídeo vocês perceberão que eu usei vários conceitos matemáticos. O primeiro foi a geometria onde eu encontrei o centro do parafuso, as formas geométricas que seriam o triângulo, losango e as grandezas, as medidas que usei no parquímetro, que serve para medir o parafuso [...]. As Ferramentas usadas foram Torno, broca de centro, ponto de centro, suporte de vide-a e meu paquímetro (**P**, ROTEIRO VERSÃO FINAL (postado no AVA Discord), 27/01/2021).

Fonte: Autora.

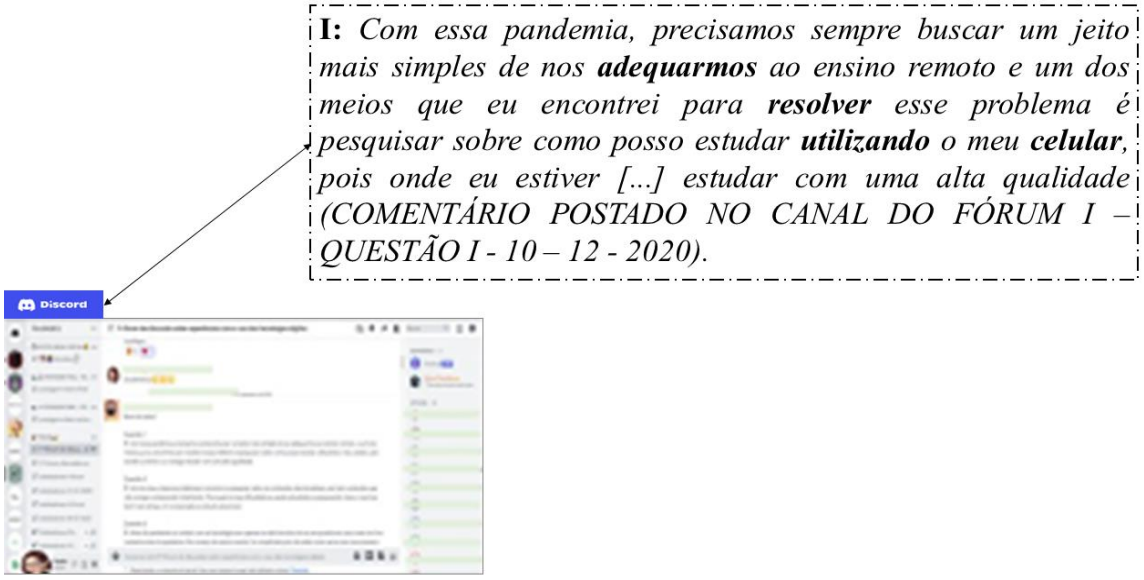
O quadro 5 apresenta, em sua parte superior, um *Print Screen* de um dos vídeos produzidos na disciplina de TICs (PLSE 5) e, na parte inferior, um excerto retirado do roteiro final, postado no AVA Discord. No excerto e no vídeo, palavras como “usei” e

"serve", podem indicar uma manifestação de tecnologia como objeto, isso porque "usei" se remete ao utilitarismo e "serve" a um uso auxiliar.

É possível perceber, baseando-nos nas discussões de Mitcham (1994)[12], que o termo "ferramentas usadas" é referente ao uso das tecnologias necessárias utilizadas pelo autor do vídeo. Assim, fica implícito a visão de tecnologia como objeto nos instrumentos de produção de dados apresentados anteriormente no quadro 5. Com isso, foi possível encontrar, no decorrer da pesquisa, ideias e entendimentos que conseguiram esclarecer a existência de manifestações das visões de tecnologias como objeto em diferentes instrumentos de produção dados, falas ou comentários dos acadêmicos na disciplina. Nesse sentido, temos como exemplo os seguintes registros: os fóruns de discussões sobre as experiências com as tecnologias na produção de conhecimento no período de pandemia e ERE, nos formulários e nas webs-conferências, ou seja, encontros síncronos e assíncronos.

A seguir, na figura 11, colocamos em destaque o excerto de um comentário feito no fórum I.

Figura 11 – Excerto do Fórum I, postado no Discord.



Fonte: Autora.

O acadêmico **I** apresenta no excerto da figura 11, um de seus métodos de estudos adotado durante o período de pandemia da COVID-19. O uso do celular parece ter possibilitado uma busca por conhecimento e técnicas de aprendizagem, por isso a ação

[12]Mitcham (1994) é o referencial teórico desta pesquisa, apresentado no capítulo 4.

do acadêmico pode possibilitar alcançar determinados objetivos de ensino enquanto formação inicial. A respeito do celular (artefato) e da ação do estudante, podemos afirmar que essa prática possibilitou a busca pelo conhecimento. Nesse seguimento, Oenning (2021, p. 90) escreve que, quanto mais as tecnologias apoiarem a ação humana, mais o meio pode se tornar um meio tecnológico.

Ainda na esteira de Oenning (2021, p. 96), a autora explica: “pensar como os “objetos tecnológicos podem incentivar “a construção do conhecimento a partir do seu uso”. A palavra “uso”, na visão da autora, está próxima ao “utilitarismo” existente na visão de tecnologias como objeto, ou seja, pensar nas tecnologias como ferramentas. Podemos perceber esse fato nos comentários dos acadêmicos a seguir:

> **H:** *Olá, **tem** grupo de **WhatsApp**?* (COMENTÁRIO POSTADO NO CANAL DE DÚVIDAS NO DISCORD – 07/12/2020)
>
> **T:** *[...] a **utilização** de **software** é necessária para ministrar e deixar as aulas mais interativas. Sem o **uso** dela, seria um pouco complicado, seria de fato complexo (*RESPOSTAS DA AULA - 14/12/2020).
>
> **V:** *[...] **Ferramentas** de **apoio** dentro da sala de **aula** e facilitadora ao conhecimento rápido (*RESPOSTAS DA AULA - 14/12/2020).

Quando o aluno (a), **H**, pergunta sobre a existência de um grupo de *WhatsApp* no canal de dúvidas do Discord, ele demostra certa necessidade e utilitarismo do *app* para comunicações e interações com seus pares. Além disso, pode ser possível perceber esse tipo de necessidade nos comentários de **T** e **H,** apresentados nos excertos acima: o acadêmico (a), **T,** enfatiza a necessidade de utilizar *softwares* sem o seu uso, fato esse que parece ser advindo das ações decorrentes dos tempos solitários ocasionados pela pandemia. Essa afirmação de **T** pode fazer sentido quando observamos o excerto de **V**. Para **V**, as tecnologias são ferramentas cruciais, que facilitam a produção de conhecimento, em sua maioria em tempo real. Nessa perspectiva, Cupani (2016, p. 17) já mencionava que a tecnologia como objeto está relacionada a diversas ações, “em que comidas, remédios e próteses são também manifestações de objetos tecnológicos”.

Assim, essa seção apresentou manifestações de tecnologia como objeto, que emergiram durante a produção de vídeos digitais matemáticos, bem como na participação das aulas síncronas e assíncronas da disciplina de TICs, no PLSE 5. Na seção a seguir, apresentaremos manifestações de tecnologia como vontade (volição).

7.2. Tecnologia como Volição

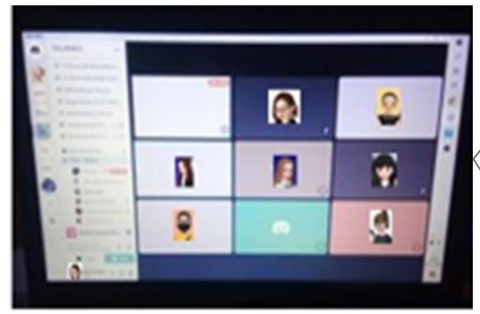
Tecnologias são técnicas (KENSKI, 2013) e Volição, segundo o dicionário *Oxford Languagens*[13], é uma ação, escolha ou decisão. Para Mitcham (1994) a volição é uma vontade, motivo, aspiração, intenção ou escolha, que podem possibilitar o desenvolvimento de diferentes tipos de técnicas (manifestação da tecnologia como volição). Essa manifestação refere-se às atitudes, formas e perspectivas do homem em relação a humanidade (CUPANI, 2016).

O aspecto volitivo (volição, vontade) é um dos elementos conceituais das manifestações discutidas por Mitcham (1994), mas de caráter subjetivo, ou seja, característico de um indivíduo. Em concordância com Mitcham (1994), Cupani (2016, p. 22) enfatiza que essa manifestação tem uma "[...] maneira única como a motivação da pessoa se conecta [...]", com os diferentes tipos de tecnologia.

Para os referidos autores, a volição se manifesta numa dada situação, por meio de uma tecnologia, de modo a expressar comportamentos, comunicar-se, sobreviver. Com isso, pode ser possível perceber as manifestações da visão de tecnologia como volição dos acadêmicos na disciplina de TICs, por meio dos comentários feitos por eles durante as aulas síncronas (web conferências - com Discord, Meet), ou pelos momentos assíncronos (Fóruns, *WhatsApp*, Grupo de debates no Discord ou canal de dúvidas), conforme apresentado na figura 12, a seguir:

[13] Disponível em: https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/. Acesso em 14 de julho de 2022.

Figura 12 – Manifestação de Tecnologia como Volição (vontade).



S – *[...] o professor deixou de ser o centro do ensino, o centro da atenção, porque os alunos* ***passaram a ser autônomos*** *para o conhecimento da forma que eles,* ***acharam melhor*** *para eles.* (EXCERTO DE COMENTÁRIO REALIZADO DURANTE A AULA DO DIA 14-12-2020).

I – *[...] aluno* ***querer aprender****, pois se sente mais* ***interessado****, [...] eu* ***acredito*** *que tem uma séria mudança.* [...] *Eu* ***gostaria*** *de acrescentar. O bom dessa nova tecnologia, que é o Cartoon ou outros meios de ensinar, sai do formal, da lousa.* (EXCERTO DE COMENTÁRIO REALIZADO DURANTE A AULA DO DIA 14-12-2020)



I – *[...] Com essa pandemia,* ***precisamos sempre buscar*** *um jeito mais simples de adequarmos ao ensino remoto [...]* (EXCERTO - FÓRUM I – QUESTÃO I – 10-12-2020).

Fonte: Autora.

Na figura 12, os excertos dos acadêmicos (as), **S** e **I,** são comentários transcritos e extraídos da 2ª aula síncrona da disciplina de TICs, ocorrida no dia 14 de dezembro de 2020. Essa aula teve como objetivo a discussão do artigo de Costa e Souto (2017), mencionado anteriormente, na figura 10. Os comentários dos alunos surgiram especificamente sobre os resultados da pesquisa. Nos resultados da referida pesquisa, as autoras demonstram que as tecnologias digitais utilizadas na produção dos *Cartoons* matemáticos podem contribuir para o processo de aprendizagem da Matemática, possibilitando, aos alunos, a oportunidade de um trabalho coletivo, colaborativo com a realização de discussões, questionamentos, críticas e argumentações, ou seja, estimulando a produção e a ampliação dos espaços de produção matemática (SOUTO, COSTA, 2017).

O terceiro excerto, do acadêmico (a), **I**, foi retirado do I Fórum [Início: 07/12/2020 - Fim: 18/12/2020], intitulado "Discussões sobre experiências com Tecnologias", coordenado pelos próprios acadêmicos. O excerto do (a) acadêmico (a), **I**, foi postado no fórum, para responder a primeira pergunta *"Como a tecnologia tem sido usada por você na busca de novos conhecimentos no ensino remoto?"* (FÓRUM I, 07 - 12 - 2020). É importante ressaltar que os excertos da figura 12 apresentam características da manifestação de tecnologia como volição.

O uso das tecnologias para estudar, tais como os vídeos, impulsionam o aluno para uma "nova" ação, sendo ele próprio o autor principal da sua aprendizagem, aluno-com-tecnologias-digitais (SOUTO, BORBA, 2016, p. 6). Os alunos, dessa forma, interagem com as tecnologias, que podem, por sua vez, influenciar na produção do conhecimento em sala de aula ou até mesmo em casa.

Para o (a) aluno (a), **S**, quando o professor passa para um segundo papel, a tecnologia provoca uma manifestação de volição e, nessa ordem, a inversão de papéis pode tornar o aluno autônomo (SOUTO, 2014). No segundo excerto da figura 12, o (a) acadêmico (a), **I**, menciona que o "aprender" tem relação com o interesse do aluno. Tal afirmação remete à ideia da tecnologia como volição, defendida por Mitcham (1994).

Os *Cartoons*, assim como outras estratégias de ensino com o uso das tecnologias, podem ser adotadas por alunos ou professores como técnicas de aprendizagem. O termo "novas tecnologias" utilizadas por **I**, pode remeter a uma necessidade de aprender com o novo. Mas, pode também indicar uma sobreposição de manifestações, ou seja, manifestação de tecnologia como objeto, assunto esse discutido na seção anterior, sobrepondo-se à manifestação de tecnologia como volição.

Para Kenski (2013), não existe uma nova tecnologia, mas uma tecnologia contemporânea. Nesse sentido, o livro "Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática" (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2016), apresenta, em detalhes, as evoluções tecnológicas que ocorrem de acordo com as necessidades ou características temporais da Educação Matemática.

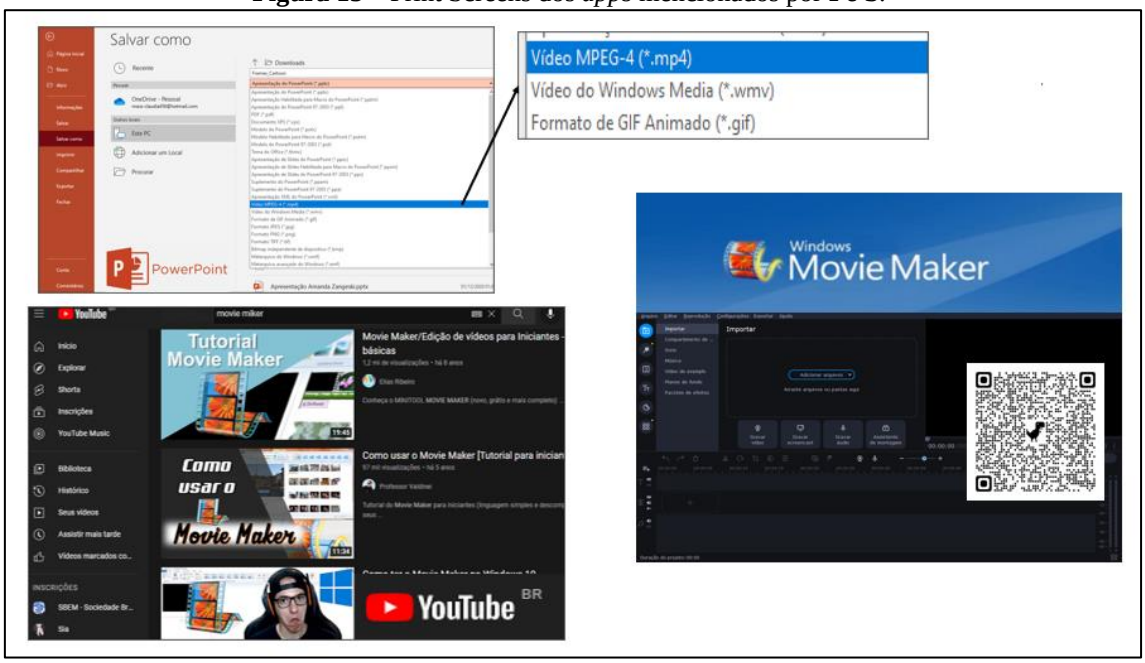
Essa necessidade pode ser identificada no terceiro excerto, (figura 12), quando o (a) acadêmico (a), **I**, enfatiza uma necessidade de buscar um jeito mais simples de adequar-se a pandemia de COVID-19. A busca pelo jeito mais simples pode ser justificada historicamente pela vontade de sobrevivência, pela ânsia do caminho mais rápido, a pedra mais pontiaguda para enfrentar os perigos, isto é, diferentes formas de conservar, manter alimentos, ou até mesmo na comunicação ou o aprender. É possível perceber essas problemáticas nos excertos a seguir:

> **I:** *Para os que não conhecem aplicativos de edição de vídeos*. ***Acredito*** *que seja mais fácil* ***utilizar*** *o Powerpoint [...] ou o Windows Movie Maker que são os mais simples* (FÓRUM II, 09 – 01 – 2021).

> **S:** *[...] se acaso eu não* ***entender****, eu* ***procuro*** *na internet ou com algum colega que está mais por dentro do assunto,* ***procuro*** *o professor no WhatsApp (particular). [...]* ***gosto muito*** *de ver as disciplinas no YouTube, pois lá tem vários professores que explicam de formas "diferentes" e eu acabo* ***aprendendo*** (FÓRUM I, 11 – 12 – 2020).

Os excertos acima indicam manifestações de tecnologia como volição, a partir do momento em que as palavras “acredito”, “entender”, “procuro”, “aprendo” remetem à aspiração ou motivo. No primeiro excerto, a intenção do (a) acadêmico (a), **I**, é identificar e compartilhar informações sobre aplicativos em potencial, que pudesse possibilitar a realização das atividades propostas apresentadas para a turma, em aula (síncrona) e no plano de trabalho da disciplina[14]. Nesse sentido, a figura 13, a seguir, apresenta algumas *Print Screen* dos aplicativos mencionados nos excertos anteriores.

Figura 13 – Print Screens dos *apps* mencionados por **I** e **S**.



Fonte: Autora.

Na figura 13 são apresentados *Print Screens* dos *softwares PowerPoint*, *YouTube* e *Movie Maker* (Movavi). Esses *softwares* possibilitam a produção de vídeos. Durante a produção, pode ocorrer uma sobreposição de uma ou mais manifestações de tecnologia, ou seja, a manifestação de tecnologia como conhecimento pode sobrepor à visão de volição e objeto. Para isso, os alunos mudaram os seus papéis e começaram a “pensar com” (BORBA, VILLARREAL, 2005) ou o uso de uma dada tecnologia como vontade de apreender, alcançar (MITCHAM, 1994).

Para tanto, a sugestão no plano de trabalho era produzir o vídeo do tipo *Cartoons*, com uma temática voltada ao ensino com Modelagem Matemática, ficando a critério dos

[14] Sobre a produção, é importante ressaltar que os acadêmicos tiveram total autonomia para escolher qualquer software para produção, com isso, foram postados no canal do Discord paralelamente ao SIGAA, materiais complementares, como sugestão de softwares para produção.

acadêmicos a formação de duplas. A vontade de usar determinados *softwares* para produzir os vídeos propostos, ou aprender a resolver exercícios das disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, pode indicar a busca pelo conhecimento, conforme apresentado nos excertos a seguir:

> **V:** *Eu gosto bastante do professor Ferreto do canal mais matemática, do André Cortella do me salva, dos professores do descomplica, do Sandro Curió também e muitos outros [...].* ***Todos esses me ajudaram muito*** *para o ENEM e* ***têm me ajudado muito até hoje*** *nas disciplinas do curso* (FÓRUM I, 12 – 12 – 2020).
>
> **S:** *[...] eu uso com frequência Google e o YouTube, são dois aplicativos que* ***procuro o que preciso*** (FÓRUM I, 12-12-2020).
>
> **K:** *[...] eu utilizo muito o Youtube, Khan Academy, Só matemática, toda matéria. Estes* ***são alguns dos locais onde busco material****. Gosto muito do canal do Ferretto e Matemática Superior* (FÓRUM I, 12-12-2020).

Os excertos acima apresentam algumas características (como as palavras/frases: Canal mais matemática (tecnologia como Objeto); eu uso com frequência (tecnologia como atividade); onde eu busco material (tecnologia como vontade)) que podem indicar a manifestação de mais de uma visão de tecnologia (MITCHAM, 1994). Isso pode ser possível porque as manifestações ocorrem como uma espécie de triangulação, isto é, quando os acadêmicos, **V**, **S** e **K**, demonstram o uso da rede (internet) para acessar Google e aplicativos como o *YouTube*, *Khan Academy*, entre outros.

Ao que parece, a vontade de concluir a disciplina permitiu aos acadêmicos uma motivação entre o que eles queriam, como eles queriam e como iriam conseguir, sendo o roteiro um dos meios de organização para o produto – Cartoon. Dessa forma, essa seção apresentou manifestações de tecnologia como volição ou vontade, aspiração e motivo.

Nessa proposta, apesar das discussões dessa seção estarem voltadas à tecnologia como volição, não foi incomum o surgimento de outras manifestações. Esse caminho é possível devido às inúmeras relações existentes entre as técnicas e as aspirações de sobrevivência humana. Na seção a seguir, apresentaremos manifestações de tecnologia como atividade.

7.3. Tecnologia como Atividade

A: *Interação com-tecnologias-digitais?*

> *Para os nativos digitais é FÁCIL. Para os imigrantes, como eu, ainda é DESAFIADORA. Alguns dizem que são LEIGOS(AS)..., mas, outros já tem a Tecnologias Digitais (TD) como parte de sua vida DIÁRIA... Não tem jeito, não tem como fugir... As TD estão presentes instigando "toda gente". Elas são ANIMADAS, DIVERTIDAS, PRAZEROSAS... "GOSTOSAS demais!" Trazem até SOLUÇÕES... aguçam a CURIOSIDADE de novas descobertas... E, despertam também emoções..., mas, atenção!!! As TD precisam de PONDERAÇÕES... É preciso PENSAR... Para uma relação de interação, DIALOGICIDADE e REFLEXÃO! Estar-com-TD exige ciência e inovação"* (**A**, AULA SÍNCRONA, GOOGLE MEET – 04 - 01 - 2021).

O poema apresentado no excerto acima, surgiu a partir de uma aspiração ocorrida na aula síncrona, por meio do Discord, no dia 04 de janeiro de 2021. Essa aula teve como objetivo, discutir sobre a produção de *Cartoons*, softwares e frames. A palavras em caixa alta no poema, não surgiram, por acaso. Isso porque durante a aula realizada, houve uma interação com o aplicativo Mentimeter, onde, os alunos podiam escrever três palavras que poderia indicar como foi suas interações, com uma dada Tecnologia Digital (figura 14).

Figura 14: Interação com o *app* Mentimeter, palavras que surgiram.



Fonte: Autora.

A figura 14, apresenta as palavras que surgiram na aula síncrona com interação com Mentimeter. Assim, as palavras em caixa alta no poema de **A** (excerto acima), são as palavras dos acadêmicos matriculados na disciplina TICs, que estavam presentes virtualmente e tornou-se espiração para **A**, criar o poema. Para tanto, a escolha desse excerto, para iniciar a análise da manifestação da tecnologia como atividade, não é fortuita. Isso ocorre porque esse tipo de manifestação remete ao elemento conceitual

ligado à ação. As palavras “pensar” “reflexão” “dialogicidade”, que estão no excerto acima, indicam as ações dos acadêmicos. Assim, com as lentes teóricas propostas por Mitcham (1994) podemos afirmar que temos, aqui, uma manifestação de tecnologia como atividade.

Nessa mesma aula, os *Cartoons* produzidos pelos alunos foram apresentados de maneira síncrona, inicialmente no canal de voz, web-conferência, criado no *app* Discord. No entanto, ocorreram problemas com o acesso de alguns alunos. Acreditamos que isso pode ter ocorrido por conta da banda larga que eles têm acesso, bem como as configurações exigidas pelo *app*. Com isso, foi necessário a migração do Discord para o *Google Meet* (figura 15):

Figura 15 – Web conferência com o Discord e Google Meet.

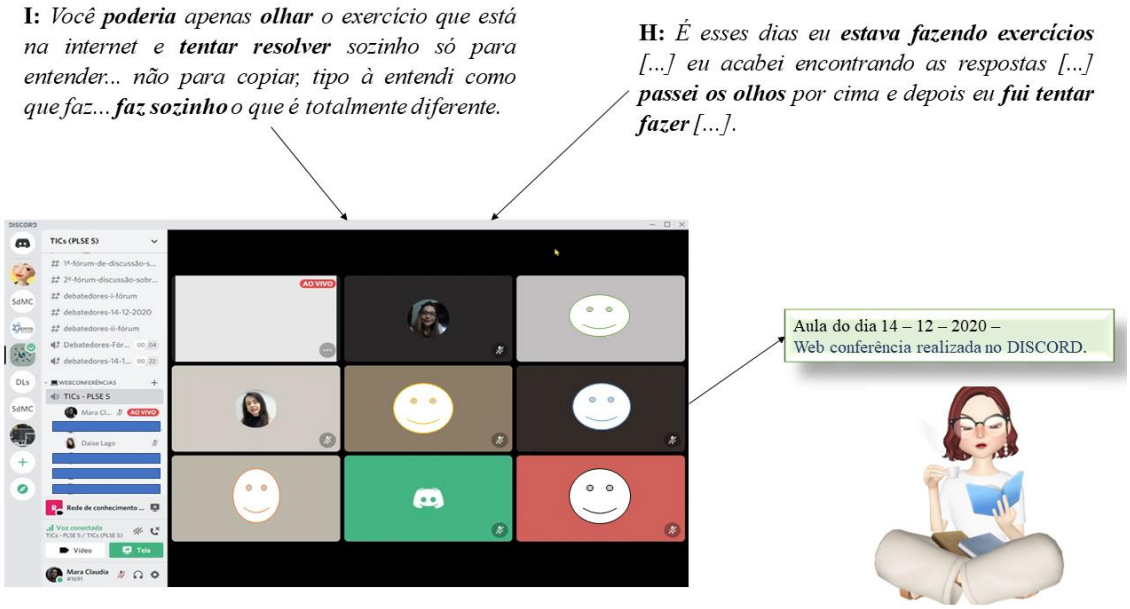


Fonte: Autora.

A figura 15 apresenta uma migração que partiu de uma sugestão dos alunos, imediatamente acatada pelas docentes da disciplina, representando uma ação para viabilizar o planejamento de ensino. Ao que parece, essa manifestação de tecnologia como atividade (ação) também expressa a vontade ou o desejo dos alunos e das professoras em realizar o seminário de apresentação dos *Cartoons* produzidos pelos alunos. Para essa abordagem, Mitcham (1994) afirma que a tecnologia como atividade é um elemento conceitual importante, pois ela une o conhecimento e a volição e vice-versa, exatamente como verificamos nesse momento, da aula.

Esses elementos podem possibilitar o surgimento de artefatos, que, por sua vez, podem influenciar a mente e a vontade (MITCHAM, 1994). Para Souto e Borba (2016), essa relação entre artefato (tecnologia como objeto), mente (tecnologia como conhecimento) e vontade (tecnologia como volição) ocorre mutualmente entre ser humano e uma determinada tecnologia (técnica), seres-humanos-com-tecnologias. A interação com as tecnologias pode reorganizar o pensamento, influenciando na produção de conhecimento, em acordo com o apresentado na figura 16, a seguir:

Figura 16 – Manifestação de Tecnologia como Atividade.



Fonte: Autora.

A figura 16 apresenta algumas manifestações de tecnologia como atividade dos acadêmicos **I** e **H**. Essas manifestações ocorrem quando é utilizada uma tecnologia para interação e realização de determinadas atividades. As palavras “poderia” “tentar” “resolver”, “estava” “fazendo”, “passei” e “tentei” podem indicar uma ação na busca por conhecimento, isso porque os alunos mencionam, nos excertos, que procuram ajuda na internet (rede) para resolver listas de exercícios. Para Mitcham (1994, p. 209) a tecnologia como atividade pode ser relacionada a vários comportamentos humanos, “com distinções entre eles muitas vezes menos claros do que para artefatos ou cognições”.

O fato de o(a) acadêmico(a) **I** dizer que olha na internet as resoluções dos exercícios, mas “faz sozinho”, pode indicar que ele não considera o papel da tecnologia (internet) no processo de aprendizagem. Tal fato também pode ser observado no excerto do(a) acadêmico(a) **H**, sobre os discentes não considerarem a tecnologia em seus processos de aprendizagem.

É importante considerar a existência de estudos, desenvolvidos em salas de aulas virtuais, no âmbito da Educação Matemática, discutirem, dentre outras questões, o papel de atores não humanos (mídias) no processo de produção matemática (e.g. Gracias, 2003; Borba e Villarreal, 2005; Santos, 2006; Zulatto, 2007; Malheiros, 2008; Rosa e Maltempi, 2010; Borba, Malheiros e Amaral, 2011; Villarreal e Borba, 2010). Esses autores parecem estar em consenso quando sugerem que as mídias (tecnologia) são necessárias no processo de produção de conhecimento Matemático. Assim, a visão de tecnologia como objeto parece, nesse caso, sobrepor-se ou compor-se às manifestações de tecnologia como atividade e vontade do(as) acadêmicos(as) **I** e **H**. É possível perceber que a composição de duas ou mais manifestações de tecnologias foram observadas também em outros momentos, conforme os excertos a seguir:

> **H:** *Às vezes [...] a professora **grava** um vídeo [...] você não participa ou você consegue **ver** aquele ponto exato, que você talvez **não esteja entendendo** a matéria, **volto vídeo**, **vejo de novo** ou **pesquiso** uma coisa para você entender melhor. Alguns exercícios que você não está conseguindo resolver, **você também pesquisa** dá uma luz para você **resolver**... sempre nem... ajuda mais né* (EXCERTO DE COMENTÁRIO REALIZADO DURANTE A AULA DO DIA 14-12-2020).

No excerto supracitado, **H** menciona como foi sua rotina de estudos durante a pandemia (COVID-19), relatando as suas dificuldades nas aulas assíncronas e da relevância da produção de vídeos. Os vídeos produzidos pelos professores possibilitaram ao acadêmico(a) a oportunidade de "ver" e "rever", várias vezes, pontos considerados por ele(a) como pontos chaves para "resolver" ou "pesquisar" até "entender" determinados conceitos matemáticos. Esse movimento de busca pode ser traduzido como ações. Essas mesmas ações expressam vontade, atividade e conhecimento. Para Mitcham (1994), essas manifestações compõem uma relação de mutualidade. Essa mistura entre manifestações de tecnologias também vai ao encontro de conceitos discutidos por Borba e Villarreal (2005).

Para esses autores não existe uma escala de qualidade entre as mídias que possa classificá-las em melhores ou piores, mas diferentes tipos de mídias que tem, ao longo da história, condicionado a produção de diferentes tipos de conhecimentos. Analogamente, os dados analisados aqui nos permitem indicar que não há um a escala de qualidade, de hierarquia, ou de qualquer tipo de classificação entre os tipos de manifestações discutidos por Mitcham (1994), mesmo que em momentos pontuais pareça que uma possa se sobrepor à outra. Retomando especificamente o processo de produção de *Cartoons*,

verificamos que ele permitiu aos acadêmicos uma triangulação entre o que eles queriam, como eles queriam e, principalmente, como iriam conseguir.

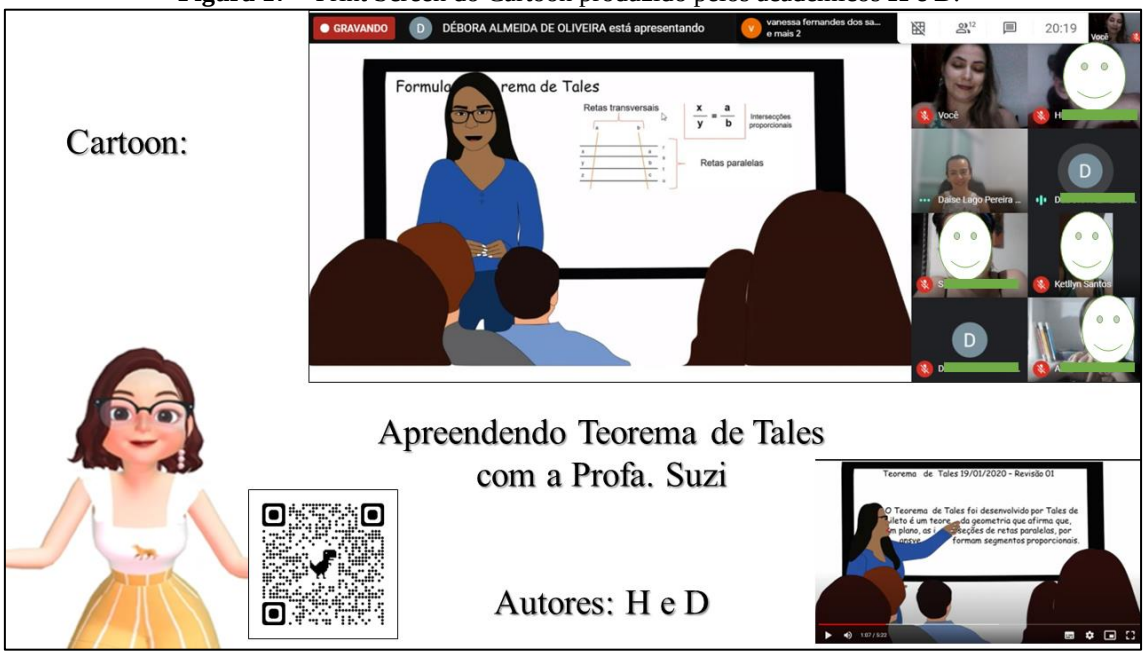
Nesse sentido, o Cartoon é um produto de um trabalho coletivo. Portanto, interação é uma palavra-chave para a concretização desse produto. Assim, atores humanos e não humanos compartilham e geram tensões, decorrentes de indagações, questionamentos, possibilidades e dificuldades ao utilizarem as tecnologias para a produção de conhecimento, sobretudo pelos *feedbacks* dados por essas tecnologias. Observemos os excertos dos alunos(as) a seguir:

> **H:** *Hum, está razoável. Eu iria ficar com a* ***edição,*** *mas o meu PC acabou não aceitando a instalação do aplicativo que* ***estamos usando****... aí* ***tentei*** *pelo Movie Maker, mas parece, que ele [o PC] não aceita* ***áudios gravados*** *do WhatsApp. Aí,* ***não consegui editar*** *nada... já* ***procurei*** *alguns tutoriais, mas sempre dá o mesmo erro [...], aí* ***D****,* ***conseguiu fazer*** *umas edições no PC dela* (CHAT DO GRUPO DOS ACADÊMICOS **H** e **D** – DISCORD, 20/01/2021).
>
> **D:** [...] *eu* ***estava usando*** *o Filmora e o Corel juntos, o Corel tem hora que trava. Mas, já* ***estou reiniciando****...* (CHAT DO GRUPO DOS ACADÊMICOS **H** e **D** – DISCORD, 20/01/2021).

Os excertos acima surgiram a partir de um questionamento feito pelas professoras, no dia 20 de janeiro de 2021, aos acadêmicos **H** e **D**, acerca do andamento da produção do Cartoon. Dessa forma, é possível perceber as manifestações de tecnologia como atividade nas palavras “edição”, “tentei” e “procurei”, e, nas frases, “estamos usando” “áudios gravados”, “não consegui editar” “estava usando” e “estou reiniciando”.

As palavras e frases colocadas acima demonstram manifestações de atividade (ação) com o uso das técnicas de cada acadêmico. As técnicas dos acadêmicos estão relacionadas com a vontade, ação e o conhecimento, conforme a figura 17, a seguir:

Figura 17 – Print Screen do Cartoon produzido pelos acadêmicos **H** e **D**.



Fonte: Autora.

A figura 17 apresenta uma *Print Screen* do Cartoon intitulado "Apreendendo Teorema de Tales com a Profa. Suzi", dos acadêmicos **H** e **D**. Os vídeos do tipo *Cartoons* da disciplina de TICs estão apoiados nas instruções de produção de vídeos, disponibilizadas no regulamento do site "Festival de Vídeos e Educação Matemática"[15].

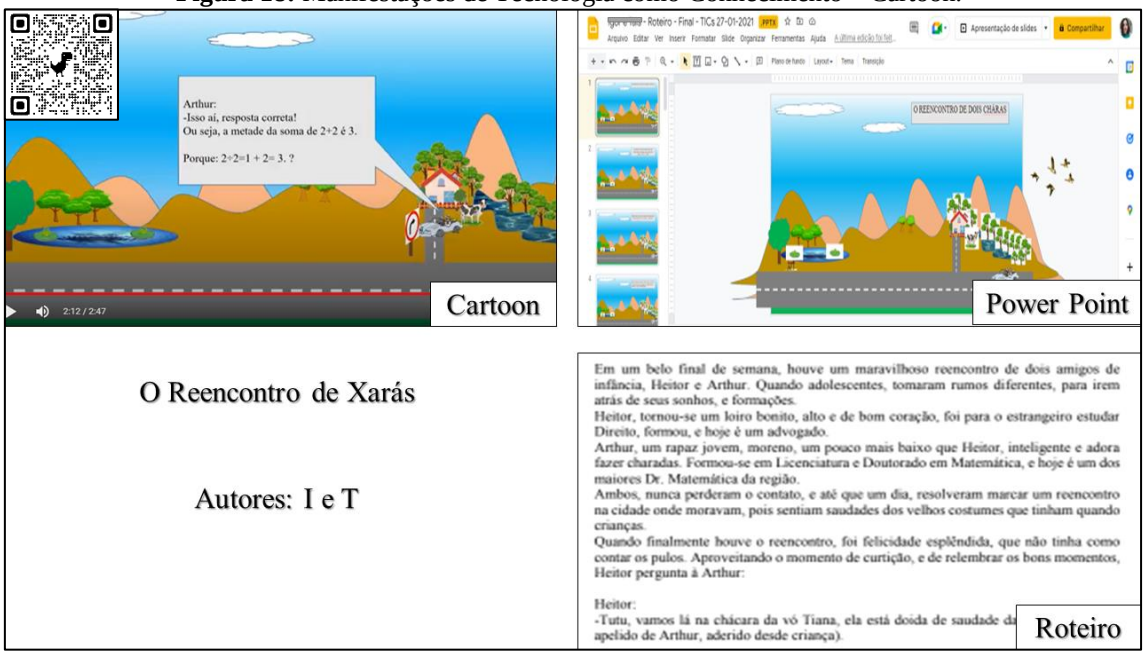
Nessa paisagem, o Cartoon mencionado acima contém menos de 6 minutos de produção. Além disso, conforme notamos, o Cartoon surgiu dos resultados de uma ação. Sendo assim, o próprio Cartoon é uma manifestação de tecnologia como atividade. Nessa perspectiva, o Cartoon também apresenta uma manifestação de tecnologia como conhecimento, conforme, veremos na seção a seguir.

7.4. Tecnologia como Conhecimento

Conforme indicamos na seção anterior, "tecnologias como atividade", os *Cartoons* apresentam conhecimentos produzidos pelos acadêmicos por meio de uma dada tecnologia. A esse respeito, essa seção tem como objetivo apresentar as manifestações de tecnologia como conhecimento dos acadêmicos. A figura 18, ilustra essa ideia:

[15] O Festival é uma iniciativa do projeto "Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância", coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba, da UNESP, Rio Claro. Esse evento conta com o importante apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - **SBEM** e da agência de fomento **CNPq**. Acesso em 10 de setembro de 2020. Disponível em: https://www.festivalvideomat.com/.

Figura 18: Manifestações de Tecnologia como Conhecimento – Cartoon.



Fonte: Autora.

A figura 18 apresenta manifestações de tecnologia como conhecimento, porque mostra de forma estática a produção de um dos *Cartoons* para disciplina. Assim essa manifestação é considerada por Mitcham (1994) como uma "crença verdadeira justificada", isso porque a produção e o uso de técnicas (tecnologias, artefatos) são relacionados a habilidades "[...] leis, regras ou teorias, produzindo assim diferentes classes de tecnologia como conhecimento" (MITCHAM, 1994, p. 194).

Á vista disso, nos *Cartoons*, os acadêmicos colocaram todos os conhecimentos produzidos sobre o conteúdo. Nesse sentido, vale ressaltar que as ideias matemáticas presentes nos *Cartoons* são manifestadas e configuradas por meio de técnicas e formas de conhecimento que correspondem a determinadas ações dos acadêmicos. Para além, o "conhecimento e a volição" ficam unidos no intuito de produção dos vídeos (artefatos) (MITCHAM, 1994, p. 194). Notemos:

> **I:** *Com o Android* ***eu utilizo todos os apps dos Office****. Exemplo, Word, Excel e PowerPoint,* ***posso utilizar o App Canva para montagem de fotos****, mas tenho acesso ao FilmoraGo que é ótimo para isso, sobre o avatar que postei no grupo do WhatsApp,* ***utilizei um recurso da Samsung chamada AR zone, não sei muito sobre ele****, então não posso explicar muito bem! [...]* ***Eu consigo baixar qualquer vídeo do youtube, com o celular*** *[...]* (DISCORD, FÓRUM I, 11 - 12 – 2020).

> **D:** *[...]* ***WhatsApp*** *e* ***outros meios de comunicação são bons****, só que* ***pessoalmente poderíamos nos ajudar bem mais*** *[...]* (DISCORD, CHAT GRUPO I, D e H, 20 - 01 – 2021).

Os excertos acima foram retirados de alguns comentários realizados pelos acadêmicos no *App* Discord. Esses mesmos excertos apresentam manifestações de tecnologia como conhecimento a partir do momento em que surgem expressões ou frases, tais como as que estão em negrito.

Os termos “eu utilizo todos os *apps* dos offices”, “posso utilizar o *app* Canva para montagem de fotos”, “utilizei um recurso da Samsung chamada AR Zone, não sei muito sobre ele”, “eu consigo baixar qualquer vídeo do YouTube com o celular”, “WhatsApp e outros meios de comunicação são bons” e “pessoalmente poderíamos nos ajudar bem mais” podem indicar o que Mitcham (1994) discute como tecnologia como conhecimento. Essa tônica acontece porque os termos expressam manifestações de técnicas, abordagens experimentais com as Tecnologias Digitais (TD) e a produção de conhecimento matemático.

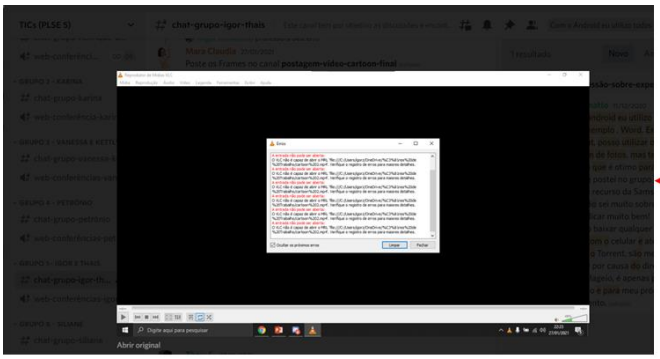
As técnicas dos acadêmicos **I** e **D** estão relacionadas com o conhecimento, produzido por cada um deles durante a disciplina de TICs, ou já pré-estabelecidos em suas vivencias sociais, culturais e econômicas. Nesse sentido, lembramos, aqui, dos autores Borba e Souto (2020), quando mencionam que quando “humanos” (aluno/professor) e “não humanos” (técnicas/tecnologia) interagem de maneira mútua, automaticamente estão se moldando. Nesse processo fica possível identificar a manifestação de tecnologia como conhecimento, pois é configurada uma produção de conhecimento coletiva.

Essa produção coletiva pode ser relacionada à ideia de tecnologia como conhecimento de Mitcham (1994), isso porque, para Mitcham (1994) as técnicas da tecnologia como conhecimento podem estar engajadas com ações operativas (como se faz o Cartoon) e substantiva (aplicação na matemática). Para tanto, o fazer matemática discutido por Borba e Souto (2020) é um produto de uma ação de humanos e não humanos que é constituído por meio de uma produção de conhecimento conjunta, de diálogos etc. Isso vai ao encontro das ideias de Mitcham (1994), pois para ele o conhecimento é produzido e não adquirido.

Para além, os *feedbacks* que surgem a partir das ações, entre uma dada tecnologia e os acadêmicos durante as produções dos *Cartoons*, podem provocar o que Borba, Malheiros e Amaral (2021, p. 16) chamam de reorganização de pensamento. Para os autores, a reorganização do pensamento está relacionada com as trocas de informações entre o humano e o não humano, ou seja, os alunos, as tecnologias utilizadas para produção dos *Cartoons*.

Para tanto, isso pode influenciar no surgimento de novas ações, tomadas de decisões e conhecimentos matemáticos produzidos sobre esse universo. Posto isso, a tecnologia como conhecimento pode surgir a partir de ações que são impulsionadas por uma vontade e, as técnicas, também são importantes nesse processo, conforme apresentado na figura 19, a seguir:

Figura 19 – Feedbacks da tecnologia sobre a produção do Cartoon.



Erro

I: Consegui... professora... **mais tive que gravar passando o slide** [...] tem que fazer a **web link do google Drive**? Olha o erro que estava dando quando tentei salvar os slides na opção de vídeo no formato do mp4 (DISCORD, CHAT GRUPO V, I e T, 27 - 01 – 2021).

Fonte: Autora.

A figura 19 apresenta a relação entre o(a) acadêmico(a), **I,** (humano) e o *PowerPoint* (tecnologia). O *PowerPoint* foi indicado aos acadêmicos pelas professoras da disciplina de TICs, no intuito da produção dos *Cartoons* e/ou vídeos matemáticos. Os acadêmicos já utilizavam essa tecnologia para realização de seminários, conhecendo-os de outras disciplinas.

Apesar disso, na figura 19, o(a) acadêmico(a), **I**, coloca em discussão sobre as tentativas de salvar o vídeo não terem ocorrido como o esperado por ele (a) e a busca pelo motivo do erro (*feedbacks* dados pela tecnologia) ao tentar salvar os *slides* no formato de vídeo *mp4*. Esse erro pode ter levado o aluno à produção de novos conhecimentos sobre a tecnologia digital. O erro parece estar intrincado ao não conhecimento, pois o fato de não conhecer uma dada tecnologia pode induzir ao erro. Então, a tecnologia oferece o *feedback*, e com ele, você percebe onde errou, buscando, em seguida, o conhecimento. Desse modo, vê-se a tecnologia como conhecimento. Observemos:

> **S:** ***Eu tive dificuldade****, e não foram poucas, mas eu vi que* ***preciso saber****, estar por dentro, que se é isso mesmo que eu quero seguir na minha vida (professora)* ***tenho que estar apar das tecnologias****, como posso ensinar os alunos. Essa disciplina* ***abriu meus olhos*** *em outros pontos que eu não estava enxergando e junto com a tecnologia* (FORMULÁRIO II, GOOGLE FORMS, 25/01/2021).

O excerto do(a) acadêmico(a) é um exemplo de como o erro pode provocar uma ação. Essa mesma ação pode estar relacionada com o não conhecimento e a busca por conhecimento. Então, a tecnologia como conhecimento se manifesta nesse excerto por meio da tentativa e erro do(a) Acadêmico(a) **S**. Com isso, os excertos a seguir apresentam manifestações de tecnologia como conhecimento, pois surgiram a partir do formulário I, por intermédio da tecnologia *Google Forms*, com a seguinte pergunta: "Em sua opinião, quais são os limites e possibilidades do uso das tecnologias em sua formação acadêmica?":

> **A:** *As Tecnologias Digitais oferecem muitas oportunidades para a formação acadêmica, principalmente no que envolve* ***interatividade com vários ambientes, aplicativos e softwares****. Todavia, acesso/conexão à internet ainda é um desafio na minha região* (FORMULÁRIO I, GOOGLE FORMS, 07/12/2020).

> **K1:** ***Quanto mais soubermos sobre o assunto****, melhor para passar, para nossos futuros alunos o* ***conhecimento*** (FORMULÁRIO I, GOOGLE FORMS, 07/12/2020).

> **D:** *As possibilidades são muito grandes, devido ao conhecimento está tão perto de nós e a* ***facilidade*** *para obtê-lo. Os limites seriam* ***não se deixar levar*** *com tanta facilidade e acabar se acostumando com* ***tudo pronto****, como as respostas de tarefas ou o plágio de trabalhos* (FORMULÁRIO I, GOOGLE FORMS, 07/12/2020).

Os excertos apresentam as possibilidades e os limites pré-estabelecidos à disciplina de TICs, pelos (as) acadêmicos (as). Ao que parece, os conhecimentos apresentados manifestam não apenas a tecnologia como conhecimento, mas uma relação com outros elementos conceituais, a saber: tecnologia como objeto, tecnologia como vontade, tecnologia como atividade. Ao questionar esses acadêmicos (as) sobre os "limites e possibilidades do uso das tecnologias digitais durante a disciplina de TICs?", no formulário II, eles mencionaram que:

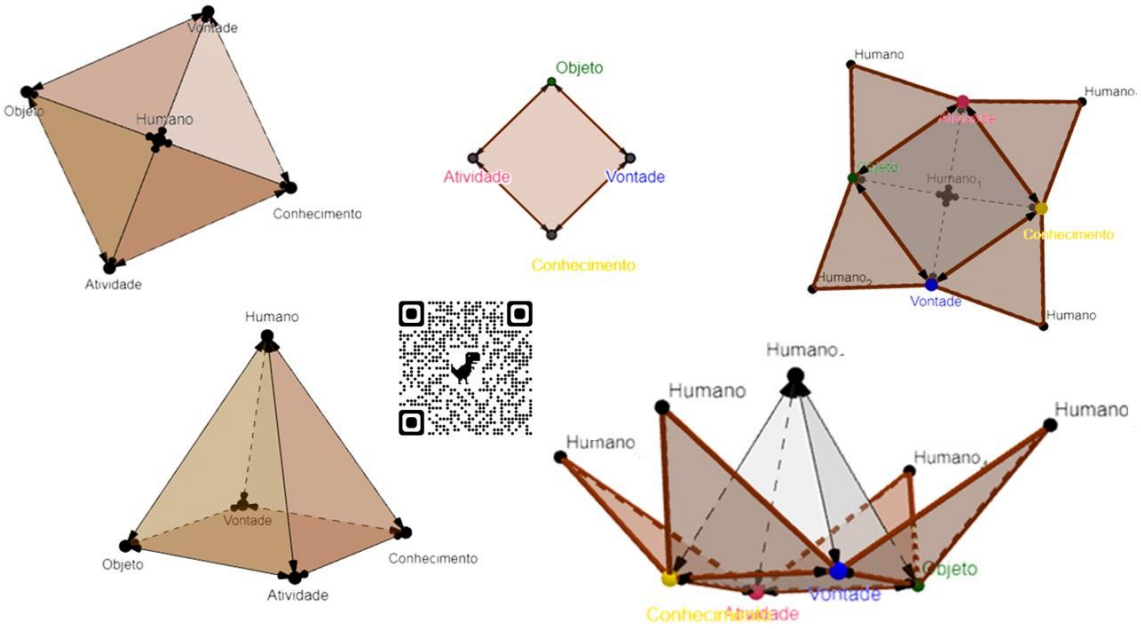
> **K1**: ***Interagir*** *com os colegas e professores levando o pouco* ***conhecimento*** *de cada um,* ***tornando o pouco maior*** (FORMULÁRIO II, GOOGLE FORMS, 25/01/2021).

> **D:** *Possibilidades ... eu acredito que* ***foram as reuniões***, ***o próprio Discord que usamos durante o semestre***, *os materiais disponibilizados e o limite são o próprio tempo, que é curto, que talvez tenha impedido que não aprofundássemos mais* (FORMULÁRIO II, GOOGLE FORMS, 25/01/2021).

Nos excertos, os acadêmicos(as) comentam sobre as suas limitações, possibilidades diante da proposta de plano de trabalho da disciplina de TICs e vivencias. Para tanto, quando o(a) acadêmico(a), **K1**, utiliza as palavras "interagir" "conhecimento" em sequência escreve "tornando o pouco maior", pode indicar que a interação que ocorreu entre tecnologia, aluno e professor provocou uma produção de conhecimento. Com isso, o excerto do(a) acadêmico(a) **D**, ao que parece vai ao encontro do exceto de **K1**, isso porque a interação que ocorreu "com o *app* Discord" parece ter possibilitado a um coletivo de alunos produzir conhecimento com tecnologias e uma interação em tempo real, síncrona.

Para além dessas indagações e retornos, a tecnologia como conhecimento está diretamente relacionada a outros elementos conceituais, quais sejam: tecnologia como objeto; tecnologia como volição (vontade); e, tecnologia como atividade (Figura 20).

Figura 20 – Elementos conceituais de visões de tecnologia de Mitcham (1994).



Fonte: Autora, referência a figura 2.

A figura 20 é uma representação em forma de pirâmide quadricular (polígono) da relação existente entre os elementos conceituais (manifestações de tecnologia) discutidos por Mitcham (1994). Similarmente, os vértices são os pontos e são vistos como

uma representação das manifestações de tecnologia e o humano. Já as arestas podem indicar relações existentes entre os vértices, ou seja, relação concebida entre duas ou mais manifestações da pirâmide quadricular. As faces de um polígono são formadas por planos, vistos como relações dinâmicas, entrelaçadas às manifestações de tecnologia como ação, vontade, conhecimento, objeto e o humano. Assim como em um poliedro, em que duas faces nunca estão no mesmo plano, as manifestações nunca estão acontecendo ao mesmo tempo, mas estão no mesmo espaço.

Para tanto, por mais que outras manifestações tenham surgido separadamente ou juntas, ao que parece a visão que obtém destaque às outras continua sendo a da tecnologia como objeto. Assim, em uma escala maior à analogia realizada com a figura 20 e as suas manifestações, surgiram dois outros temas emergentes: Tema 1 – **Produção de Conhecimento com Tecnologias digitais**; Tema 2 – **Execução de Tarefas com Movimentos Estruturados por meio das Tecnologias Digitais.** Ambas as temáticas podem indicar possíveis discussões sobre a formação inicial de professores ou até mesmo um olhar para o currículo de formação de professores. Esses temas serão apresentados e discutidos na seção 7.5 e 7.6.

7.5. Produção de Conhecimento com Tecnologias Digitais

Essa seção surgiu como tema oriundo das análises dos dados, isso porque, como discutido na figura 20, apesar de os elementos conceituais não ocorrerem ao mesmo tempo, eles acontecem no mesmo espaço de maneiras ordenadas ou desordenadas. Ao que parece, a variável dessas manifestações é o objetivo. Com isso, a produção de conhecimento com TD emergiu a partir da fusão entre as manifestações de tecnologia como vontade, como objeto, como atividade e como conhecimento. Essa fusão (união) de elementos conceituais, foi identificado a partir das manifestações dos acadêmicos, conforme a tabela a seguir:

Tabela 3 – Tema Emergente surgindo.

Trecho do Fórum I: A minha maior dificuldade é que sou muito leiga em relação a tecnologia, computador, essas coisas nunca tive muito interesse e no início foi bem complicado, mas os professores e os colegas sempre se colocaram à disposição para me auxiliar e isso me motivou e estamos aí, mergulhando nesse mundo novo **(QUESTÃO II –** 10-12-2020**)**.		
Excertos	**Manifestações de Tecnologias**	**Tema Emergente**

“muito leiga em relação a tecnologia, computador” “auxiliar”	Objeto	
“essas coisas nunca tive muito interesse” “colocaram à disposição” “estamos aí”	Atividade	Produção de conhecimento com Tecnologia
“no início foi bem complicado” “isso me motivou”	Vontade	
mergulhando nesse mundo novo	Conhecimento	

Fonte: Autora, adaptado de Almeida (2016).

A tabela 3 apresenta o tema “produção de conhecimento com tecnologia”, que emergiu a partir das manifestações de tecnologia como objeto, como conhecimento, como vontade e como atividade. As manifestações foram codificadas e separadas por cores e os temas emergentes, estando grifadas por uma nova cor, conforme a tabela 3, acima, e o excerto do(a) acadêmico(a), a seguir:

> **S:** *A tecnologia traz uma enorme possibilidade para você **aprender**, do jeito que você entende, pois tem várias explicações, vários professores falando com palavras diferentes. Para mim não tem limite para aprender, pois tecnologia está avançando cada vez mais. É só saber usar para a sua melhoria. Como por exemplo esse **questionário**, usou uma **ferramenta** que a tecnologia nos proporciona* (FORMULÁRIO I, GOOGLE FORMS, 07/12/2020).

No excerto, as expressões “a tecnologia traz uma enorme possibilidade para você aprender”, “vários professores falando com palavras diferentes” e “é só saber usar para a sua melhoria” apresentam manifestações de Tecnologia como Objeto, vontade, atividade, conhecimento. As manifestações são apresentadas desde uma pequena ação, como ligar um computador, editar vídeos, discutir sobre temas educacionais ou não, aprender algo novo etc., produzindo, assim, conhecimento.

É importante salientar que essa produção de conhecimento com as TD também pode ser presentificada em excertos que apresentam uma ou mais manifestações, ou seja, não são necessárias as quatro manifestações para que a produção de conhecimento ocorra, segundo os excertos abaixo:

> **D:** *É um conjunto de **métodos**, **ferramentas** etc. Para a **realização de tarefas** ou o **alcance de objetivos**.* (FORMULÁRIO I, 07/12/2020).
>
> **L:** *Eu entendo que a tecnologia veio para **auxiliar** na educação para mostrar que **aprendemos muito mais além do que só livros e papéis**. A comodidade e surpreendente para o cotidiano de cada um.* (FORMULÁRIO I, 07/12/2020).
>
> **H:** *Olá, **tem** grupo de **WhatsApp**?* (COMENTÁRIO POSTADO NO CANAL DE DÚVIDAS NO DISCORD – 07/12/2020)

> **T:** *[...] a* ***utilização*** *de* ***software*** *é necessária para ministrar e deixar as aulas mais interativas. Sem o* ***uso*** *dela,* *seria um pouco complicado, seria de fato complexo (*RESPOSTAS DA AULA - 14/12/2020).
>
> **V:** *[...]* ***Ferramentas*** *de* ***apoio*** *dentro da sala de* ***aula*** *e facilitadora ao conhecimento rápido (*RESPOSTAS DA AULA - 14/12/2020).

Pode ser possível perceber, nos excertos acima, mais de uma manifestação de tecnologia. No primeiro excerto do(a) acadêmico(a), **D**, por exemplo, ele(a) menciona que as tecnologias, são um conjunto de "métodos" e "ferramentas" o que pode indicar uma visão de utilitarismo (tecnologia como objeto). Já os termos relacionados a "realização de tarefas" e "alcance dos objetivos" podem indicar uma visão linkada a ação (tecnologia como atividade) (MITCHAM, 1994). No segundo excerto, o(a) acadêmico(a) **L** menciona entender as tecnologias como um "auxílio" para educação (tecnologia como objeto). Quando o(a) acadêmico(a) **L** diz que a tecnologia pode "mostrar que apreendemos muito mais além do que só livros e papeis" existe uma visão relacionada ao seu uso, qual seja: tecnologia como objeto/tecnologia como vontade. E, o conhecimento presente nesse comentário está condicionado a um conhecimento reducionista sobre as tecnologias – tecnologia como objeto/tecnologia como conhecimento. (MITCHAM, 1994).

No terceiro excerto, o(a) acadêmico(a) **H** demonstra uma necessidade de interação com o *WhatsApp* (tecnologia como objeto). Essa necessidade de utilitarismo, pode ser direcionada pelo conhecimento já existente nesse aplicativo, possibilitando ao acadêmico mais conforto e facilidade ao se comunicar. O quarto excerto, do(a) acadêmico(a) **T**, parece ir ao encontro dos pensamentos de **H**, isso porque, o(a) acadêmico(a) **T** menciona o fato de a "utilização de softwares" ser necessária para ministrar aulas (tecnologia como objeto). Para ele(a), o uso de softwares torna a aula mais interativa. O fato é que a sua vivência durante a disciplina pode ter influenciado a sua visão como futuro(a) professor(a) da educação básica (tecnologia como conhecimento), onde o não uso parece impossível para ele(a) (tecnologia como volição (vontade)) (MITCHAM, 1994). Assim, como os outros quatro excertos, no quinto excerto o(a) acadêmico (a) **V** traz uma visão de tecnologia como objeto, pois para ele(a) as tecnologias são "ferramentas de apoio dentro da sala de aula" e são "facilitadoras" do que o aluno chama de "conhecimento rápido".

No entanto, é importante enfatizar que a produção de conhecimento ocorre também com tentativas e erros. Esses movimentos são semelhantes ao que Borba e

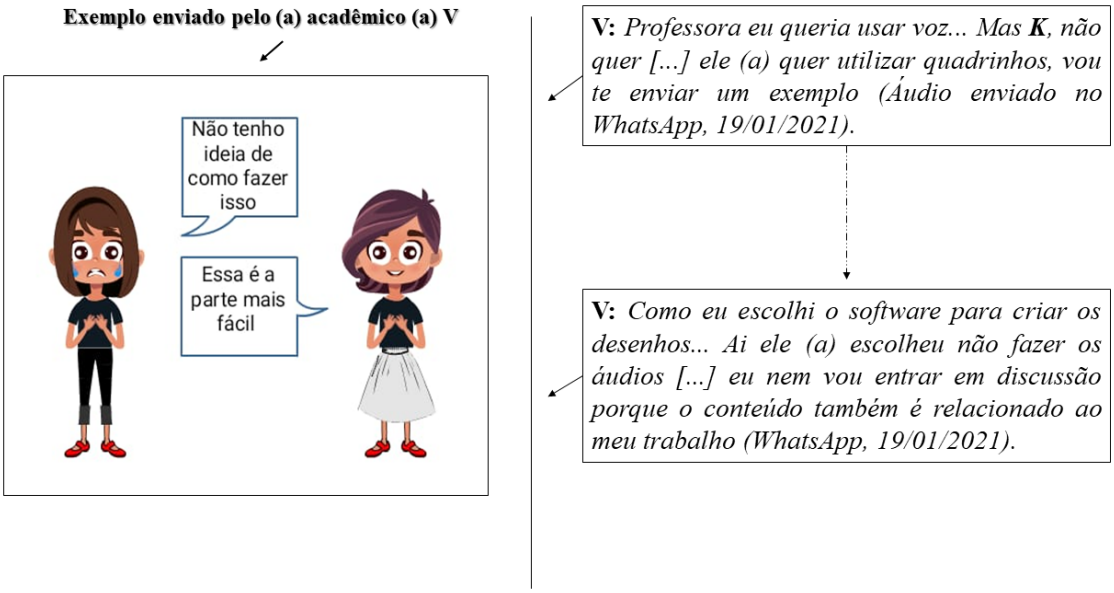
Villarreal (2005) chamam de abordagem experimental com tecnologias. Nesse seguimento, abordagem experimental com tecnologias em Educação Matemática é a possibilidade de testar diferentes oportunidades em utilizar procedimentos educativos, permitindo autonomia na busca pelo conhecimento.

Para Borba (2013), uma abordagem "privilegia uma postura investigativa" aos acadêmicos. Então, os movimentos apontados pelos dados podem ser influência da própria metodologia de ensino adotada na disciplina de TICs (PLSE – 2020/5). A exemplo dessa questão, quando o aluno busca nos livros (objeto/conhecimento) ou na internet (rede) a resolução de exercícios matemáticos ou o esclarecimento de dúvidas (vontade/ação/conhecimento), pode-se notar que ele está motivado (volição) (MITCHAM, 1994). Entretanto, verifica-se que a intencionalidade em tal busca é apenas para encontrar respostas prontas. Esses movimentos foram nomeados como "estruturados" com características de domesticação pelo uso reducionista das Tecnologias, conforme apresentado no tema emergente 2, na seção 7.6, a seguir.

7.6. Execução de Tarefas com Movimentos Estruturados por meio das Tecnologias Digitais

O tema "Execução de Tarefas com Movimentos Estruturados por meio das Tecnologias Digitais" surgiu a partir da união das manifestações de tecnologia como objeto e como atividade. Os Movimentos Estruturados são vistos nesta pesquisa como ações mecanizadas (repetitivas), receitas prontas, tutoriais e o movimento de repetir o que já se conhece. Assim, pode se dizer, com base em Mitcham (1994), que os Movimentos Estruturados com tecnologias podem surgir a partir das ações entre o humano e a técnica, tecnologia (objeto) ou objetivo, o que pode significar uma busca por facilidade, conforme a figura 21, a seguir:

Figura 21 – Exemplo de Movimentos Estruturados.



Fonte: Autora.

A figura 21 apresenta um exemplo de Movimentos Estruturados. Quando o(a) acadêmico(a) **V**, mostra um conflito de interesses com o(a) acadêmico **K**. Esse conflito pode ter surgido porque, ambos os acadêmicos realizaram Movimentos Estruturados ao produzir o Cartoon. No primeiro excerto da figura acima (figura 21), o(a) acadêmico(a) **V** parece expressar um sentimento de insatisfação quando diz "[...] eu queria usar voz", isso porque, o(a) mesmo(a), queria produzir um Cartoon com falas de áudio. Nesta pesquisa, o conflito é entendido como situações e ações que ocorrem por meio de "divergências de interesses" (SILVA, 2019, p. 25). Assim, o fato de a produção dos frames e a virada matemática serem as suas escolhas, não há espaço para uma possível discussão com **K**.

Para tanto, os Movimentos Estruturados aparecem quando o uso da tecnologia novo é repetido e engessado. Nesse caso, tanto a temática, quanto os quadrinhos, foram práticas de algo comum para os acadêmicos. Assim, os dados indicam que, apesar dos Movimentos Estruturados reduzirem ou, até mesmo em alguns casos, anularem o processo de produção do conhecimento, não é impossível o surgimento de um novo conhecimento. De todo modo, os dados aqui analisados sugerem que a camada a ser acrescentada para o acadêmico é bem pequena, tendo em vista que ele já tenha conhecimento sobre a temática ou tecnologia. Porém, isso pode mudar, se esse

conhecimento (técnica), for aplicado em outra tecnologia. Isso pode ser observado nos excertos abaixo:

> **I:** ***Para os que não conhecem*** *[...].* ***Acredito*** *que seja mais fácil* ***utilizar*** *o Powerpoint [...] ou o Windows Movie Maker que são os mais simples* (FÓRUM II, 09 – 01 – 2021).
>
> **S:** *[...] se acaso eu não* ***entender****, eu* ***procuro*** *na internet* ***[...]. [...] gosto muito de ver [...] no YouTube*** (FÓRUM I, 11 – 12 – 2020).

Nos excertos acima, os Movimentos Estruturados, podem ser identificados quando o (a) acadêmico (a) **I** menciona que o *Powerpoint* e o *Windows Movie Maker* são simples de "utilizar". Nesse excerto, a dica de uso pode provocar nos demais acadêmicos uma produção de conhecimento. Mas, para o acadêmico **I**, que aparentemente conhece os *softwares*, pode ocorrer uma produção pequena. Nesse sentido, pode-se dizer que, aqui, há indício de que o acadêmico quer fazer o uso domesticado, no sentido de manter a tecnologia, em uma tarefa não usual para ele (BORBA, PENTEADO, 2001). Já no segundo excerto, o acadêmico **S** menciona uma ação de busca na internet, de vídeos no *YouTube* e explicações das atividades. Essa ação pode não significar a prática de Movimentos Estruturados, quando por exemplo, o objetivo está voltado para a necessidade de obtenção do conhecimento.

No entanto, não foi o que ocorreu nos dados analisados, pois os dados indicaram que os acadêmicos fizeram buscas na internet com intencionalidade de encontrar respostas prontas. Nessa perspectiva de respostas prontas, as visões, ou seja, as manifestações das tecnologias (técnicas) como objeto (artefatos) e atividade (ações) (MITCHAM, 1994) surgem a partir das ações mecanizadas dos Movimentos Estruturados, da necessidade humana de agir, executar e permanecer em sua Zona de Conforto sempre que possível. Nesse território, trago o excerto do(a) acadêmico(a) **I**:

> **I:** ***Hoje em dia as tecnologias são ferramentas essenciais para o ensino*** *[...] muito benéfico a todos [...].* ***Acredito que mesmo depois da pandemia [...] o ensino nunca vai ser o mesmo*** (COMENTÁRIO POSTADO NO CANAL DO FÓRUM I – QUESTÃO IV - 10 – 12 - 2020).

No excerto acima, as expressões do(a) acadêmico(a) **I** surgiram no AVA no Discord. Foi postado na primeira semana de aula ofertado no Ensino Remoto Emergencial - ERE, no Período Letivo Suplementar Excepcional 5 (PLSE, 2020/5), em 10 de

novembro de 2020. Para o acadêmico **I**, as tecnologias são como “ferramentas” e são parte de um processo que tem possibilitado relações de comunicação.

No entanto, é importante enfatizar que os Movimentos Estruturados ocorrem quando o humano faz um mau uso da tecnologia, ou seja, o uso domesticado (BORBA, PENTEADO, 2001), provocando ações reducionistas no ensino e aprendizagem de matemática. O uso domesticado das TD parece ter sido uma possibilidade aos acadêmicos no período pandêmico. Analogamente, pode-se inferir que movimentos estruturados podem ter sido a única opção encontrada pelos acadêmicos naquele momento, em que todos corriam risco de morte. As tecnologias, nesse caso, em especial as TD, permitiram a realização de tarefas acadêmicas, trabalhos, transações e negociações no conforto da casa.

Assim, olhando para os dados produzidos, nota-se que os Movimentos Estruturados surgiram a partir, das manifestações de visões dos acadêmicos (as), sendo elas as de tecnologias como atividade e como objeto. Com isso, essas manifestações não surgiram por acaso, por influência da disciplina. Essas visões assim como os movimentos estruturados, que elas (visões de tecnologias como atividade e objeto) produzem juntas, por meio dos acadêmicos, podem indicar, que elas já faziam parte da cultura acadêmica desses alunos (as), antes mesmo do início da pandemia.

Para além, com a pandemia, destacou-se também a desigualdade social entre o mundo. Em específico o Brasil, ficou mais evidente essa desigualdade (BORBA, 2021). Para além, o uso de materiais apostilados (tecnologia impressa, livros) e de softwares, AVA (Tecnologias Digitais) entre outras tecnologias, digitais ou não. Ambas utilizadas para interações assíncronas e síncrona na educação, sendo também, uma das poucas saídas, para a sobrevivência humana nesse período (BORBA, SOUTO, CANEDO JR, 2021). Ainda sobre os movimentos estruturados, os professores e os acadêmicos de licenciatura buscam historicamente formas de legitimação de conhecimento, de raciocínios e respostas prontas (SOUTO, 2013) ou seja, pesquisa, conferir/copiar. Dessa forma, essas duas alternativas que se relacionam com o mau uso da TD, domesticação e a busca por legitimar respostas, pesquisadas na *internet*, podem contribuir para esclarecer o porquê esses Movimentos Estruturados, ocorrem.

8. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O presente capítulo tem por objetivo apresentar uma discussão dos métodos, referencial, dados e resultados desta pesquisa. Dessa forma, é importante enfatizar que esse processo ocorreu durante a pandemia SARS-CoV-2. Os desafios e o medo foram presentes todos os dias. Mas, com o surgimento das vacinas e com o uso das tecnologias, Tecnologias Digitais, a esperança em meio ao caos, ao luto e ao sofrimento começou a reaparecer. Os cientistas e pesquisadores das instituições e universidades públicas se empenharam ao máximo na produção e cuidados relacionados à higiene pessoal. Nesse contexto, as tecnologias estavam ali, contribuindo com os seres humanos. A esse respeito, outras áreas foram afetadas, a exemplo da educação.

A educação, no período de pandemia, foi paralisada, destacando um grande abismo, que, inclusive, já existia (BORBA, 2021). O caos foi inevitável. Do dia para a noite, as salas de aulas físicas tornaram-se virtuais e as TD foram usadas como apoio. Ambientes Virtuais de Aprendizagem foram estruturados como repositórios, sem interações síncronas. Para aqueles alunos que não tinham acesso às TD, internet ou até mesmo *smartphones*, foram ofertados a eles um ensino com materiais impressos, apostilados.

Alguns professores conseguiram criar grupos no *WhatsApp,* para comunicar-se com alunos. No entanto, apenas um "lado" tinha voz, sendo a interação quase inexistente. A falta de interação é um problema que pode ocorrer no processo de produção de conhecimento, pois isso pode piorar ainda mais, quando o professor tem uma visão de TD, como ferramenta e isso pode levar a um baixo domínio no uso de Tecnologias Digitais. Esse baixo domínio, está relacionado com uma visão reducionista e o uso domesticado das TD (BORBA, PENTEADO, 2001; BORBA, VILARREAL, 2005; SOUTO, 2013).

Por outro lado, essa visão dos professores não parece ter surgido, por causa da pandemia da doença COVID-19 (SARS-CoV-2), é, algo que vem sendo estruturado na cultura educacional do formador (professor), desde a sua Formação Inicial. Assim, o uso domesticado e reducionista das TD, pode ter sido, uma das poucas alternativas encontradas para esse momento. Afinal, as tecnologias são temidas e associadas a máquinas dominantes e assassinas (KENSKI, 2013). Poucos conseguem perceber as diferentes, maneiras de "ser" ou "estar" com Tecnologias e com as Tecnologias Digitais (MITCHAM, 1994).

O app Discord é um exemplo claro de possibilidades no processo de ensino-aprendizagem. Conhecido no mundo dos jogos, ele tem sido utilizado em mais de 100 universidades ao redor do mundo, como o AVA (DISCORD, 2022). Precisamente nesse bojo exponencial é que acreditamos no potencial desse aplicativo, pois ele conseguiu se mostrar acessível, interativo e dinâmico durante a produção dos dados desta pesquisa, ou seja, um Ambiente Virtual de Aprendizagem, considerado completo[16].

As manifestações de tecnologias dos acadêmicos surgiram a partir de suas ações e vontades. Isso pode ter motivado ou não a busca por conhecimento tecnológico e matemático. Assim como os constructos Seres-Humanos-Com-Mídias (SHCM) discutidos por (BORBA, SOUTO, 2016), os humanos produzem conhecimento, significados, manifestando as suas visões de tecnologias (MITCHAM, 1994) conforme o seu entendimento, ocorrendo uma relação mútua entre a técnica (tecnologia) e o homem (acadêmicos). Para tanto, as manifestações de tecnologias podem ser vistas e entendidas em outros contextos.

Para tanto, foi possível identificar essas visões de tecnologia, discutidas por Mitcham (1994), por meio de manifestações, de sentidos, palavras e frases, entre outros meios (Quadro 6).

Quadro 6: Manifestações das Visões de Tecnologias.

VISÕES DE TECNOLOGIA COMO:	**CARACTERÍSTICAS:**	**OBSERVAÇÕES LINGUÍSTICAS:**
Objeto	Desenvolvimento de Artefatos; Utilitarismo.	“ferramenta” “uso” “objeto” “auxiliar” “máquinas” “celular” “serve” etc...
Atividade	Maneiras dos Seres Humanos agir e reagir.	“pensar” “reflexão” “dialogicidade” “poderia” “tentar” “resolver” “estava” “fazendo” “passei” “tentei” etc...
Volição	Formas e perspectivas dos Seres Humanos em relação a humanidade.	“vontade” “atitude” “motivo” “aspiração” “intenção” “escolha” etc...

[16] No período existente entre 2019 e 2022, ocorreram diversas atualizações. É possível perceber a busca dos criadores por sempre melhorar a interação, entre os usuários. Algumas observações em acessos realizados no Discord indicam que determinados acadêmicos participantes da produção de dados têm acesso frequente ao aplicativo Discord (DC) para usos diversos.

Conhecimento	Saberes dos Seres Humanos	“engajamento” “produção” “abordagem” “experiência” “técnica” “costume” “domínio” etc...

Fonte: Autora.

O quadro 6, apresenta as características e observações linguísticas das quatro visões de tecnologia, discutidas por Mitcham (1994). Essas visões são consideradas importantes para desmistificar o uso das tecnologias existentes nas escolas (cadeira, quadro negro, giz etc.), as Tecnologias Digitais (*softwares, smartphones* etc.) e as tecnologias consideradas como ferramentas manuais de trabalho (enxada, martelo etc.) (MITCHAM, 2000). Assim, foi essencial compreender como as visões de tecnologias, TD são manifestadas na Formação Inicial de professores. Isso porque, a formação inicial de professores, têm um importante papel nas diferentes formas de ser-com-tecnologias-Digitais ou estar-com-Tecnologias-Digitais. Por isso, é relevante apontar que esta pesquisa de mestrado, buscou desde o início, “compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *câmpus* Universitário Dep. Est. Renê Barbour, Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica”.

Sobre a produção dos *Cartoons* digitais, o objetivo inicial era compreender as manifestações de tecnologia (MITCHAM, 1994) dos acadêmicos por meio da produção dos *Cartoons* ou vídeos matemáticos com uma abordagem de Modelagem Matemática (BORBA, VILARREAL, 2005). Apesar de a produção ter ocorrido durante a disciplina de TICs, no Período Letivo Excepcional 5 (PLSE – 2020/5), a abordagem da Modelagem Matemática nos *Cartoons* digitais, não ocorreu como proposto. A Modelagem não ter acontecido nos vídeos pode estar relacionada a diversos fatores.

Assim, os dados, apontam para indícios de que as visões de tecnologia, se manifestam a todo momento, nas falas e comentários dos alunos. Por outro lado, essas manifestações não ocorrem ao mesmo tempo, mas, podem ser observadas no mesmo "espaço". A partir desses indicativos, foi possível detectar no decorrer da análise das quatro visões de tecnologia como objeto (ferramenta), atividade (ação), volição (vontade)

e conhecimento (saber) (maneiras de "ser" ou "estar" com tecnologias digitais ou não) (MITCHAM, 1994), o surgimento de dois termas emergentes.

O primeiro tema emergente, surgiu a partir da identificação da relação existente entre as manifestações, das quatro visões e os acadêmicos (as) (Seres humanos), provocando a **Produção de Conhecimento com Tecnologias Digitais**. Com isso, foi possível perceber por meios dos dados, que nem sempre as quatro visões vão se manifestar no mesmo espaço. O segundo tema, surgiu a partir das manifestações dos acadêmicos (as), das visões de tecnologia como atividade (ação) e objeto (ferramenta). Essas manifestações geram o movimento de **Execução de Tarefas com Movimentos Estruturados por meio das Tecnologias Digitais**. Essa execução, provoca a domesticação no uso de uma dada tecnologia. A execução desses movimentos estruturados, podem ser um dos motivos, pelo qual a, Modelagem Matemática proposta como abordagem pedagógica (BORBA, VILARREAL, 2006), na produção dos *Cartoons*, não aconteceu.

Com isso, o surgimento desse segundo tema, como tema emergente, pode ser indicativo de que, o curso de Licenciatura em Matemática está formando professores, com uma prática reducionista e com uso domesticado das TD. Para além, isso pode implicar, que o aluno também, possa uma prática futura com as Tecnologias Digitais de maneira, reducionista e domesticada, no ensino e aprendizagem de matemática, na educação básica.

Como sugestão de pesquisas futuras indicamos o estudo das práticas desses professores quando passarem a atuar em sala de aula. Com isso, será possível afirmar se a prática docente deles, de fato, manteve uma visão mais acentuada em direção às tecnologias como objeto, restringindo os espaços de aprendizagem. O curso de Licenciatura em Matemática forma os professores que irão atuar na Educação Básica, principalmente no estado de Mato Grosso, ou seja, a formação dada a eles implica diretamente na aprendizagem de crianças e adolescentes. Visões reducionistas, como o próprio nome sugere, não ampliam possibilidades, caminhos, alternativas. Dito de outra forma, não abarca as complexidades que envolvem os processos de ensino e de aprendizagem. Assim, é desejável que esses apontamentos sejam observados pelo Núcleo Docente Estruturante – NDE – do curso para possíveis reformulações.

É desejável que esses apontamentos sejam observados, pesquisados daqui em diante, precisam ser abordados e discutidos, para uma restruturação da ementa do curso.

9. REFERÊNCIAS

ALVES, João Roberto Moreira. **Educação à distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem**. línea], http://www. engenheiro 2001. org. br/programas/980201 a 1. htm [fecha de consulta: 4 de agosto de 2006], 2005.

AMARAL, Nelson Cardoso. PEC 241/55: a "morte" do PNE (2014-2024) e o poder de diminuição dos recursos educacionais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 32, n. 3, p. 653-673, 2016.

AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo C.; MALHEIROS, Ana Paula S. Educação a distância online. **Autêntica. Belo Horizonte**, 2011.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede-Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Compartilhando e construindo conhecimento matemático: análise do discurso nos chats. **Bolema-Boletim de Educação Matemática, v. 17, n. 22**, p. 37-61, 2004.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BBC NEWS, Brasil. **O que é o tereré, a bebida paraguaia reconhecida como patrimônio imaterial da humanidade**. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-55376968#:~:text=%C3%89%20uma%20bebida%20ancestral%20que,a%20Ci%C3%AAncia%20e%20a%20Cultura. Acesso em 29 de março de 2022.

BECKER, Fernando; MARQUES, Tania Beatriz Iwaszko. **Ser professor é ser pesquisador**. Mediação, 2010.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 07-32, 2009.

BINI, Mara Claudia Cirqueira. **O Desenvolvimento de um Repositório para *Cartoons* e Materiais Multimodais**. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática. Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário "Dep. Est. Renê Barbuor" Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas (FACET). 2018. Acesso em: https://drive.google.com/file/d/13IaufhUn7dSfoFi9FukGwoatO9RBpro5/view?usp=sharing.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Educação Matemática a Distância Online: balanço e perspectivas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, p. 349-358, 2013.

BORBA, Marcelo de Carvalho.; VILLARREAL, Mónica E. **Humans-with-media, and the reorganization of mathematical thinking: Information and communication technologies, modeling, visualization, and experimentation**. Springer Science & Business Media, 2005.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; AMARAL, Rúbia Barcelos. **Educação a Distância online**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e Educação matemática. 2ª. **Ed. Belo Horizonte: Autêntica**, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. **SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia**, v. 3, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JR, Neil da Rocha. **Vídeos na Educação Matemática:** Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais (Manuscrito, 2021).

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JR, Neil da Rocha Canedo. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. Autêntica Editora, 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mónica Ester. **Humanos-com-mídia e a reorganização do pensamento matemático: Tecnologias da informação e comunicação, modelagem, visualização e experimentação**. Springer Science & Business Média, 2006.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BRAGAGNOLLO, Karina Fonseca; OENNING, Weslaine Granella; SOUTO, Daise Lago Pereira. Tecnologias Digitais na Licenciatura em Matemática: Outro Zoom. **Perspectivas da Educação Matemática,** v. 13, n. 33, p. 1-19, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 30 de mar. 2020.

CAMACHO, Alessandra Conceição Leite Funchal et al. A tutoria na educação à distância em tempos de COVID-19: orientações relevantes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e30953151-e30953151, 2020.

CARDOSO, Maisa Oliveira; HORA, Genigleide Santos da. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: mediação da aprendizagem matemática. **Estudos IAT, v. 4, n. 1**, p. 152-168, 2019.

CARVALHO, Jaqueline Nunes. **O Papel dos Dispositivos Móveis para a Aprendizagem Móvel de Matemática**. (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-

graduação Stricto Sensu Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas. Barra do Bugres, 2017.

CHIARI, Aparecida Santana de Souza. **O papel das tecnologias digitais em disciplinas de álgebra linear a distância: possibilidades, limites e desafios.** 2015. 206 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2015.

CHIARI, Aparecida Santana de Souza. **O que faço e o que (não) posso com as tecnologias digitais na educação a distância?** 10 anos da Educação a Distância na UFMS: as experiências das licenciaturas [recurso eletrônico] / Patrícia Graciela da Rocha (Org.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018. Disponível em: http://me.precog.com.br/bc-texto/obras/2019-pack-199.pdf#page=37. Acesso em 16 de ago. de 2020.

CONEPE. **Resolução Nº 028/2020**. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/PROEG/RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%200292020%20%E2%80%93%20CONEPE.pdf. Acesso em 27 de out. 2020.

CONEPE. **Resolução Nº 029/2020.** Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/PROEG/RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%200292020%20%E2%80%93%20CONEPE.pdf. Acesso em 27 de out. 2020.

Correia, M. C. (1999). **A Observação Participante enquanto técnica de investigação**.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, p. 603-610, 2015.

CUNHA, José Fernandes Torres da. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de Matemática**. 106 fl. Orientadora: Prof. Dra. Daise Lago Pereira Souto Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2018.

CUNHA, José Fernandes Torres; SOUTO, Daise Lago Pereira. Blended learning e multimodalidade na formação de professores: uma metassíntese qualitativa. **Debates em Educação**, v. 10, n. 22, p. 335-347, 2018.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite**. Editora da UFSC, 2016.

DISCORD. 2020. Disponível em: <https://discordapp.com/>. Acesso em: 29 de abril de 2020.

DISCORD. **Mais de 200 Universidades**. Disponível em: <https://discord.com/college>. Acesso em 06 de outubro de 2021.

DOS SANTOS, Guilherme Mendes Tomaz. Internacionalização em casa: reflexões para o contexto da Educação Matemática em tempos de pandemia da Covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 5, n. 14, p. 110-115, 2021.

ENGELBRECHT, Johann; LLINARES, Salvador; BORBA, Marcelo de Carvalho. Transformation of the mathematics classroom with the internet. **Zdm**, p. 1-17, 2020.

FALLER, Lisiane Pellini; RODRIGUES, Cláudia Medianeira Cruz; MIORANDO, Bernardo Sfredo. PROPOSIÇÃO DE PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD). **AVALIAÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA O FUTURO DA UNIVERSIDADE**, p. 51, 2012.

FÉLIX, Evilasio Macedo; LIMA Francisco José de. Modelagem Matemática como Possibilidade de Ação: Contribuições ao Debate. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. **Encontro Nacional de Educação Matemática, ENEM** São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

FERENHOF, Helio Aisenberg. MÉTODOS QUALITATIVOS DE PESQUISA: DE DADOS À INFORMAÇÃO AO CONHECIMENTO; FORMANDO PESQUISADORES. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 7, n. 19, p. 1-11, 2018.

GARCIA, Rosalba Maria Cardoso; MICHELS, Maria Helena. A política de educação especial no Brasil (1991-2011): uma análise da produção do GT15-educação especial da ANPED. **Revista brasileira de educação especial**, v. 17, p. 105-124, 2011.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, p. 20-29, 1995.

GONÇALVES, Elivelton Henrique; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS. **Cadernos da FUCAMP**, v. 16, n. 28, 2018.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. *O papel das Tecnologias Digitais no Currículo de Matemática*. En Ruiz, Angel (Ed.), **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática** (pp. 193-201). Costa Rica: Universidad de Costa Rica. 2018.

IBGE. **Estimativa de Habitantes**. 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/barra-do-bugres.html. Acesso em: 20 de out. 2020.

JOYE, Cassandra Ribeiro; MOREIRA, Marília Maia; ROCHA, Sinara Socorro Duarte. Educação a Distância ou Atividade Educacional Remota Emergencial: em busca do elo perdido da educação escolar em tempos de COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

JÚNIOR, Arlindo José de Souza; CARVALHO, Alex Medeiros de; ALVES, Deive Barbosa. A modelagem em Educação Matemática: Um projeto com educação ambiental e cultura digital. **Encontro Nacional de Educação Matemática, ENEM**, v. 12, 2016.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e internet no Brasil. **Cad Adenauer**, v. 16, n. 3, p. 133-150, 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papirus Editora, 2013.

KIPNIS, Bernardo. Educação superior a distância no Brasil: tendências e perspectivas. **Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil**, p. 209-214, 2009.

LAPERRIÈRE, Anne. A teorização enraizada (grounded theory): procedimento analítico e comparação com outras abordagens similares. **POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Trad. Ana Cristina Nasser**, v. 2, p. 353-385, 2008.

LÉVY, Pierre. **tecnologias da inteligência, As**. Editora 34, 1993.

LIMA, Vanessa Suligo Araujo; SOUTO, Daise Lago Pereira; KOCHHANN, Maria Elizabete Rambo. Tecnologias digitais no ensino superior: um zoom. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 2, p. 138-157, 2017.

LOPES, Verônica Amaral. Tecnologia e educação a aprendizagem mais perto do aluno/Technology and education learning closer to the student. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19696-19712, 2020.

LUGOBONI, Leonardo Fabris et al. MODELOS DE GESTÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA BRASILEIRA. **CAFI-Contabilidade, Atuária, Finanças & Informação**, v. 3, n. 1, p. 83-102, 2020.

MAGALHÃES, Cláudio Márcio, et al. "O Boom da Internet e o Impacto na Relação entre Empresas e Consumidores." *Bauru: XVIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste*. 2013.

MALHEIROS, Ana Paula do Santos; BORBA, Marcelo de Carvalho; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a distância online**. Autêntica, 2013.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Pesquisas em Modelagem Matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática,** p. 861-882, 2012.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente/Mathematics education and digital technologies: Reflexions about the practice in teacher education. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2008.

MARSHALL, Martin N. Sampling for qualitative research. **Family practice**, v. 13, n. 6, p. 522-526, 1996.

MAY, T. Pesquisa social. Questões, métodos e processos. Porto Alegre, Artemed. 2001

MELO, Etelvino Sancha Silva de. **A educação a distância e suas implicações no ensino superior**. 2008. Tese de Doutorado.

MEYER, João Frederico da Costa Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. 4. Ed.; - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. – (Coleção Tendências em Educação Matemática). ISBN 978 - 85 - 513 – 0645 – 1. 2020.

MILL, Daniel. Sobre o conceito de polidocência ou sobre a natureza do processo de trabalho pedagógico na Educação a Distância. **Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques**, v. 2, p. 23-40, 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Disponivel em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=116791-pcp007-19-4&category_slug=julho-2019-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 30 de mar. 2020

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de nível superior. Maio/2001

MISKULIN–IGCE, Rosana Giaretta Sguerra; ROSA-IGCE, Maurício. Comunidade virtual como lócus do resgate da cultura docente: contribuições para a formação continuada do professor de matemática. 2006.

MITCHAM, Carl. (2001). **Philosophizing about technology: Why should we bother?** Disponível online em: <http://ethix.org/2001/06/01/philosophizing-about-technology-why-should-we-bother>. Acesso em thirteen de out. 2020

MITCHAM, Carl. **Thinking about technology: the path between engineering and philosophy**. University of Chicago Press, 1994.

MOLINA-TORO, Juan Fernando; RENDÓN-MESA, Paula Andrea; VILLA-OCHOA, Jhony. Research Trends in Digital Technologies and Modeling in Mathematics Education. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 15, n. 8, p. 1-13, 2019.

MÓNICO, Lisete et al. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. **CIAIQ 2017**, v. 3, 2017.

MONTEIRO, Alexandrina; BELLOTTI SENICATO, Renaro. Educación (matemáticas) en tiempos de pandemia: efectos y resistencias: efeitos e resistências. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**, *[S. l.]*, v. 13, n. 1, p. 317-333, 2020. DOI: 10.22267/relatem.20131.53. Disponível em: https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/607. Acesso em: 10 abr. 2022.

MONTEIRO, Alexandrina; SENICATO, Renato Bellotti. Educação (matemática) em tempos de pandemia: efeitos e resistências. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**, v. 13, n. 1, p. 317-333, 2020.

MOORE, Michael G. Teoria da distância transacional. **Revista brasileira de aprendizagem aberta e a distância**, v. 1, 2002.

MS. **O que é Covid-19?** Disponível em:< https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em 11 de out. de 2020.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NIA, Mahdi Ghaemi; DE VRIES, Marc J. 'Standards' on the bench: Do Standards for technological literacy render an adequate image of technology? **JOTSE: Journal of technology and science education**, v. 6, n. 1, p. 5-18, 2016.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.

OENNING, Weslaine Granella. **Visões e Manifestações de Tecnologia que Permeiam Objetos Digitais de Aprendizagem para o Ensino de Matemática em Dissertações Brasileiras**. 103 f. Orientador: Prof. Dra. Minéia Cappellari Fagundes. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2021.

RIEDNER, Daiani Damm Tonetto; PISCHETOLA, Magda. A inovação das práticas pedagógicas com uso de tecnologias digitais no ensino superior: um estudo no âmbito da formação inicial de professores. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 23, n. 1, p. 64-81, 2021.

RIVERO, Luis; SANTOS, Rodrigo; VIANA, Davi. Estudos Secundários: Compartilhando Experiências Práticas de Revisões da Literatura em IHC. In: **Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. SBC, 2019. p. 5-6.

ROSA, Marcelo Prado Amaral; EICHLER, Marcelo Leandro; CATELLI, Francisco. "Quem me salva de ti?": Representações docentes sobre a tecnologia digital. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 84-104, 2015.

SANTOS, Lilian Cristina Vicente dos. A INTERNET E A EDUCAÇÃO: UMA NOVA ESTRATÉGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM. 2019.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 2001.

SILVA, Poliana Oliveira da. **Contradições internas no curso LIC-TOON: Produção de Cartoons digitais na formação inicial de matemática**. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade do Estado de Mato Grosso. 2019. Acesso em 20 de setembro de 2022. Disponivel em: <http://portal.unemat.br/media/files/POLIANA_DE_OLIVEIRA_DA_SILVA(4).pdf>

SILVA, Vilson Teixeira da. **O "estar junto virtual" na formação continuada de professores**. 163. Orientadora: Prof. Dra. Daise Lago Pereira Souto. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM. Barra do Bugres-MT, 2018.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 1, n. 14, p. 1-22, 2 fev. 2015.

SOARES, Débora da Silva. **Uma Abordagem Pedagógica baseada na Análise de Modelos para Alunos de Biologia: qual o papel do software?** 2012. 341 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2012.

SOARES, Débora da Silva.; BORBA, Marcelo de Carvalho. Fenômeno Biológico, Sistema Dinâmico e Noções de Cálculo I: uma proposta. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Londrina: Eduel**, 2011. p. 227-247.

SOARES, Débora da Silva; BORBA, Marcelo de Carvalho. Os Caminhos da Modelagem no "Pós" - GPIMEM: desenvolvendo uma árvore genealógica. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática [recurso eletrônico]. Florianópolis. Vol. 9, Edição Temática (jun. 2014), p. 74-99.**, 2014.

SOARES, Débora da Silva; JAVARONI, Sueli Liberatti. Modelagem Matemática e Análise de Modelos Matemáticos na Educação Matemática. **Acta Scientiae**, p. 260-275, 2012.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Educação Matemática e Tecnologias Digitais: ensino, aprendizagem e políticas públicas educacionais**. In: Kilwangy Kya Kaitango-a-Samba. (Org.). Residência e desenvolvimento profissional docente. 1ed. Curitiba: CRV, v. 1, p. 13-427. 2019.

SOUTO, Daise Lago Pereira. Projeto M@ttoon. Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Barra do Bugres. 2016. **Manuscrito**.

SOUTO, Daise Lago Pereira. Refletindo sobre o papel do software GeoGebra na produção de conhecimentos matemáticos construídos por um coletivo pensante formado por humanos e mídias. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo*, *1*(1), 22–36. Acesso em 20 de setembro de 2022. Disponivel em: https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/9889.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas em um curso de Educação Matemática a distância online**. 2013.

SOUTO, Daise Lago Pereira. Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância online. 2013.

SOUTO, Daise Lago Pereira; BORBA, Marcelo De Carvalho. Seres humanos-com-internet ou internet-com-seres humanos: uma troca de papéis? **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, v. 19, n. 2, p. 217-242, 2016.

SOUTO, Daise Lago Pereira; BORBA, Marcelo De Carvalho. Seres humanos-com-internet ou internet-com-seres humanos: uma troca de papéis? **Revista latino-americana de investigación en matemática educativa**, v. 19, n. 2, p. 217-242, 2016.

STRAUSS, Anselm. CORBIN, Juliet. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TAFFAREL, Celi Nelza Zulke. Base Nacional Comum para Formação de Professores da Educação Básica (BNC-FORMAÇÃO): Ocultar, silenciar, inverter para o capital dominar. **Formação em Movimento**, v. 1, n. 2, p. 600-607, 2019.

VALENTE, José Armando. O “estar junto virtual” como uma abordagem de educação a distância: sua gênese e aplicações na formação de educadores reflexivos. **MENEZES, CS de. et al. VALENTE, JA e BUSTAMANTE. SBV (orgs.). São Paulo: Avercamp**, p. 37-64, 2009.

VALENTE, José Armando. O computador na sociedade do conhecimento. **Campinas: Unicamp/NIED,** v. 6, 1999.

VALENTE, José Armando. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. **O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, MEB**, p. 22-31, 2005.

VIDAL, Eloísa Maia; MAIA, José Everardo Bessa. Introdução à educação a distância. **Fortaleza: Editora RDS**, 2010.

ZANIN, Rodrigo Bruno. **RESOLUÇÃO Nº 002/2021–AD REFERENDUM DO CONEPE**. Acesso em: 29 de março de 2022. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/Res%2002-2021-CONEPE%20Ad%20Referendum%20-%20PPC%20-%20TFS%20Letras%20-%20MEC-atualizada.pdf>.

ANEXO A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO:

ANEXO B: FORMULÁRIO I (07/12/2020):

ANEXO C: FORMULÁRIO II (25/01/2021):