GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECM

WESLAINE GRANELLA OENNING

VISÕES E MANIFESTAÇÕES DE TECNOLOGIA QUE PERMEIAM OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Barra do Bugres-MT
2021

WESLAINE GRANELLA OENNING

VISÕES E MANIFESTAÇÕES DE TECNOLOGIA QUE PERMEIAM OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, da Universidade do Estado de Mato Grosso, para obtenção do título de Mestre.
Orientadora: Prof. Dra. Minéia Cappellari Fagundes.
Linha de Pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática

Barra do Bugres-MT
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

O28v

OENNING, Weslaine Granella.
Visões e Manifestações de Tecnologia que Permeiam Objetos Digitais de Aprendizagem para o Ensino de Matemática em Dissertações Brasileiras / Weslaine Granella Oenning – Barra do Bugres, 2021.
103 f.; 30 cm.

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, 2021.
Orientador: Prof. Dra. Minéia Cappellari Fagundes.

1. Tecnologias Digitais. 2. Romantismo. 3. Conhecimento. 4. Atividade. I. Weslaine Granella Oenning. II. Visões e Manifestações de Tecnologia que Permeiam Objetos Digitais de Aprendizagem para o Ensino de Matemática em Dissertações Brasileiras: .

CDU 51(07)(81)

FICHA DE APROVAÇÃO

WESLAINE GRANELLA OENNING

VISÕES E MANIFESTAÇÕES DE TECNOLOGIA QUE PERMEIAM OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM DISSERTAÇÕES.

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: 23 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Minéia Cappellari Fagundes (UNEMAT/PPGECM)
Orientadora

Profª. Dra. Daise Lago Pereira Souto (UNEMAT/PPGECM)
Examinadora Interna

Profª. Dra. Liliane Xavier Neves (UESC-BA)
Examinadora Externa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família: meus pais, meus filhos, meu esposo e meus irmãos. Vocês dão sentido a minha vida, sem vocês esta conquista não teria tanto valor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *Deus*, por ter me dado todo o suporte espiritual para que eu continuasse firme nesta pesquisa, me dando sabedoria, perseverança e fé para chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, *Antônio* e *Nilci*, por serem meu maior exemplo de força e dedicação, meu alicerce em todos os pilares da minha vida. Obrigada por sempre acreditarem, me incentivarem e juntos correr atrás dos meus objetivos como se fossem seus. Amo muito vocês!

Agradeço imensamente ao meu esposo *Luciano*, que sempre embarcou nos meus sonhos e me acompanha até o fim de mãos dadas. Obrigada pela paciência, por sempre me compreender, por ser meu parceiro de vida, meu amigo leal e principalmente por ser esse paizão. Eu te amo!

Agradeço aos meus filhos, *Arthur e Isabela*, por serem minha maior força, mesmo sem saberem. Obrigada por me ensinarem o verdadeiro significado do amor, por me tornarem uma pessoa forte e batalhadora. Vocês são minha vida!

Agradeço aos meus irmãos, *Wesley e William*, por toda palavra de carinho, pela força. Obrigada por estarem sempre presentes, principalmente nas horas difíceis. Obrigada por compartilharem comigo a nossa história, pela união e por todo amor que há mim é ofertado. Isso é reciproco, podem ter certeza!

Agradeço as minhas amigas, *Fernanda, Karina e Luana*, que estiveram presentes nessa jornada, compartilhando as angustias e as vitórias. Foi essencial ter vocês comigo!

Agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha aprendizagem, vocês me fizeram crescer exponencialmente ao longo deste mestrado. Em especial a maravilhosa Profª. Dra. *Daise Lago Pereira Souto*. Minha Gratidão!

Agradeço imensamente a minha orientadora e parceira, profª Dra. *Minéia Cappellari Fagundes*. A você dedico meu maior carinho e admiração, precisaria de uma página inteira para descrever toda a minha gratidão à você. Muito obrigada de coração!

Por fim, agradeço ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM, por essa linda oportunidade de crescimento intelectual, profissional e pessoal que nos são oferecidos, por todo o cuidado conosco, mestrandos. Desejo muito sucesso a todos vocês!

RESUMO

Considerando a rápida disseminação das tecnologias digitais na sociedade, os Objetos Digitais de Aprendizagem surgem com grandes possibilidades para contribuir com a produção do conhecimento matemático. A partir disso, esta pesquisa tem como objetivo principal compreender por meio de uma revisão sistemática de literatura, as visões e manifestações de tecnologia que permeiam os Objetos Digitais de Aprendizagem apresentados nas dissertações Brasileiras voltadas para o ensino da matemática no ensino médio. O foco de estudo neste caso, são dissertações que apresentam com foco principal, algum tipo de Objeto de Aprendizagem de forma Digital na educação matemática para o ensino médio. As dissertações foram coletadas a partir de dois bancos de dados, o Catalogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES e a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, em que a partir dos procedimentos adotados, foram coletados um total de 25 dissertações para serem analisadas. As metodologias empregadas nesta pesquisa foram a revisão sistemática de literatura baseada principalmente em Pocinho (2008) e análise de conteúdo segundo os pressupostos de Bardin (2016). A análise e discussão dos resultados está alicerçada nas ideias de Mitcham (1994) e Borba e Villarreal (2015). Além disso, utilizamos também, autores como Bonotto (2015), Gallana (2013), Castro (2012), Villarreal (1999), Borba e Penteado (2016), Borba, Silva e Gadanidis (2016) e Kenski (2012) fundamentando a discussão acerca das tecnologias digitais no ensino da matemática. Por fim, por meio da análise, identificou-se a presença das visões de tecnologias como o otimismo e o romantismo. Em relação as manifestações, estiveram presentes tecnologias manifestadas como objeto, conhecimento, atividade e volição.

Palavras – chave: Tecnologias digitais, Romantismo, Conhecimento, Atividade.

ABSTRACT

Considering the speed of digital technology dissemination in society, we believe the Digital Learning Objects appear as great possibilities to contribute to mathematics knowledge production. From previously idea, this research has got as main objective to comprehend, through a systematic review literature, perceptions and demonstrations technology that going through Digital Learning Objects that were presented in Brazilian dissertations focused on high school mathematics teaching. The study object are dissertations that their main focuses show any kind of Learning Object, in a Digital way, for high school mathematics education. The dissertations were collected from two databases, "Catálogo de Teses e Dissertações" from "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES" and "Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações". From the used procedures it was collected an amount of 25 dissertations to be analyzed. The methodologies used were systematic review literature, mainly based on Pocinho (2008), and content analysis according to Bardin (2016) assumptions. The analysis and discussions results were based on Mitcham (1994) ideas. In addition, we also based our digital technology in mathematics teaching on Bonotto (2015), Gallana (2013), Castro (2012), Villarreal (1999), Borba & Penteado (2016), Borba, Silva & Gadanidis (2016) and Kenski (2012) discussions. Finally, it was identified through the analysis, some technologies perceptions as optimism and romanticism. About technologies demonstrations, they were presented as object, knowledge, activity, and volition.

Keywords: Digital Learning Objects. Technologies demonstrations. Technologies perceptions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Oficina pedagógica na Escola Estadual Alfredo José da Silva.....16
Figura 2 - Estrutura da dissertação 19
Figura 3 - Manifestações de tecnologia segundo Mitcham (1994) 23
Figura 4 - Maneiras de estar com tecnologia segundo Mitcham (1994) 31
Figura 5 - Fases das tecnologias digitais na educação matemática. 38
Figura 6 - Construção de um quadrado com o software LOGO.....39
Figura 7 - Características técnicas que norteiam um ODA. 43
Figura 8 - Características Pedagógicas dos ODA.....44
Figura 9 - Interface do repositório MEC-RED.....45
Figura 10 - Sete passos para execução da revisão sistemática utilizando a colaboração Cochrane Handbook 49
Figura 11 - Dissertações do CTD por regiões 55
Figura 12 - Etapas da análise categorial 60
Figura 13 - Cinco passos da Pré-análise.....60
Figura 14 - Interface do software MaxQda com os documentos inseridos. 62
Figura 15 - Documentos e listas de códigos no software MaxQda 63
Figura 16 - Distribuição das codificações sobre as manifestações de tecnologia. 89
Figura 17 - Distribuição das codificações sobre as visões de tecnologia. 90
Figura 18 - Relações entre as categorias de visões e manifestações de tecnologia. 91
Figura 19 - Distribuição das visões de tecnologia por período de publicação. 92
Figura 20 - Distribuição das manifestações de tecnologia por período de publicação....92
Figura 21 - Diagrama da definição de ODA.....94

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Panorama geral entre as manifestações e as maneira de estar com a tecnologia. ..35
Quadro 2 - Definições de ODA 42
Quadro 3- Critérios de inclusão e exclusão 56
Quadro 4 – Organização das dissertação para análise 61
Tabela 1 - Resultado da seleção dos estudos no banco de dados CTD 57
Tabela 2 - Resultado da seleção dos estudos no banco de dados BDTD 57
Tabela 3 - Avaliação crítica das dissertações selecionadas. 58
Tabela 4 - Análise dos trabalhos.....65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Análise de Conteúdo

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTD – Catálogo de Teses e Dissertações

CRD – *Centre for reviews and disseminations*

GD – Geometria Dinâmica

MEC – Ministério da Educação

MEC-RED – Ministério da Educação + Recursos Educacionais Digitais

ODA – Objetos Digitais de Aprendizagem

PICO – *Population – Intervention – Comparison - Outcome*

PVO – *Population – Variable – Outcome*

RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

2 PENSANDO SOBRE TECNOLOGIA 21

2.1 Manifestações de Tecnologia segundo MITCHAM (1994) 21

2.1.1 Manifestação como Objeto 24

2.1.2 Manifestação como Conhecimento 25

2.1.3 Manifestação como Atividade 27

2.1.4 Manifestação como Volição 28

2.2 Modos de *Estar com* a Tecnologia segundo MITCHAM (1994) 30

2.2.1 Ceticismo Antigo 31

2.2.2 Otimismo Renascentista 33

2.2.3 Mal-Estar Romântico 34

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA 37

3.1 Objetos Digitais de Aprendizagem - ODA 41

4 METODOLOGIA 47

4.1 Revisão sistemática de Literatura e seus procedimentos 48

4.2 A análise de Conteúdo 50

5 SELEÇÃO E COLETA DE DADOS 54

5.1 Elaboração de uma pergunta 54

5.3 Avaliação crítica e coleta dos dados 58

6 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 60

6.1 A Pré-análise 60

6.2 Exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação 63

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 95

REFERÊNCIAS 98

1 INTRODUÇÃO

A crescente e avassaladora disseminação de tecnologia na sociedade, a partir das redes sociais, *e-mail*, jogos *online*, etc., traz consigo a necessidade de um olhar crítico sobre essa interação entre ser humano e mídia e como ela tem afetado o processo de construção do conhecimento, dentro e fora da sala de aula.

Nesse sentido, autores como Borba, Malheiros e Amaral (2011) acreditam que garantir o acesso à internet aos alunos, seja tão importante quanto o lápis, caderno e livro. Porém, o uso "domesticado"[1] das tecnologias não contribuirá de forma eficaz com a aprendizagem, para isso devemos compreender como os processos educacionais acontecem com a inserção da tecnologia e como ele modifica o modo como se produz matemática.

Na educação matemática, Borba (2013) apresenta *Softwares* de geometria dinâmica como uma promissora forma de utilização da tecnologia para a produção de conhecimento matemático, possibilitando construções geométricas, deduzir propriedades e verificar teoremas por meio da exploração indutiva, desenvolvendo o raciocínio dedutivo.

Aguiar (2013) afirma que ainda grande parte das aulas de matemática são em grande parte expositivas e abstratas, de forma a não ser propícia a construção de conhecimento, desmotivando o aluno para aprendizagem. Em geral, o motivo pelo qual, atualmente, as aulas expositivas ficaram obsoletas, relaciona-se com a internet o acesso ao conteúdo foi facilitado. Dessa forma, as aulas podem ser utilizadas para a transformação da informação em conhecimento.

Na tentativa de mudar esse cenário, Aguiar(2013) apresenta a inserção de Objetos de Aprendizagem na forma digital, como um meio de favorecer a compreensão do conteúdo matemático, no qual possibilita desenvolver o raciocínio lógico e despertar a curiosidade do aluno para a resolução de problemas. Nesse mesmo sentido, Ramos (2016) apresenta os Objetos Digitais e Aprendizagem (ODA) promissor para um ensino dinâmico e interativo, o qual contribui para a reflexão e compreensão dos conteúdos matemáticos.

As definições de Objetos de Aprendizagem publicadas em inúmeros trabalhos científicos, apresentam algumas fragilidades em relação a aprendizagem, como por exemplo a

[1] Segundo Borba (2013) o termo "domesticado" refere-se a reprodução de práticas antigas com novas tecnologias.

definição publicada por Willey (2000), disseminada como uma das pioneiras e principal definição de Objeto de Aprendizagem, diz que o Objeto de aprendizagem é "Qualquer recurso digital que possa ser **reutilizado,** para **apoiar** a aprendizagem". Nesse mesmo raciocínio, Aguiar e Florês (2014) definem como "vantajosa **ferramenta** de aprendizagem e instrução, a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos". E ainda segundo De Castro Filho (2012) diz que os ODA devem "indicar **recursos** digitais (vídeo, animação, simulação etc) os quais permitem que professores e alunos explorem conceitos específicos em matemática, ciências, linguagem etc".

A partir dessas definições, percebe-se que algumas características, como por exemplo, **reutilizar**, **ferramenta** e **recursos** estão sendo evidenciadas. Sendo assim, faz-se necessário a reflexão de alguns pontos relevantes, como por exemplo, as características e definições dos ODA estão sendo pensados para a aprendizagem do aluno de diferentes estilos de aprendizagem? Essas definições realmente conduzem a aprendizagem? Como o professor irá transformar a sua prática, se os ODA leva-o para repetir a domesticação dessas mídias? Essas definições dão indícios que os Objetos estão sendo criados com a preocupação centralizada na funcionalidade e não no que realmente deveria receber o enfoque, a aprendizagem.

As respostas para tais reflexões podem estar interligadas com a visão de tecnologia dos autores das definições apresentadas. Pensando nisso e nessas fragilidades, utilizaremos o filósofo Mitcham (1994), o qual apresenta contribuições para que possamos compreender os diferentes tipos de visões de tecnologia, bem como as maneiras que elas se manifestam.

Diante disso, acreditando nas grandes possibilidades proporcionadas a partir do uso consciente dos ODA para o ensino da matemática, e principalmente, que eles devem ser construídos de forma que tragam contribuições para aprendizagem, temos como objetivo geral desta pesquisa, compreender por meio de uma revisão sistemática de literatura, as visões e manifestações de tecnologia que permeiam os ODA apresentados nas dissertações Brasileiras voltadas para o ensino da matemática.

Para que esse objetivo seja alcançado, os objetivos específicos correspondem a descrever as visões e manifestações de tecnologia apresentadas por Mitcham (1994), compreender as características e definições que norteiam os ODA e analisar as visões e manifestações de tecnologia que permeiam as dissertações. A partir disso, propomos responder a seguinte pergunta norteadora: **Quais as visões e manifestações de tecnologia permeiam os Objetos Digitais de Aprendizagem apresentados nas dissertações Brasileiras?**

Tendo em vista os possíveis contextos que poderíamos encontra-las, ou seja, inúmeros bancos de dados *online* e produções científicas, consideramos para compor o *corpus* da pesquisa, dissertações publicadas entre 2010 e 2020, a escolha por esses anos aconteceu após as primeiras pesquisas para esta dissertação, no qual percebemos que neste período tiveram um aumento de publicações científicas ligadas as tecnologias digitais.

As dissertações foram coletadas no Catálogo de Teses e Dissertações e Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações. Para isso, a metodologia de pesquisa empregada nesta dissertação foi a revisão sistemática de literatura baseada principalmente em Pocinho (2008) e a metodologia de análise adotada, foi a análise de conteúdo segundo os pressupostos de Bardin (2016).

Buscando responder à pergunta norteadora, utilizamos as ideias de Mitcham (1994), nas quais apresenta uma abordagem filosófica a partir de uma discussão sobre as quatro manifestações de tecnologia; Objeto, Conhecimentos, Atividade e Volição, e também por meio de uma relação com as visões de tecnologia; Ceticismo, Otimismo e Romantismo.

Esta pesquisa está vinculada ao projeto de pesquisa intitulado: "Objetos Digitais de Aprendizagem para o ensino da matemática na educação básica", institucionalizado pela Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado" (UNEMAT), campus de Nova Mutum – MT, portaria 736/2020, coordenado pela professora Dra. Minéia Cappellari Fagundes, orientadora desta dissertação. A seguir apresentamos a trajetória da pesquisadora, contendo as motivações iniciais para esta pesquisa.

1.1 Trajetória da Pesquisadora

A minha trajetória enquanto pesquisadora, iniciou-se a partir da minha inserção na graduação de licenciatura plena em matemática. Porém a afinidade com a matemática já havia se manifestado desde a infância e foi se fortalecendo ao longo dos anos, principalmente durante o curso de graduação da minha mãe em licenciatura plena em matemática. Pude acompanhar a sua graduação e o seu exercício enquanto professora. Isso me fez decidir que essa seria a profissão que escolheria para o meu futuro.

Ao longo da minha graduação tive altos e baixos como qualquer graduando. Porém, os pontos altos foram muito mais marcantes e importantes. Tive oportunidade de estar na posição de professora ainda na graduação por várias vezes, em algumas disciplinas práticas por meio

de oficinas pedagógicas, no estágio supervisionado e principalmente durante a minha participação como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, programa este que tinha como objetivo aproximar os graduandos da educação básica, cumprindo uma carga horaria de 8 horas semanais nas escolas colaboradoras.

Participei como Bolsista de Iniciação à docência – ID do PIBID por três anos consecutivos (2015 à 2018). Ao longo da minha trajetória, colecionei experiências incríveis que aconteceram por meio das atividades propostas no PIBID, como por exemplo, observar as aulas de matemáticas, desenvolver oficinas pedagógicas, escrever relatórios semanais, produção científica, seminários internos semestrais, entre outros. Ambas atividades orientadas pela coordenadora do projeto Dra. Minéia Cappellari Fagundes, orientadora também desta dissertação.

Em todas as oficinas que pude ministrar, sempre priorizei o desenvolvimento por meio das mídias digitais, afinal, a tecnologia já estava presente na vida dos alunos, porém ainda não com fins pedagógico. A Figura 1 apresenta uma das oficinas que ministrei no laboratório de informática da Escola Estadual Alfredo José da Silva de Barra do Bugres – MT, para a turma do 1º ano do ensino médio com o conteúdo de funções.

Figura 1 - Oficina pedagógica na Escola Estadual Alfredo José da Silva.



Fonte: Acervo da autora.

A cada contato com os alunos da educação básica, reforçava ainda mais a certeza na escolha da minha profissão. Ficava emocionada ao ver que estava contribuindo para a aprendizagem matemática dos alunos.

Ao cursar a disciplina de metodologia científica, no sexto semestre da graduação, tive que decidir qual seria o tema que futuramente, no sétimo e oitavo semestre, deveria pesquisar para a produção do meu trabalho de conclusão de curso – TCC. Não conseguia pensar em nada que não fosse algo relacionado ao PIBID, pois tinha vivenciado na prática como o programa contribuía para o crescimento profissional dos graduandos.

Com o dever de convidar algum professor para ser meu orientador nesse trabalho, decidi convidar a pessoa que já vinha me orientando no PIBID, consequentemente fazíamos um bom trabalho juntas, a professora Dra. Minéia Cappellari Fagundes. A partir do convite aceito, produzimos um ótimo TCC com o objetivo de pesquisar todas as atividades desenvolvidas pelo PIBID/Matemática de Barra do Bugres, entre os anos de 2014 à 2018, período de duração do projeto.

Com a aproximação da conclusão do curso, chegava também o sentimento de necessidade de continuar estudando e crescendo cada vez mais enquanto profissional. Com isso, comecei a pesquisar sobre o que era um mestrado. A pesquisa ocorreu em minha cidade, pois no campus de Barra do Bugres havia um programa pós graduação a nível de mestrado, sim, este programa que participo e a qual está dissertação pertence, o Programa de Pós Graduação *Strictu Sensu* no Ensino de Ciências Matemática.

Pesquisando este programa de pós graduação, descobri que haviam duas linhas de pesquisa, a primeira; Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática, e a segunda; Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. Imediatamente já sabia que a segunda linha de pesquisa era a que eu queria.

Após a conclusão da graduação em agosto de 2018, no mês seguinte, setembro, abriu um edital para seleção de alunos regulares do programa. Não pensei duas vezes em me inscrever, mas primeiramente deveria escrever um projeto de pesquisa, sendo um dos requisitos para a inscrição.

Decidi então como tema do meu projeto, as tecnologias digitais, pois sempre tive afinidade com o tema e também acredito no potencial das tecnologias como mediadora de aprendizagem.

A segunda decisão importante para a inscrição seria a escolha de um possível orientador para o trabalho, e mais uma vez, decidi me inscrever para ser orientanda da Dra. Minéia Cappellari Fagundes.

Com a aprovação no processo seletivo, passei a fazer parte do grupo de pesquisa na qual minha orientadora coordena, que possui como objetivo central estudar ODA para o ensino de ciências e matemática, desde produção ao uso.

A partir de algumas reuniões do grupo de pesquisa sobre este tema, surgiu algumas discussões e reflexões acerca das definições e características dos ODA, pois não sentíamos clareza nos conceitos encontrados.

Foi aí que percebemos a relevância de fazer uma pesquisa que procurasse entender as visões de tecnologia presentes nas definições e características dos ODA e como se dava a manifestação de tais tecnologias em trabalhos científicos.

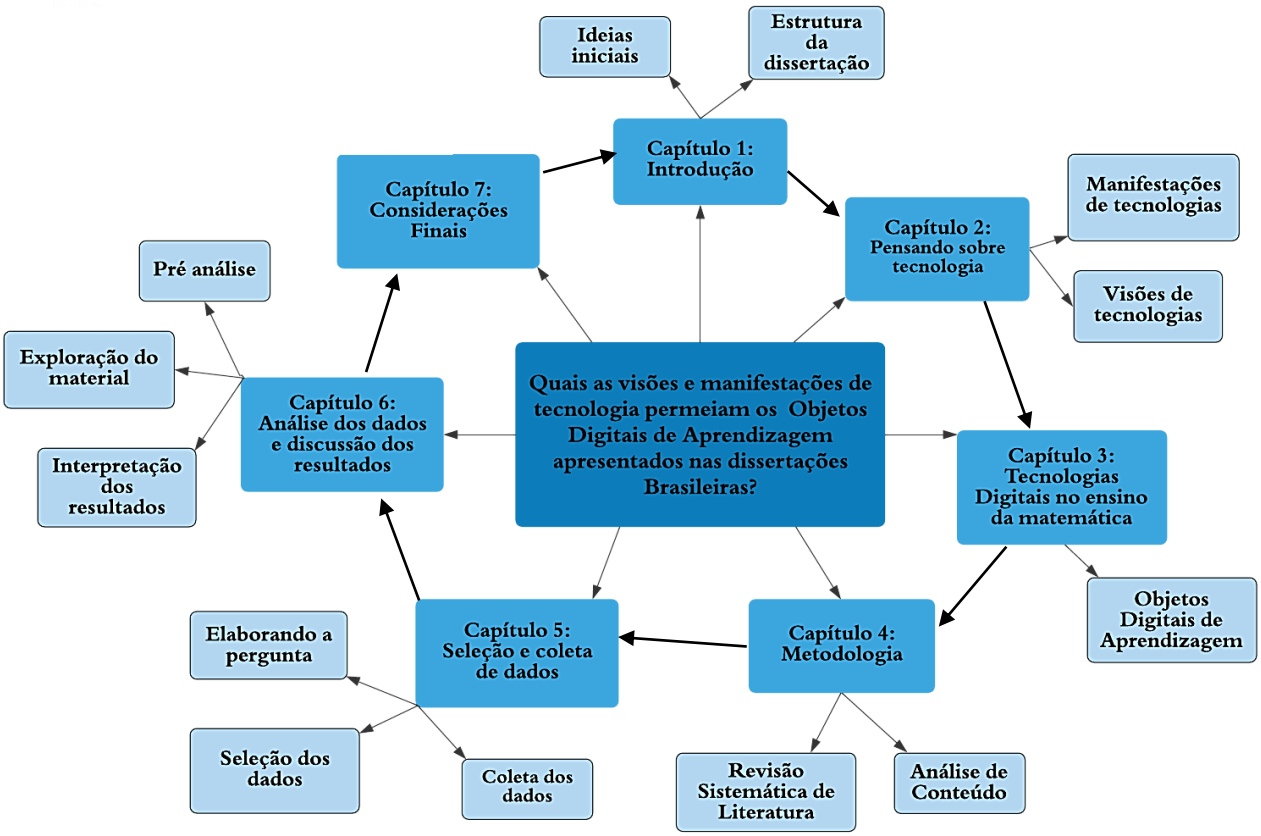
Depois de mais algumas reuniões, delimitamos a pesquisa para apenas dissertações com enfoque na matemática do ensino médio da educação básica. Esse afunilamento foi pensado para que posteriormente esta pesquisa seja ampliada pelos próximos mestrandos, tanto para outros níveis da educação, de trabalhos científicos, como por exemplo, artigo e teses, quanto para outras áreas do conhecimento.

Por fim, decidimos limitar a linha do tempo da pesquisa, entre os anos de 2010 à 2020. Isso aconteceu após as primeiras pesquisas para esta dissertação, no qual percebemos que entre esses anos, tiveram um aumento de publicações científicas ligadas as tecnologias digitais. A seguir, temos a estrutura de como esta dissertação está desenvolvida.

1.2 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos. Na Figura 2 apresentamos um mapa estrutural, com intuito de apresentar um panorama geral do que compõe esta pesquisa, partindo da pergunta norteadora.

Figura 2 – Estrutura da dissertação



Fonte: A autora

Conforme apresentado na Figura 2, o capítulo 1 traz a presente introdução com ideias iniciais sobre o tema abordado e em seguida a descrição da estrutura da dissertação, descritas na sequência.

O capítulo 2 apresenta uma breve contextualização filosófica da tecnologia baseada no teórico Mitcham (1994) no qual menciona quatro maneiras em que a tecnologia se manifesta: objeto, conhecimento, atividade e volição. Além disso, o autor menciona três maneiras de *estar com* a tecnologia, o ceticismo, otimismo e romantismo, ambos descrito no capítulo mencionado.

O capítulo 3 aborda as questões referentes as tecnologias digitais no ensino da matemática, apresentando as fases em uma ordem cronológica e em seguida discorre de modo sucinto sobre os aspectos gerais dos ODA.

No capítulo 4, apresentamos as metodologias utilizadas: a metodologia de pesquisa, Revisão Sistemática de Literatura e a metodologia de análise, a análise de conteúdo. Além de mencionar como harmonizaram ambas metodologias.

O capítulo 5 traz o caminho percorrido para a seleção e coleta de dados, por meio de três etapas, sendo elas, o processo para elaborar a pergunta norteadora da pesquisa, a localização e seleção dos dados e por fim, a avaliação crítica e coleta dos dados, procedimentos pertencentes a revisão sistemática de literatura.

No capítulo 6, apresentamos a análise e discussão dos resultados a partir da Pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação, ambos procedimentos da análise do conteúdo.

No capítulo 7 apresentaremos as considerações finais da pesquisa.

2 PENSANDO SOBRE TECNOLOGIA

Quando pensamos na palavra tecnologia, em geral, a primeira coisa que vem em mente é computador, celular, etc. Mas a tecnologia vai muito além de objetos tecnológicos. Este capítulo apresentará uma sucinta discussão filosófica sobre a tecnologia baseada na segunda parte e no epílogo do livro: *Thinking throught technology: the path between engineering and philosophy* (Pensando através da tecnologia: O conceito entre engenharia e filosofia) do autor Carl Mitcham (1994).

Pode-se iniciar esta discussão pensando sobre como a tecnologia está presente em nossas vidas desde os primórdios da humanidade, em que o homem, sem pelos para se proteger do frio, sem garras para caçar, sem grande velocidade para escapar das presas, se viu na necessidade de lidar com suas deficiências, então foram desenvolvendo tecnologias. E ainda, atualmente, dependemos da tecnologia para praticamente todas as atividades que desenvolvemos diariamente. Pensando nessa interação entre tecnologia e ser humano, faz-se necessário refletir filosoficamente sobre a tecnologia, ou seja, procurar responder perguntas como, o que é tecnologia? Como ela nos afeta? Seus valores éticos? De forma geral, fazer uma reflexão sobre aspectos que permeiam a relação humana versus tecnologia.

Na tentativa de responder, ou ao menos fazer uma reflexão sobre tais perguntas, o autor Mitcham (1994) traz em seu livro uma abordagem filosófica da tecnologia, apresentando aspectos da tecnologia das engenharias (mais técnicas) e tecnologia das humanidades (mais filosófica). Além disso, Mitcham (1994) apresenta uma estrutura de como as tecnologias se manifestam e as maneiras de *estar com* a tecnologia.

2.1 Manifestações de Tecnologia segundo MITCHAM (1994)

Em seu livro, Mitcham (1994) apresenta uma investigação histórico-filosófica na tentativa de argumentar abordagens mediadoras para o conflito sobre qual filosofia seria mais tecnológica, a filosofia da tecnologia da engenharia (defendida por engenheiros) ou a filosofia da tecnologia da humanidade (defendida pelos cientistas sociais), sobretudo argumentou pela preferência da última.

Inicialmente, na introdução da segunda parte do livro, Mitcham (1994) apresenta dois usos distintos para o termo “tecnologia” na intenção de evitar possíveis erros analíticos, o primeiro refere-se ao uso do termo feito pelos engenheiros, apresentada de forma mais restrita,

é definida como “conhecimento sistemático e sua aplicação ao processo industrial” (MITCHAM, 1994, p.147, tradução nossa), essa definição mostra o quão técnico a tecnologia é usada por engenheiros, e ainda retratam uma distinção entre as funções de um técnico e do engenheiro; a função do técnico é executar alguma operação ou construção, ou seja, pôr a mão na massa, enquanto os engenheiros pensam em criar novos projetos para objetos ou construções, organizam o desenvolvimento, ou seja, possuem uma visão abrangente do desenvolvimento do projeto ou construção.

O segundo uso do termo “tecnologia” refere-se ao emprego feito pelos cientistas sociais, de maneira mais ampla, o uso da tecnologia foi estimulada por reconhecer a importância social de aliar as atividades à ciência natural. Dessa forma, após a Revolução Industrial, os cientistas sociais passaram a estender o termo “para referir-se a todos artefatos materiais, objetos feitos, seu uso e, em certa medida, seus contextos intelectuais e sociais” (p.150).

Além desses dois usos apresentados, Mitcham (1994) menciona que não para por aí os diferentes tipos de tecnologia que se podem encontrar em diversas áreas do conhecimento. A complexidade de definições que podem ser encontradas leva 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.

Para se chegar em uma estrutura ou esquema de classificação de tecnologia, Mitcham (1994) faz uma junção de diversas outras classificações distintas apresentadas por alguns filósofos como Egbert Schuurman (1972) que apresenta uma análise filosófica da tecnologia moderna e distingue objetos tecnológicos e as atividades em formação tecnológica e design tecnológico. Mario Bunge (1979) classifica a tecnologia em quatro ramos: “material (as formas tradicionais de engenharia), social (psicologia, sociologia, economia, ciência militar), conceitual (ciência da computação) e geral (teoria dos autômatos, teoria da informação, teoria da otimização)” (p.157). Stanley Carpenter (1974) diferencia tecnologia como objeto, conhecimento e processo.

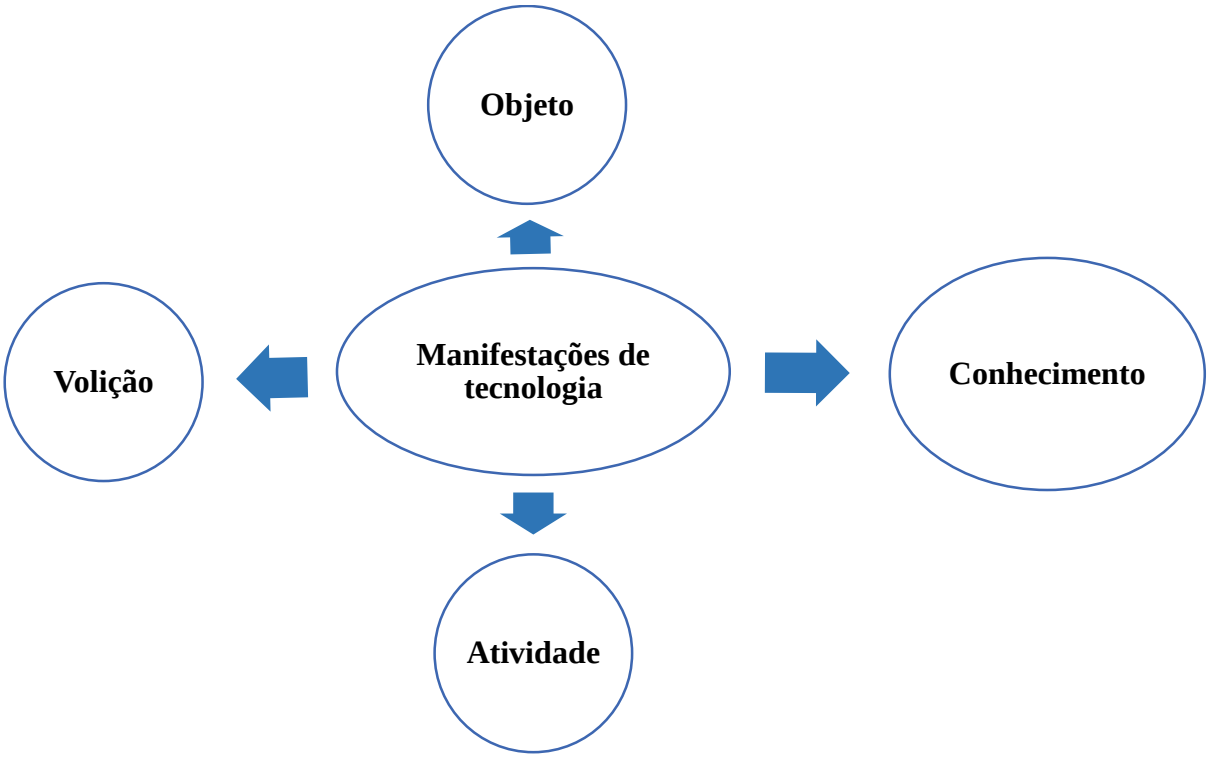
Na tentativa de criar um diálogo entre as manifestações de tecnologia propostas, de forma a ordenar as ideias, o autor menciona a necessidade de conter uma reflexão acerca da criação e uso científicos e modernos incentivado pelos estudos em ciências sociais.

Robert McGinn trata "a tecnologia como uma forma de atividade humana [comparável à] ciência, arte, religião e esporte" (MITCHAM, 1994, p.158). Stephen Kline completa a definição de McGinn e apresenta uma relevante participação para o quadro filosófico ao mencionar quatro definições de tecnologia “como artefatos ou hardware, como sistemas

sociotécnicos de produção, como técnica ou metodologia e como sistemas sociotécnicos de uso.” (MITCHAM, 1994, p.159)

Ao analisar de forma implícita as definições apresentadas Mitcham (1994) percebe-se em ambas definições que a tecnologia é fundamentalmente um envolvimento com o ser humano “com diferenças traçadas entre suas manifestações na mente, através de atividades corporais e como objetos independentes que ocupam seu lugar no mundo físico e social” (MITCHAM, 1994, p.159). A partir desta análise, Mitcham (1994) apresenta os três modos fundamentais para a manifestação da tecnologia: tecnologia como conhecimento, como atividade e como objeto. Contudo, o autor chama atenção para a vontade como um aspecto real do ser humano, o mesmo sugerido por Mcginn quando diz que “os resultados materiais possuem propriedades resultantes da operação das leis [químicas, biológicas ou físicas] [elas], em certo sentido, pode-se dizer que são devidas à vontade do praticante.” (MITCHAM, 1994, p.159), a partir disso, Mitcham (1994) adiciona a volição como o quarto modo de manifestação da tecnologia, descritas brevemente a seguir e apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Manifestações de tecnologia segundo Mitcham (1994)



Fonte: A autora

2.1.1 Manifestação como Objeto

A tecnologia manifestada como objeto, ou artefatos (definição de fabricação humana) é definida como "todos os artefatos de material humano fabricados cuja função depende de uma materialidade específica como tal." (MITCHAM, 1994, p.161) Além disso, o autor apresenta tipos básicos de tecnologia como objeto: Roupas, utensílios (panelas, pratos, colheres, etc.), estruturas (casa, etc.), estruturas (recipientes para processos físicos ou químicos, controlado por humanos, como uma lata de tinta ou forno a lenha), utilidades (estradas, reservatório, rede de energia elétrica), ferramentas (instrumentos operados manualmente que atuam para mover ou transformar o mundo material), máquinas (ferramentas que não necessitam de energia humana, mas necessitam da sua orientação, como ferro de passar roupa, furadeira, etc.) e autômatos (máquinas automatizadas que não necessitam nem da energia humana e nem da sua orientação imediata).

Além desses tipos básicos de tecnologia como objeto, o autor apresenta ainda pelo menos mais três tipos possíveis: ferramentas de fazer ou executar (letras, números, instrumentos musicais), objetos de arte ou religião (usados, por exemplo, no meio de um culto) e brinquedos (objetos para brincar ou jogar).

Mesmo sabendo que os artefatos podem em algum momento se sobrepor, o autor menciona que algo é definido pelo o que pode fazer de maneira única ou de melhor. A partir disso, o autor sugere uma distinção em tipos primário e secundários de tecnologias como objeto, por exemplo, um martelo que pode ser usado para arrancar ervas daninhas entre o jardim (tipo secundário), porém, quando se pensa neste artefato, comumente o relacionam com o ato de martelar um prego, sua característica primária (tipo primário).

Há uma preocupação em distinguir máquinas e ferramentas. Inicialmente é apresentado três sentidos distintos para objeto do tipo máquina. O primeiro sentido está relacionado as maquinas mais clássicas da antiguidade, por exemplo, alavanca, cunha e eixo, dessa maneira apresentando a mesma definição de ferramentas. O segundo sentido se refere à máquina simples que necessita de mais de um ser humano para executá-la, como uma catapulta ou prensa de vinho. No terceiro sentido, máquina não depende da energia humana para funcionar, porém necessita da sua condução. Essa energia pode ser distinguida em quatro classes: energia gerada pela força animal (como um arado puxado a cavalo), gerada pela natureza (moinhos de ventos

e roda d'água), energia mecânica do calor (motor a vapor e combustão) e a energia elétrica ou química).

É perceptível a sobreposição das definições entre máquina, no primeiro sentido e ferramentas. De modo geral, o autor afirma que a diferença entre ferramentas e máquinas nunca foi claramente definida, porém ele apresenta definições comuns para máquina e ferramenta, "Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" enquanto máquina "denota um instrumento que não depende do ser humano". (Mitcham, 1994, p.167).

Ainda sobre ferramentas e máquinas, o autor traz algumas características filosóficas sobre elas, como por exemplo, afirmar que ferramentas e máquinas influenciam a experiência humana de maneira a afirmar que "os artefatos são extensões do corpo humano físico ou da mente" (MITCHAM, 1994, p.188). O autor menciona que os artefatos tem consequências para a sociedade, pois nem sempre são usados com a intenção na qual foram criados. Com a modernidade, as máquinas estão tomando espaço das ferramentas. De certa forma, quanto mais tecnológico passa a ser a sociedade, menos impressões pessoais estarão presentes no mundo. Porém o ser humano está cada vez mais dependente dos artefatos, de maneira a ser cada vez mais inseparáveis um do outro. Para Baudrillard (Apud Mitcham, 1994, p.190) "*não há limites para o consumo"*. Queremos consumir cada vez mais, e esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo de artefatos está ligado com as facilidades que nos trazem. Por fim, a tecnologia manifestada como objeto, poderia ser resumida a tudo o que o ser humano possa modificar ou criar para atender suas necessidades.

2.1.2 Manifestação como Conhecimento

A palavra "tecnologia" costuma ser reconhecida por relacionar atributos implícitos, como o conhecimento ao seu significado. A tecnologia como conhecimento, é considerada pelo autor como a manifestação que recebeu um estudo analítico mais sustentado. Inicialmente, o autor apresenta uma diferenciação entre conhecimento tecnológico e conhecimento da natureza, em que o conhecimento tecnológico está ligado aos artefatos e o último aos objetos naturais.

São apresentados quatro tipos de conhecimentos: o primeiro, de forma menos conceitual, estão as habilidades sensório-motoras, que são habilidades relacionadas com

aprendizagem intuitiva e de tentativa e erro, ou até mesmo, uma aprendizagem na qual imita o seu professor ou chefe. O segundo, máximas técnicas, caracterizada por regras práticas do trabalho na tentativa de ações bem sucedidas, como por exemplo, seguir o passo a passo de uma receita, na qual necessita de máximas técnicas para executar uma ação. O terceiro, "Leis descritivas ou regras tecnológicas, fundamentada em conhecimentos científicos, derivadas apenas da experiência, de uma forma mais experimental, sem uma integração sistemática. O resultado passa a ser uma consequência, ou seja, "se A então B"." (MITCHAM, 1994, p.193) Por último, teorias tecnológicas, que se dividem em dois tipos, substanciais e operacionais. As teorias tecnológicas substanciais estão relacionadas as aplicações, ao ato de fazer. Já teorias tecnológicas operacionais, estão preocupadas com as operações humanas em situações quase reais, ou seja, estão relacionadas ao uso.

O autor afirma que os quatro tipos de conhecimento possuem uma semelhança com os quatro estágios de desenvolvimento cognitivo de Piaget (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal), porém, não os correspondem individualmente. As habilidades são características do estágio inicial sensório-motor e as teorias tecnológicas do estágio operatório formal.

O autor apresenta cinco estágios em que geralmente uma pessoa passa para o desenvolvimento de habilidades: iniciante e iniciante avançado, que estão relacionados com as particularidades do aluno, e competência, proficiência e experiência, que estão ligados à independência de cada um para o seu desenvolvimento. O autor expõe a diferença entre habilidade e conhecimento com o seguinte exemplo:

> A experiência sensório-motora de um mecânico de automóveis inclui a capacidade de ouvir ou perceber as diferenças entre os sons mais sutis de um motor (conhecimento) e a capacidade de ajustar porcas, parafusos e válvulas com o grau certo de aperto ou folga que condiciona pode exigir (habilidade). Parece que existem dimensões práticas e cognitivas para a habilidade como um tipo de tecnologia e o conhecimento. (MITCHAM, C. 1994, p. 196, tradução nossa).[2]

Além disso, pode-se destacar alguns pontos relevantes ao longo da discussão apresentada acerca da relação entre a ciência e a tecnologia. O ponto de partida é referente a tecnologia ser considerada ou não uma ciência aplicada, para isso a tecnologia deve ser

[2] "The sensorimotor expertise of an automobile mechanic includes both the ability to hear or perceive the differences between the most subtle sounds of an engine (connoisseurship) and also the ability to adjust nuts, bolts, and valves with just the right degree of tightness or looseness that conditions may require (skill). There are, it seems, both practical and cognitive dimensions to skill as a type of technology as knowledge." (MITHAM, 1994, p.196)

redutível a ciência. Se caracterizando como um conjunto de regras tecnológicas, na qual é uma consequência das leis científicas. Assim, a tecnologia era considerada como a parte técnica e a ciência a parte teórica.

Porém, algumas características contra a ideia de tecnologia como ciência aplicada também foram mencionadas. Como por exemplo, argumentos apresentados pelo engenheiro aeronáutico Walter Vincenti, que apresenta categorias do conhecimento tecnológico: 1) conceitos fundamentais de design, 2) critérios e especificações, 3) ferramentas teóricas, 4) dados quantitativos, 5) considerações práticas, e 6) instrumentação de design. (MITCHAM, 1994, p.199) Vincenti justifica que a ciência não é necessária em todas as categorias, nas categorias 1, 5 e 6 dependem apenas do desenvolvimento tecnológico. Além disso, o autor menciona que a tecnologia está empenhada em resolver problemas das quais a ciência nem se dá conta.

2.1.3 Manifestação como Atividade

A tecnologia como atividade, segundo Mitcham (1994), é a manifestação primária, etimologicamente falando, entre objetos e conhecimento, e ainda acrescenta que "a tecnologia como atividade é o evento central no qual o conhecimento e a vontade se unem para criar artefatos ou usá-los; é também a ocasião para os artefatos influenciarem a mente e a vontade." (p.209)

O autor apresenta alguns tipos básicos de como a tecnologia como atividade pode se engajar ao comportamento humano, que são: construir, inventar, projetar (design), fabricar, trabalhar, operar e manter. Sabendo que um tipo de atividade pode se sobrepor ao outro, Mitcham (1994) apresenta uma divisão em dois grupos, em que os três primeiros estão ligados a produção, representando ações e os outros quatro, ligados ao uso e representam processos na tecnologia como atividade.

Mitcham (1994) aponta o ato da fabricação (fazer) como ações humanas, inicialmente o autor apresenta diferenças entre cultivar e construir (sugerido por Aristoteles), cultivar relaciona-se com o uso de técnicas para fazer com que a natureza produza melhor do que ela poderia produzir sozinha, trabalhando em harmonia e imitando a natureza. 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.

Outra distinção apresentada pelo autor é entre invenção tecnológica e descoberta científica. A invenção tecnológica refere-se a criação de algo novo (por exemplo o telefone, inventado por Graham Bell, é uma invenção tecnológica), enquanto a descoberta científica é apenas a descoberta de algo que antes era desconhecido (por exemplo a descoberta da lei da gravidade por Isaac Newton).

Além disso, em relação ao uso de tecnologia como um tipo de atividade, na perspectiva do objeto, pode significar pelo menos três coisas (para isso, Mitcham (1994) propõe o exemplo de uma arma): A primeira, diz respeito a função técnica (a função da arma é para matar), a segunda refere-se ao objetivo do uso (uso da arma para matar animais ou inimigos, pode ser usado para atacar ou defender) e por último, a sua real utilização (assaltar ou impedir um assalto). Contudo, Mitcham (1994) salienta o cuidado ao se falar em uso como atividade tecnológica, "preciso ter cuidado para não deixar que o termo se torne tão expansivo a ponto de transformar todo comportamento humano em tecnologia". (MITCHAM, 1994, p.232). Usar uma tecnologia necessita de desenvolvimento de habilidades, com nível mais alto ou não. As habilidades ou técnicas de uso, vão desde a mais simples, como manusear uma caneta, até a mais complexa, como operar uma serra de corte. De qualquer forma, usar implica no desenvolvimento de habilidade, com nível mais alto ou não.

Outra forma de uso que devemos considerar é a manutenção, sua principal intenção é manter algo útil, "a manutenção pode ser vista como um prolongamento natural do uso, um uso auxiliar ou secundário, certamente uma preparação para a reutilização." (MITCHAM, 1994, p.236). A manutenção pode ser feita tanto pelo próprio usuário (o mesmo que dormiu na cama, a arruma), quanto por uma equipe especializada (máquinas industriais ou rede de computadores).

2.1.4 Manifestação como Volição

Mitcham (1994) relaciona a manifestação de tecnologia como volição as atitudes humanas na sua relação com a realidade e apresenta associações que alguns filósofos fazem em relação com a tecnologia como volição: "as tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247). Esses tipos de vontade são descritos como:

> Vontade de sobreviver ou satisfazer alguma necessidade biológica básica (Spengler, Ferré); a vontade de controlar ou poder (Mumford 1967); a vontade de liberdade (Grant, Walker, Zschimmer); a busca ou a vontade de eficiência (Skolimowski 1966); a vontade de realizar a Gestalt[3] do trabalhador (Jünger) ou quase qualquer autoconceito (Ortega). (MITCHAM, 1994, p.248).

A partir de diferentes tipos de vontade, Mitcham (1994) aponta alguns problemas a referente a essas diferentes definições. O primeiro problema está relacionado com a individualidade da volição comparada as outras manifestações de tecnologia. A individualidade está ligada as vontades individuais de cada pessoa, cada ser é único e se conecta diferentemente com os artefatos, conhecimento e o uso das tecnologias.

O segundo problema está ligado a subjetividade, ou com as intenções subjetivas e sua dificuldade em relacionar-se com as intenções objetivas, ou seja, dificilmente é possível saber com qual intenção foi criada tal objeto, já que a única intenção que se tem certeza, é a própria. Por último, há o problema de auto compreensão da vontade, ou seja, querer em geral é apenas consciência do esforço, "o esforço é simplesmente caracterizado por uma consciência de algo ausente que atrai, e pode compreender inúmeros impulsos, até conflitantes.

O que converte esse esforço em um ato de vontade é ser levado ao centro do ego." (MITCHAM, 1994, p.254). A partir disso, a tecnologia como volição se manifestaria inicialmente como um esforço e em seguida como um projeto afirmado pelo ego. Essa relação entre a vontade e o ego é descrita pelo autor como um ato de auto determinação "no sentido de que o ego é ao mesmo tempo sujeito e objeto do ato." Mas como é "a própria essência da realização de um ato de vontade" que o ego "aparece como o agente", a vontade depende do autoconceito possuído pelo ego. (MITCHAM, 1994, p.254)

O autor traz uma análise de sensibilidade da vontade. Segundo ele, quando se tem uma meta, e no meio do caminho percebe-se que tal meta será impossível ser alcançada, então o sujeito não tem outra alternativa a não ser mudar a sua meta, mas quando se percebe que é possível de alcançar, então essa vontade se transforma em desempenho.

Outro ponto levantado pelo autor, no qual devemos considerar, é o que ele chama de "incontinência", ou fraqueza da vontade, que indica a ausência do autocontrole em relação ao uso de tecnologia, levando a uma discussão ética sobre a tecnologia. Essa incontinência está relacionada ao controle inteligente ou uso responsável de tecnologia.

[3] Segundo Lopes (2013) "A Teoria da Gestalt estuda a percepção e a sensação do movimento, os processos psicológicos envolvidos diante de um estímulo e como este é percebido pelo sujeito".

> Mas quais são as condições prévias para o exercício pleno desse controle inteligente? O controle inteligente da tecnologia depende de: (1) saber o que devemos fazer com a tecnologia, o fim ou a meta para a qual a atividade tecnológica deve ser direcionada; (2) conhecer as consequências das ações tecnológicas antes do real desempenho de tais ações; e (3) agir com base ou de acordo com os dois tipos de conhecimento - em outras palavras, traduzindo inteligência em volição ativa." (MITCHAM, 1994, p. 260)

Dessa forma, o uso responsável da tecnologia centraliza-se em saber o que devemos fazer e as consequências dessas ações. Na medida em que o homem age de acordo com esses dois tipos de conhecimentos "é incluído em questões de organização social (atraso cultural) ou observado como uma patologia psicológica (alienação, etc.)" (MITCHAM, 1994, 260)

Mitcham (1994) diz que as ações do indivíduo não são determinadas pela razão, mas, basicamente por sua vontade, demonstrado pelo fato da incontinência, pois o ser humano racionalmente sabendo o que é o melhor, ou que deve ser feito, costumam fazer outra coisa. Esse fenômeno é aumentado pela manifestação da tecnologia como volição.

2.2 Modos de *Estar com* a Tecnologia segundo MITCHAM (1994)

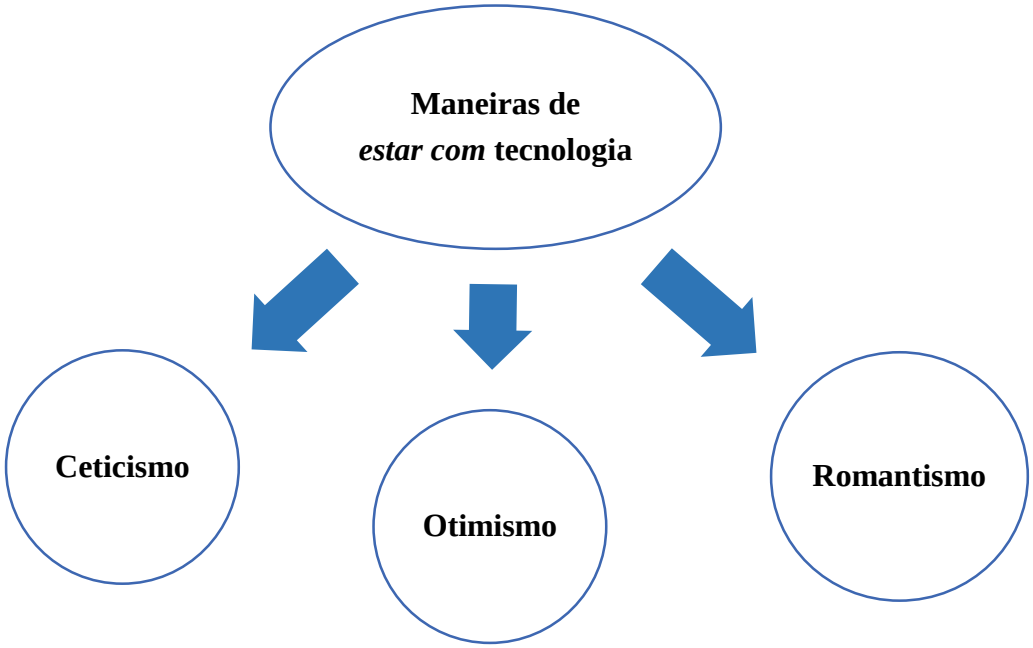
O epílogo do livro "Thinking Through Tecnology: The path between Engineering and Philosophy" de Carl Mitcham (1994) apresenta discussões sobre a relação humanidade-tecnologia, e qual seria o membro principal desse relacionamento. Para isso, se faz necessário pensarmos a respeito das técnicas que escolhemos para convivermos, ou seja, o nosso controle sobre a tecnologia. Consequentemente, é difícil negar que as técnicas acabam influenciando o modo como vivemos. Mas o que vem primeiro, a tecnologia ou a humanidade? O autor acredita que essa pergunta não é no que devemos nos concentrar e sim sobre as formas que a relação entre elas pode assumir, as três maneiras de *estar com* tecnologia.

Para contextualizar e finalmente apresentar as três maneiras de *estar com* a tecnologia, Mitcham (1994) empresta e faz uma adaptação de conceitos apresentados por Heidegger (1997), no qual traz contribuições sobre o novo entendimento de ser humano, denominada como uma análise existencial, na qual apresenta a condição humana como *estar no mundo*, de maneira geral, a questão fundamental dessa análise é o significado do *Ser* e a divulgação de *estar com*, que para Heidegger significa presença pessoal imediata na técnica.

A partir disso, Mitcham (1994) apresenta uma descrição histórica-filosófica de três maneiras alternativas de *estar com* a tecnologia com a intenção de amenizar as dificuldades e problemas que se manifestam ao lidarmos com a tecnologia moderna. A primeira maneira é

denominada como Ceticismo Antigo, o segundo, Otimismo Renascentista e Iluminista; e a terceira, Ambiguidade Romântica ou Inquietação, ambas descritas brevemente a seguir e disponíveis na Figura 4.

Figura 4 – Maneiras de *estar com* tecnologia segundo Mitcham (1994)



Fonte: A autora

2.2.1 Ceticismo Antigo

A forma de *estar com* a tecnologia no ceticismo antigo (durante os tempos pré-modernos) é notada por sua ligação com a religião, crenças e mitos, fazendo com que a relação entre humanidade e tecnologia seja marcada pela desconfiança da humanidade sobre a tecnologia, tal desconfiança é afirmada pelo autor em frases como “a tecnologia é ruim, mas necessária” ou “a tecnologia é necessária, mas perigosa” (MITCHAM, 1994, p.277).

Essas falas estão relacionadas com a técnicas que a humanidade desenvolveu ao longo dos anos para a sua sobrevivência, no qual poderiam ser considerados como uma falha de fé em Deus e nos Deuses que se manifestavam através da natureza. Como por exemplo, a mudança da caça e coleta para domesticação de animais e plantas, afetando a cultura antiga da humanidade.

Além disso, argumentos éticos também apoiam essa desconfiança nas atividades técnicas desenvolvidas pela humanidade. Mitcham (1994) apresenta argumentos presentes na filosofia ocidental, como exemplo, o filósofo Xenofonte que trouxe pensamentos do seu professor Sócrates, no qual considerava a agricultura a mais virtuosa das artes, e o triunfo do cultivo estava ligado com a orientação dos Deuses. Desse modo, as atividades técnicas desenvolvidas pela humanidade deveriam se manter contida até certos limites, deixando sobressair as leis da natureza.

A partir disso, Mitcham (1994) traz a distinção entre execução de uma ação e como executá-la, apresentada por Sócrates. Essa distinção traz a relevância da humanidade não depender da ajuda dos Deuses para resolver seus problemas como por exemplo, na medição ou contagem para a agricultura, mas saber como proceder em relação as suas escolhas para a execução destes trabalhos, ou seja, ao empregar as suas ações técnicas, as consequências estarão ocultas.

Sócrates ressalta a importância da moderação em relação as habilidades técnicas, pois acredita que a humanidade detém de certo poder no desenvolvimento das questões técnicas, e ao acreditar nesse poder que as técnicas os trariam, os deixariam menos humanos, de forma a se tornarem pessoas injustas e o seu trabalho fosse menos eficaz. Apresentando assim, preocupações éticas e políticas a respeito da busca de conhecimento técnico pela humanidade.

Mais tarde, Sócrates ainda menciona como os poderes tecnológicos tendem a deixar a humanidade preguiçosa, e quererem o que seja mais fácil. Ele menciona um exemplo da tecnologia médica moderna que diz “Uma vez que os medicamentos estejam disponíveis como paliativos, por exemplo, a maioria dos indivíduos os escolherá para aliviar a dor nos caminhos mais árduos de higiene física ou iluminação psicológica.” (p.280) e continua “é uma educação em doenças que prolongam a morte; em vez de promover a saúde, permite que os não saudáveis tenham uma vida longa e miserável e produzam filhos como eles” (p. 280).

Além disso, Mitcham (1994) traz Platão e Sócrates para discussão sobre os perigos das mudanças tecnológicas, nesse caso, sobre o descumprimento das leis pela atividade humana tecnológica, que tende a causar violência, como exemplo, apresentaram a violência gerada no século XX (onde utilizaram as atividades tecnológicas para criação de armas e bombas, matando milhões de pessoas).

O autor apresenta uma série de críticas às quatro manifestações de tecnologia (volição, atividade, conhecimento e objeto), presentes no ceticismo antigo em relação ao modo de *estar*

com a tecnologia: A volição/intenção tecnológica tende a afastar a humanidade da sua fé e de confiar nas leis da natureza e providencia dos Deuses. Já a atividade tecnológica está ligada as atividades técnicas e de como ela influencia na busca individual por excelência. O conhecimento tecnológico impulsiona a humanidade para a relação externa com o mundo, de forma a dificultar a superioridade da fé sobre o mundo. Já na crítica sobre os objetos técnicos, é apresentado como menos real que os objetos da natureza.

2.2.2 Otimismo Renascentista

A relação humanidade/tecnologia no Otimismo Renascentista e Iluminista ainda é pautado pelo aconselhamento divino, mas desta vez, "mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassivo do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (p. 284). Bacon afirma que o reino dos céus está baseado na ciência, com isso, a humanidade deve usufruir de conhecimentos científicos e tecnológicos para serem criadores e produtivos, e assim estarem de acordo com o que é divino.

Além disso, Immanuel Kant corrobora com Bacon ao dizer que a humanidade deve buscar a tecnologia como uma ordenação divina, e ainda caracteriza o ser humano com *Homo Faber* (um conceito dado ao ser humano pela sua capacidade de criar com ferramentas utilizando a inteligência), demonstrando que a tecnologia é uma atividade essencial aos seres humanos.

Em relação a ética sobre moderação apresentada no ceticismo por Sócrates, no Otimismo seus argumentos são rejeitados por Bacon, afirmando que as atividades tecnológicas, como por exemplo, a pólvora e a bússola contribuíram mais com a humanidade do que as discussões da filosofia e reformas políticas. Bacon ainda admite que a busca do poder pode ser algo ruim para a humanidade, mas por outro lado, essa busca pode ser benéfica se for por um coletivo, de forma a ampliar o poder da humanidade sobre o mundo.

Algumas contribuições são postas pelo filósofo David Hume (1711-1776) em relação a política. Hume diz que o estado deveria incentivar a humanidade para a fabricação, pois segundo ele, quanto mais a humanidade fabrica e prospera para o "luxo" (Luxo é descrito por Mitcham (1994) como "o uso que os seres humanos fazem da riqueza e da indústria para garantir uma existência agradável" (p. 286), consequentemente, contribui fazendo o estado

prosperar. Esse incentivo trará benefícios tanto para as indústrias como para o conhecimento. Além disso, Hume aposta no crescimento das artes e ciências, para tornar a humanidade mais sociável. Essa sociabilidade também pode ser relacionada com o comercio tecnológico, pois "tendem a derrubar barreiras nacionais e de classe, introduzindo assim tolerância" (p.287)

A atividade tecnológica, nesta maneira de *estar com* a tecnologia, é apresentada por Mitcham e Bacon como a que trará o verdadeiro conhecimento, ou seja, "o conhecimento deve ser adquirido por experimentação ativa e, em última instância, avaliado de acordo com sua capacidade de gerar trabalhos." (p.287). Em relação a moral, Mitcham (1994) afirma que "a atividade tecnológica é moralmente benéfica porque, ao estimular a ação humana, ela se baseia nas necessidades físicas e aumenta a sociabilidade" (p.288). Além disso, Bacon traz uma indução referente a natureza, no qual rejeita a crença nas causas finais da natureza, acreditando que isso mais atrasa que evolui a ciência, não passando de superstição. Platão e Santo Agostinho acreditam que o mundo não dever ser visto como um grande artefato, então Thomas Hobbes propõe uma visão sobre a natureza que não seja apenas como "produzida por uma arte divina, mas também como a arte pela qual Deus criou e governa o mundo" (p.289). A partir disso, Hobbes apresenta os objetos naturais como uma produção da arte humana, fazendo com que desapareça a distinção entre natureza e artifício.

Por fim, Mitcham (1994) apresenta a inter-relação entre este modo de *estar com* a tecnologia (Otimismo esclarecedor) e as quatro manifestações de tecnologia: sobre a vontade, desta vez é ordenada por Deus e pela natureza; a atividade tecnológica é moralmente benéfica porque, ao estimular a ação humana, ministra às necessidades físicas e aumenta a sociabilidade; o conhecimento adquirido por um fechamento técnico com o mundo é mais verdadeiro que a teoria abstrata; e a natureza não é mais real do que artifício.

2.2.3 Mal-Estar Romântico

Segundo Mitcham (1994), as suspeitas da tecnologia no Ceticismo antigo atrasaram o crescimento tecnológico em aproximadamente dois mil anos. No otimismo esclarecedor, o apoio que a tecnologia recebeu foi como uma base para a libertação do poder técnico. A partir disso, em meados do século XVIII com a intenção de promover um novo modo de vida, que o autor apresenta como ser-no-mundo, surge então o romantismo que se difere dos dois modos já vistos de *estar com* a tecnologia.

O autor apresenta o romantismo como um fenômeno que possui duas dimensões. A primeira está relacionada com a natureza humana, que pode se manifestar de forma e momentos diferentes. A segunda dimensão, refere-se a manifestação na literatura e no pensamento no qual ocorreu no século XIX. Porém, em ambas dimensões, o romantismo é caracterizado como uma reação e crítica a ciência moderna, e sua principal característica é enfatizar a importância da imaginação e sentimento ao invés da racionalidade cientifica.

Em relação a tecnologia, o romantismo apresenta um mal-estar referente as mudanças tecnológicas. Começando pela vontade de tecnologia (volição), apresenta algumas distinções em relação as maneiras de estar com tecnologia anteriores (ceticismo e otimismo). No romantismo "a tecnologia é fundamentada apenas na vontade humana de poder, mas com o reconhecimento de suas consequências muitas vezes negativas" (p.291).

Referente às atividades tecnológicas, Mitcham (1994) diz que a industrialização destrói o sentimento e a emoção, e sugere que para superar essa limitação, as atividades técnicas devem ser desenvolvidas através da libertação da imaginação. Por outro lado, a atividade tecnológica "se afasta da força decisiva para exercê-la e cria riqueza enquanto mina o afeto social". (p.297)

O conhecimento científico, por sua vez, recebe críticas em nome da imaginação. Por outro lado, os artefatos se assemelham e se diferem ao mesmo tempo da visão otimista. No romantismo é "semelhante na crença de que a natureza e o artifício operam pelos mesmos princípios". Porém se diferem em que no romantismo "toma a natureza como a chave para o artifício em vez de artifício como a chave para a natureza." (p.295).

No Quadro 1 apresentamos um panorama geral relacionando as quatro manifestações de tecnologia com as três maneiras de *estar com* a tecnologia.

Quadro 1 - Panorama geral entre as manifestações e as maneiras de estar com a tecnologia.

Manifestações de Tecnologia	**Maneiras de *estar com* a Tecnologia**		
	Ceticismo antigo (Suspeito da tecnologia)	**Otimismo iluminista (Promoção da tecnologia)**	**Mal-estar romântico (Ambivalente sobre tecnologia)**
Volição	A vontade com 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.
Atividade	Pessoal: Afluência técnica mina a virtude individual.	Pessoal: Atividades técnicas socializam indivíduos.	Pessoal: Tecnologia gera liberdade, mas

	Social: Mudança técnica enfraquece estabilidade política.	Social: Tecnologia cria riqueza pública.	aliena força afetiva para exercê-la. Social: Tecnologia enfraquece laços sociais de afeto.
Conhecimento	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.
Objeto	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: Adaptado de Mitcham (1994, p.298).

A partir desse panorama filosófico da tecnologia retratado por Mitcham (1994), no capítulo 3, será apresentado uma sucinta discussão acerca da tecnologia no contexto educacional, mais precisamente para o ensino da matemática e como os ODA se fazem presentes nesse contexto.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo apresentaremos de forma sucinta, o caminho percorrido pelas tecnologias digitais no ensino da matemática e os aspectos gerais dos ODA.

O uso das tecnologias digitais no ensino de matemática está sendo amplamente discutido por vários autores/pesquisadores da área, como por exemplo, Bonotto (2015) que estudou as possibilidades de ensino de funções por meio do *software* Geogebra. Gallana (2013) apresenta o *facebook* com potencial tecnologia para o ensino da matemática, favorecendo as atividades didáticas em sala de aula.

Castro (2012) apresenta um estudo sobre os Objetos de Aprendizagem e suas contribuições para o estudo de gráficos nas aulas de matemática. Villarreal (1999) traz valiosas contribuições para o ensino de matemática com tecnologias a partir da sua tese de doutorado sobre o Pensamento Matemático de Estudantes Universitários de Cálculo e Tecnologias Informáticas.

Além disso, autores como Borba e Penteado (2016) afirmam que as tecnologias digitais possibilitam a produção do conhecimento a partir da relação entre seres humanos e as mídias, descrito por Borba e Villarreal (2005) como o construto seres-humanos-com-mídias (S-H-C-M), que toma como base a ideia de que o conhecimento é produzido por coletivos pensantes de atores humanos e não humanos (mídias), em que todos desempenham um papel central. A consciência é individual, porém a produção de conhecimento é coletiva, ou seja, a mídia se torna coautora na produção de conhecimento.

Os seres humanos ao interagirem com as mídias, reorganizam o pensamento de acordo com múltiplas possibilidades e restrições que elas oferecem. A presença ou a ausência delas influencia o tipo de conhecimento produzido, e o uso ou o surgimento de uma determinada mídia não invalida ou extingue outra, embora a coloque, muitas vezes em uma posição distinta da que ocupava em momento anterior.

Essas ideias foram baseadas em Lévy (1993) que diz que diferentes tipos de mídias têm condicionado a produção de diferentes tipos de conhecimentos. E também em Tikhomirov (1981), que traz a reorganização do pensamento a partir da interação com as mídias, considerando as múltiplas possibilidades e restrições que essa mídia oferta.

Borba e Souto (2016) concordam que a tecnologia e os seres humanos estão impregnados um do outro, ou seja, uma impregnação mútua, em que as mídias permeiam o

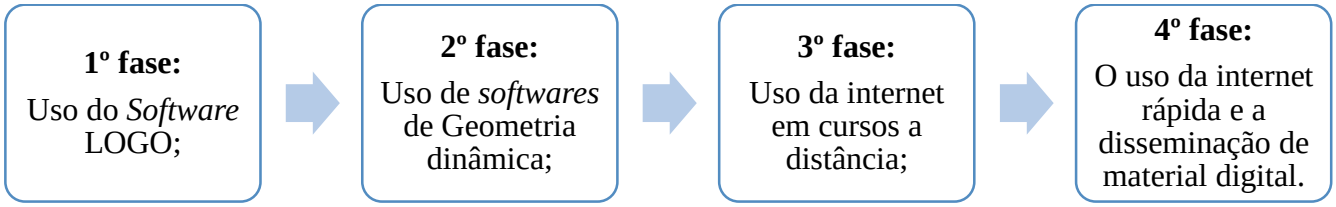
humano da mesma forma que as tecnologias são compreendidas como sendo impregnadas por humanidade.

Segundo Borba (1999) a noção de moldagem recíproca é o pilar central do construto S-H-C-M. Sendo assim, a mídia molda o ser humano a partir do retorno dado por determinada mídia, influenciando o seu raciocínio durante a interação. Mas também o ser humano a molda à medida que sente a necessidade de aprimoramento da determinada mídia.

As mídias não podem ser classificadas em melhores ou piores, mas sim produzem diferentes tipos de conhecimento. Ela molda o ser humano, a partir da interação, assim como o homem também molda a mídia na medida em que a utilizam, adaptando a suas necessidades.

A inserção das tecnologias digitais na educação matemática é descrita por meio de uma linha do tempo contendo quatro fases bem definidas por Borba, Silva e Gadanidis (2016) no livro intitulado "Fases das tecnologias digitais na educação matemática – Sala de aula e internet em movimento", apresentadas na Figura 5 e descritas brevemente a seguir.

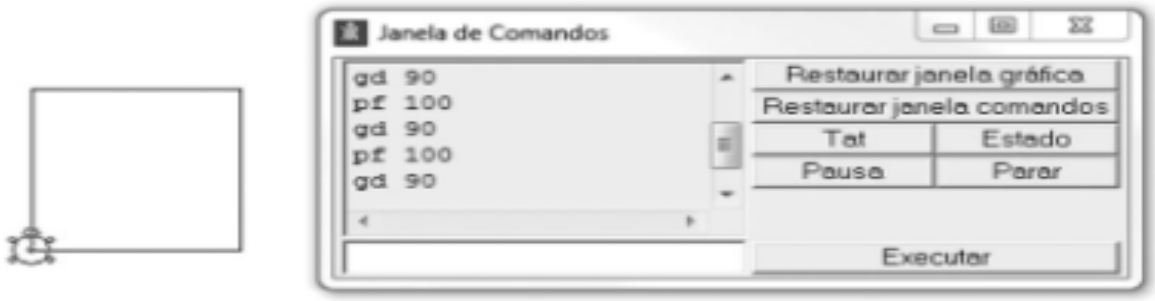
Figura 5 - Fases das tecnologias digitais na educação matemática.



Fonte: Adaptado de Gadanidis, Borba, Silva (2016)

A 1º fase das tecnologias digitais na educação matemática é marcada pelo uso do *softwar*e LOGO, por volta de 1985. Uma junção entre linguagem de programação e pensamento matemático, o LOGO refere-se a execução de movimentos determinados pelo usuário e desenvolvidos por uma tartaruga gráfica. O uso pedagógico do *software* foi alicerçado principalmente pela teoria de Saymour Papert (1980), o construcionismo. Os principais comandos eram dados relacionando os sentidos para girar (frente, direita, esquerda) juntamente com o valor do ângulo em graus ou a unidade de distância apresentado pelos passos da tartaruga. A Figura 6 apresenta um exemplo de construção de um quadrado e seus comandos.

Figura 6 – Construção de um quadrado com o *software* LOGO



Fonte: Borba, Silva e Gadanidis (2016, p.12)

Na Janela de comandos apresentada na Figura 6, “gd 90” significa gire à direita em 90º, “pf 100” para frente ande 100 passos.

Além da linguagem LOGO, na 1º fase a internet começou a ser inserido nas escolas através do projeto Educação por Computadores - EDUCOM, um programa lançado pelo Ministério da Educação em 1984, que tinha como objetivo “criar centros pilotos em universidades brasileiras para pesquisar sobre o uso do computador na educação, a formação de professores da rede pública de ensino e a criação de *softwares*.” (OLIVEIRA, 2013, p. 289). Diante disso, o foco do programa era formar professores para o uso do computador, deixando a desejar com as preocupações epistemológicas.

A 2º fase da inserção das tecnologias na educação matemática, por volta de 1995, foi marcada por uso de *softwares* de geometria dinâmica e *softwares* gráficos. Esta fase iniciou a partir do uso de computadores pessoais mais acessíveis e populares, isso não descarta o não acesso por muitas pessoas por falta de oportunidade ou até mesmo desinteresse. Os principais *softwares* de geometria dinâmica (GD) que fizeram parte desta fase foram os “*softwares* voltados às múltiplas representações (como o Winplot o Fun e o Graphmathica) e de geometria dinâmica (como o Cabri Géomètre e o Geometricks)” (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2016, p.14).

As potencialidades do uso de *softwares* para o ensino de matemática relacionam-se com as possiblidades proporcionadas pelo dinamismo da GD, que apresenta facilidades em “podermos utilizar, manipular, combinar, visualizar e construir virtualmente objetos geométricos, permitindo traçar novos caminhos de investigação” (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2016, p.15).

Além disso, o uso dos *softwares* possibilitou a diferenciação entre desenho e construção, que antes não fazia tanto sentido. O desenho refere-se a figura que não preservam suas propriedades ao serem manipuladas nos *softwares*, como no movimento de arraste, características dos *softwares* de geometria dinâmica. Por outro lado, a construção e uma figura geométrica se caracteriza por permanecer suas propriedades ao ser realizada a prova de arrastar. Em relação aos *softwares* gráficos, os principais foram os *softwares* Derive, Winplot e Graphmatica, utilizados por permitirem o estudo de gráficos numéricos e algebricamente, principalmente no estudo das variáveis e representações de funções.

A 3º fase, por volta de 1999, é caracterizada pelo surgimento da internet na educação, utilizada para interação entre professores e alunos, por meio de *e-mail*, *chats*, entre outros. Além disso, a internet propiciou formações continuadas e cursos à distância. Resultado também dessa evolução foi a origem dos ambientes virtuais de aprendizagem, como por exemplo, o TelEduc[4].

Segundo Kenski (2012) os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) apresentam três características relevantes para a aprendizagem individual ou em grupo, são elas, interatividade, hipertextualidade e conectividade. A interatividade refere-se as interações síncronas e assíncronas[5] entre os usuários. A hipertextualidade funciona como "sequencias de textos articulados e interligados, entre si e com outras mídias, sons, fotos, vídeos etc." (KENSKI, 2012, p.95).

Desta forma, os hipertextos facilitam a cooperação entre os participantes em propósito da aprendizagem. A conectividade refere-se ao acesso rápido à internet, de forma a facilitar a comunicação entre as pessoas. Segundo os autores Borba, Silva e Gadanidis (2016) a 3º fase das tecnologias digitais na educação matemática ainda está se desenvolvendo, transformando os *software*s da fase anterior e está sendo influenciada pela próxima fase.

Por último, a 4º fase, iniciada em 2004 e que permanece até os dias atuais em relação a educação matemática, refere-se ao uso da internet rápida democratizando a disseminação de material digital e os aprimoramentos em relação a conexão, quantidade e qualidade dos recursos disponibilizados pela internet.

[4] Desenvolvido no Brasil pelo Núcleo de Informática Aplicada a Educação (Nied), o TelEduc é um AVA que tem "como objetivo oferecer um ambiente digital que permita o professor elaborar e acompanhar cursos via *web*". (KENSKI, 2012, p.97)

[5] Gallana (2013) descreve síncronas como atividades que acontecem simultaneamente, como um bate papo *online* por exemplo. Já a as atividades assíncronas, referem-se as não simultâneas.

Borba, Silva e Gadanidis (2016) apresentam seis características que norteiam esta fase, são elas, o Geogebra (cenários inovadores de investigação matemática); Multimodalidade (combinações de diferentes modalidades de comunicação, como produção e edição de vídeo, acesso ao YouTube, repositórios de vídeos ou textos interativos na internet); Novos design e interatividade (aplicativos e comunicadores *online* e AVA e seus repositórios); Tecnologias móveis ou portáteis (celulares inteligentes, tablets, laptop, câmeras digitais, jogos, aplicativos, multiconectáveis USB, interação através do toque da tela e internet); Performance (estar online em tempo integral dentro e fora do contexto escolar, utilizando redes sociais (Facebook) e compartilhando vídeos no YouTube) e Performance matemática digital (uso das artes na comunicação de ideias matemáticas, estudantes e professores como artistas, produção audiovisual e a disseminação na internet, ambientes multimodais de aprendizagem e novas imagens públicas sobre a matemática e os matemáticos. Contudo, os autores Borba, Silva e Gadanidis (2016) destacam que as fases não são totalmente separadas, mas sim acumulativas.

Diante das quatro fases apresentadas, ressaltamos que a ideia de um Objeto de aprendizagem de forma digital teve início na 3º fase das tecnologias digitais no ensino de matemática, a partir dos anos 2000. As primeiras ideias de Objetos de Aprendizagem foram apresentadas por Hodgins (2000) e Wiley (2000) a partir das possibilidades de reuso de um objeto de aprendizagem na forma digital como uma ferramenta de apoio para a aprendizagem.

3.1 Objetos Digitais de Aprendizagem - ODA

Com a inserção da tecnologia na rotina de alunos e professores, se faz necessário que ela seja utilizada para o benefício da aprendizagem e não apenas como um passa tempo. Com isso, temos os ODA, que apresentam reais possibilidades para o apoio ao processo de ensino e aprendizagem das diversas áreas do conhecimento. Para tanto, é indispensável que consideremos inicialmente algumas definições de ODA, disponível no Quadro 2.

Quadro 2 - Definições de ODA

Autores	Definições
Wiley (2000, p.7)	"Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem".
Kalinke e Balbino (2016, p.25)	"Qualquer recurso virtual, suporte multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação ou simulação".
Flôres e Tarouco (2008, p.1)	"Entidades digitais distribuídas pela Internet, isto significa que todos podem acessá-los e usá-los simultaneamente, ao contrário dos tradicionais meios instrutivos, tal como um vídeo existente em apenas num lugar."
Tanaka et al. (2010, p.60)	"Os termos objetos de aprendizagem ou objetos educacionais caracterizam materiais didáticos elaborados, empregando multimídia e interatividade com os recursos das tecnologias da informática e da comunicação".

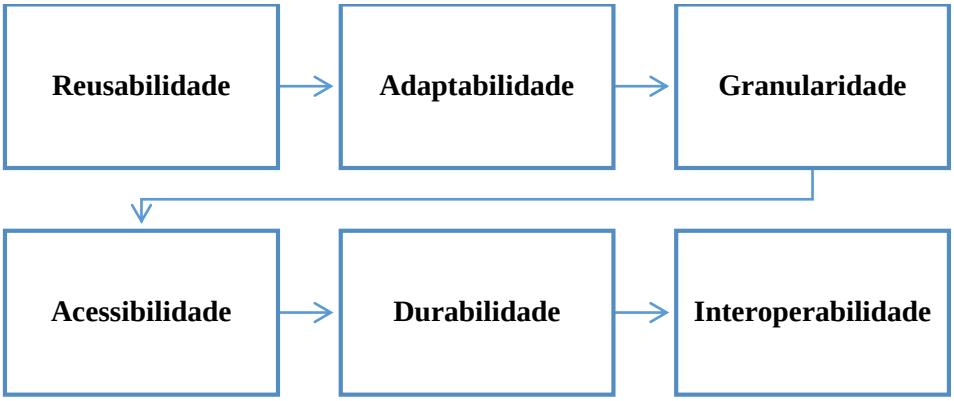
Fonte: A autora

Além das diversas definições de ODA, percebe-se as diferentes nomenclaturas em que são apresentadas, por exemplo, Objeto de Aprendizagem, Recursos Digitais, Objeto Educacional, Objeto de aprendizagem, Objetos virtuais entre outros. Diante das diversas nomenclaturas mencionadas, nesta pesquisa utilizaremos o termo Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA.

Vale ressaltar que esses recursos digitais possuem características específicas em duas vertentes, as características técnicas e as características pedagógicas.

Mendes et al (2007) apresentam 6 características técnicas que norteiam um ODA, exibidos na Figura 7 e descritos a seguir.

Figura 7 – Características técnicas que norteiam um ODA.



Fonte: Adaptado de Mendes, Souza e Caregnato (2007)

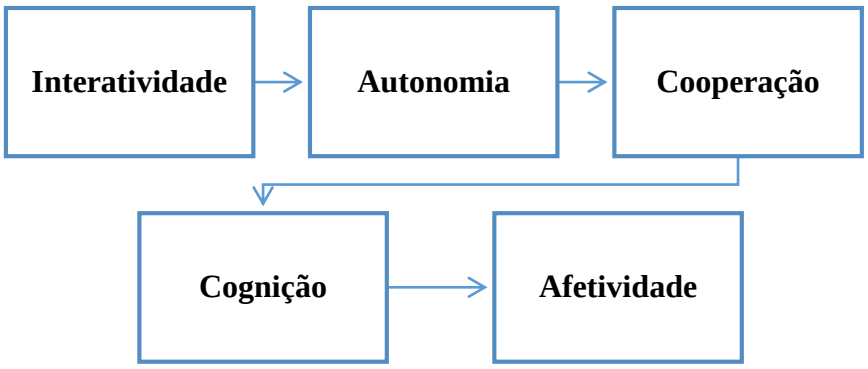
A reusabilidade refere-se a possibilidade de reutilizar o ODA várias vezes, sempre que preciso; Adaptabilidade está relacionada com a perspectiva de adaptação do ODA a qualquer ambiente de ensino; Granularidade está relacionada a quão o ODA está dividido em pedaços, quantos maior a granularidade, mais fácil será para reutilizá-lo; Acessibilidade refere-se facilidade de acesso via *internet*; Durabilidade à possibilidade de reutilização mesmo quando a tecnologia foi atualizada, como *softwares*, sistemas operacionais, etc; A interoperabilidade relaciona-se com a possibilidade de utilizar o ODA através de uma variedade de *hardware*, sistemas operacionais e *browsers*, intercambio efetivo entre diferentes sistemas.

Além das seis características apresentas na Figura 7, pode-se acrescentar uma sétima característica proposta por Aguiar e Flôres (2014) denominada metadados, ou seja, a descrição das propriedades do ODA, como título, autor, data, assunto, etc, desta forma facilitam a busca de um objeto em um repositório.

As características pedagógicas são apresentadas como importantes na intenção de facilitar o trabalho do professor no processo de aprendizagem do aluno. (MENEZES et al, 2006; KEMCZINSK et al, 2012; PENTEADO et al, 2013).

Segundo os autores Ramos e Santos (2016), Kemczinsk et al (2012) e Penteado et al (2013) as características pedagógicas que norteiam os ODA podem ser descritas em 5 diferentes tipos, como apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Características Pedagógicas dos ODA



Fonte: Adaptado de Ramos e Santos (2007)

A interatividade está relacionada com as concretizações e ações mentais que acontece ao longo da interação entre o aluno e o conteúdo, ao ouvir, ver ou responder algo.

A autonomia deve indicar a tomada de decisão pelo aluno por sua própria iniciativa.

A cooperação é a troca de ideias entre usuários, favorecendo o trabalho coletivo sobre os conceitos apresentados.

A cognição está relacionada com sobrecargas cognitivas transferida para a memória dos alunos durante a aprendizagem.

A afetividade é descrita pela relação entre os sentimentos e motivações do aluno com o Objeto, professores e colegas.

A partir disso, os ODA são armazenados em repositórios com objetivo de facilitar o acesso e o compartilhamento, organizar os dados, e em grande parte disponibilizam o *download* para ser utilizado sem a necessidade de conexão com a *internet*. (ANTUNES, 2016)

Os repositórios tiveram início no Brasil em 2001 a partir da criação da Rede Interativa Virtual de Educação - RIVED pelo Ministério de Educação – MEC com intuito de elaborar e divulgar materiais digitais para que professores da educação básica pudessem utilizar em suas aulas. (BALBINO, 2016). Atualmente, podemos destacar a plataforma de Recursos Educacionais Digitais, criada pelo MEC, MEC-RED[6], um repositório que disponibiliza materiais de diversos outros repositórios, reunidos e organizados objetivando a facilidade de busca por ODA tanto para professores quanto para alunos.

[6] A plataforma pode ser acessada pelo *link:* <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>. Acesso em 04 de ago. de 2020

Na Figura 9, temos a interface do repositório, no qual apresenta os principais acessos disponíveis, como o campo de busca em que o aluno ou professor pesquisa sobre o que está buscando, como a disciplina ou o conteúdo.

Figura 9 - Interface do repositório MEC-RED



Fonte: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>. Acesso 15 set. 2020.

Em relação a aprendizagem, vale ressaltar que os ODA estimulam o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes. A interação com os recursos digitais faz com que a aprendizagem matemática faça mais sentido para o aluno, pois possibilita "estimular a curiosidade, a imaginação, a comunicação, a construção de diferentes caminhos para a resolução de problemas e o desenvolvimento das capacidades: cognitiva, afetiva, moral e social". (ZORZAN 2007, p 88).

Na mesma direção, Aguiar e Flôres (2014) acreditam que os Objetos de Aprendizagem "podem funcionar como facilitadores da aprendizagem, além de tornarem as aulas mais estimulantes, uma vez que possibilitam uma adaptação às necessidades individuais dos alunos." Para isso, cabe ao professor definir qual tipo de ODA vai ao encontro das necessidades cognitivas apresentadas por seus alunos. Diante disso, Bulegon e Mussoi (2014) apresentam alguns aspectos que o professor pode levar em conta no momento da escolha de um ODA, como

> é adequado à faixa etária a que se destina? É visualmente atraente? É interativo? Quanto? Proporciona *feedback*? Quão acessível e/ou navegável ele é? Motiva e desperta o aluno para o conhecimento? O(s) OA(s) escolhidos atende(m) parcial ou totalmente aos objetivos da aprendizagem? (BULEGON; MUSSOI. 2014, p.24)

Essas questões levam o professor a perceber que é de suma relevância ter claro os objetivos a serem alcançados quando se propõe a utilização de qualquer recurso digital.

O planejamento para utilizar um ODA elimina o risco de se ter uma domesticação dessas mídias, que Segundo Neves et. Al. (2020, p.7) “ao ser utilizado para reproduzir aquilo que o professor já realiza na sala de aula, entende-se que essa mídia está sendo domesticada”. Isso afirma a necessidade de utilizar uma mídia com todas as possibilidades que ela oferece e não transcrever a metodologia tradicional da sala de aula para reproduzir com um ODA.

Além disso, as palavras como interação, motivação e atração em geral são adjetivos quando se pensa em utilizar ODA. No próximo capítulo apresentaremos os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa.

4 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo de compreender por meio de uma revisão sistemática de literatura, as visões e manifestações de tecnologia que permeiam os ODA apresentados nas dissertações Brasileiras voltadas para o ensino da matemática no ensino médio, esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois segundo Creswell (2014, p.52) “Conduzimos uma pesquisa qualitativa porque queremos compreender os contextos ou ambientes em que os participantes de um estudo abordam um problema ou questão”. Além disso, utilizou-se procedimentos Bibliográficos, conforme Paradov e Freitas (2013), uma pesquisa com estes procedimentos deve ser:

> elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. (PARADOV; FREITAS, 2013, p.54)

Para isso, a pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática de literatura, definida por Lopes e Fracolli (2008, p. 772) como “uma síntese de estudos primários que contém objetivos, materiais e métodos claramente explicitados e que foi conduzida de acordo com uma metodologia clara e reprodutível”.

Na análise dos dados, utilizou-se o *software* para análise de dados qualitativos e métodos mistos, o Maxqda. Este *software* apresenta uma gama de recursos, desenvolvidos para trabalhos acadêmicos na análise de vários tipos “tais como análise de conteúdo, entrevistas, discursos, grupos focais, arquivos de áudio/vídeo/imagem, dados do Twitter entre muitas outras possibilidades”. (MAXQDA BRASIL). Além disso, a versão gratuita por 30 dias está disponível para *download* no *link*: https://www.maxqda.com/brasil/baixar.

O uso dos *softwares* para análise de dados qualitativos, permite a otimização do tempo do pesquisador na manipulação com grande quantidade de dados, proporcionando uma maior interação e visualização desses dados. Todavia esses benefícios dependem exclusivamente do raciocínio e das estratégias que serão adotadas pelo pesquisador, tendo claro os objetivos a serem alcançados. A codificação é feita manualmente, o *software* não trará resultado sem a manipulação correta dos dados. (LAGE e GODOY, 2008)

Além do s*oftware*, a pesquisa apresenta a metodologia de análise, análise de conteúdo segundo os pressupostos de Bardin (2016). Esta metodologia de pesquisa conforme Moraes

(1999) “é usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos.” Especialmente para analisar contextos sociais, esta metodologia destina-se a classificar e categorizar os conteúdos, ou os dados, qualitativamente e quantitativamente.

Desse modo, este capítulo apresenta o percurso metodológico percorrido ao longo da pesquisa, a partir de uma breve descrição teórica acerca da Revisão Sistemática e a metodologia de análise, a análise de conteúdo.

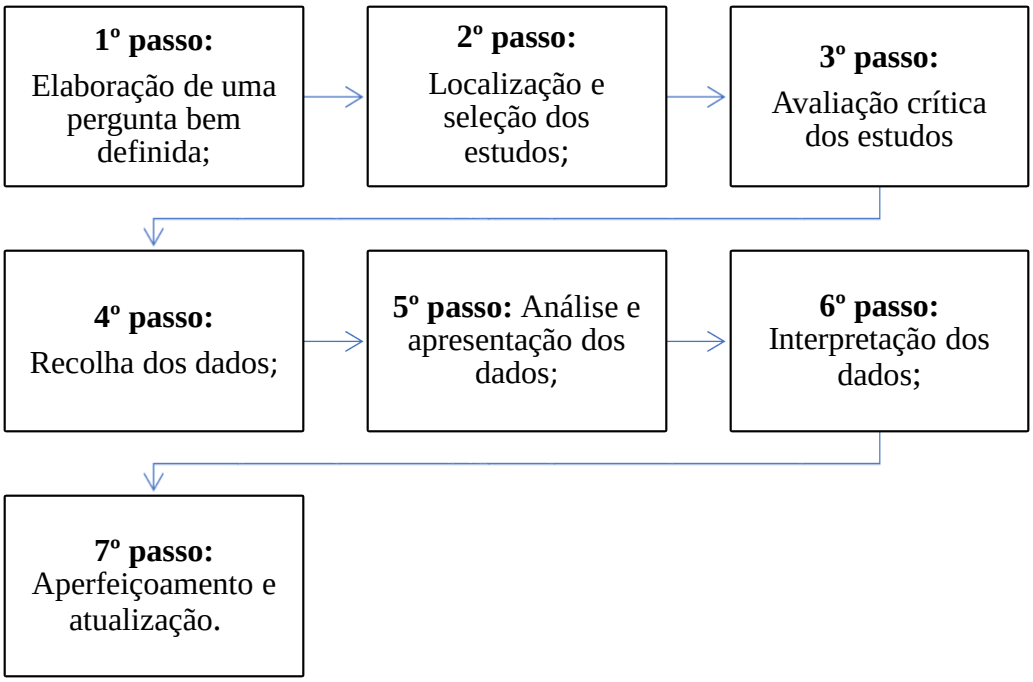
4.1 Revisão sistemática de Literatura e seus procedimentos

A Revisão Sistemática de Literatura (RLS) “objetiva identificar, avaliar e apoiar todos os estudos relevantes disponíveis para uma questão de pesquisa específica, área temática, ou fenômeno de interesse.” (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). A revisão Sistemática se difere de outras revisões, como por exemplo da narrativa, por buscar respostas de perguntas fechadas, pontuais. Para apresentar uma confiabilidade em seus resultados, é necessário adotar um protocolo rigoroso para a execução da pesquisa.

Segundo Pocinho (2008, p.14) “a execução de uma revisão sistemática se baseia em métodos sistemáticos e pré-definidos. Assim, uma revisão sistemática é executada em passos ou etapas que estão definidos em duas publicações que são complementares” apresentadas brevemente a seguir.

A primeira execução refere-se *ao Centre for Reviews and Dissemination* (*CRD) Report*, recomendando que as revisões sistemáticas sejam executadas em nove passos, agrupados em três estágios. A segunda aplicação, a qual será usada nesta pesquisa, apresentando-se mais detalhes é a execução de uma revisão sistemática segundo a colaboração de *Cochrane Handbook*, recomendando 7 passos para execução da revisão sistemática, apresentadas na Figura 10. (Pocinho, 2008).

Figura 10 - Sete passos para execução da revisão sistemática utilizando a colaboração Cochrane Handbook



Fonte: Adaptado de POCINHO (2008).

O desenvolvimento de cada passo descrito na Figura 10, acontece da seguinte forma: no primeiro passo, a elaboração de uma pergunta bem definida é de extrema importância para uma boa execução da RSL, nessa pergunta se define o foco da pesquisa, e o que se quer saber com os resultados da análise. Uma sugestão é utilizar a técnica denominada **PICO** para definir a pergunta e compor estratégias, essa técnica corresponde a: **P** (population) – refere-se aos participantes, pessoas ou problema de interesse; **I** (intervention) – intervenções ou intenção à realidade ou problema; **C** (comparison) – comparação com a intervenção em uso, técnicas similares ou variáveis estudadas e **O** (outcome) – tipo de resultados em questão. Esta técnica para elaboração da pergunta pode ser modificada ou ajustada de acordo com cada pesquisa. (RAMOS, 2015; POCINHO, 2008)

Em seguida, o segundo passo é a localização e seleção dos estudos, que dará solidez a pesquisa e deve ser feitas de forma padronizada, definindo as bases de dados que serão consultadas, palavras-chaves e estratégia de busca. Após a seleção dos estudos, no terceiro passo o pesquisador deverá realizar uma avaliação crítica com intuito de apontar quais estudos serão válidos para a análise, definindo critérios de inclusão e justificando possíveis exclusão de dados.

O quarto passo, é a recolha ou coleta de dados, após todos os dados coletados, o pesquisador seguirá então para o quinto passo, a análise e apresentação dos dados, que é o

momento de analisar criticamente todos os dados incluídos na revisão. No sexto passo, o pesquisador deverá interpretar os dados após a análise, apresentando evidências sobre os efeitos da revisão, informando as aplicabilidades e possíveis resultados encontrados, evidenciando prós e contras. O sétimo passo, aperfeiçoamento e atualização acontece após publicação, após a pesquisa receber possíveis contribuições, críticas ou sugestões para serem incluídas posteriormente (POCINHO, 2008; ALDA, 2013; NUNES, 2017; SAMPAIO E MANCINI, 2006; COUTO, 2018).

Nesta pesquisa, utilizaremos os primeiros quatro passos da RSL (colaboração *Cochrane Handbook*), sendo eles, elaboração de uma pergunta bem definida, localização e seleção dos estudos, avaliação crítica dos estudos e recolha dos dados. Os outros passos da RSL serão utilizados de formas implícitas juntamente com a técnica de análise Categorial adotada para esta pesquisa, a qual pertence a metodologia de análise, a análise de conteúdo, segundo os pressupostos de Bardin (2016).

4.2 A análise de Conteúdo

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas para interpretação de dados de uma pesquisa que pode ser tanto quantitativa, quanto qualitativa. Laurence Bardin, autora e professora de psicologia é umas das principais referências quando se fala nesta metodologia de análise. Bardin define esta metodologia como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (BARDIN, 2016, p.33).

Para Bardin (2016, p. 165), a análise de conteúdo dispõe "informações suplementares ao leitor crítico de uma mensagem e constitui-se na busca por distanciar-se de uma leitura mais "aderente" (partidária) para saber mais sobre esse texto". Por apresentar uma gama de procedimentos sistemáticos e a possibilidade de índices qualitativos e quantitativos, faz com que a análise de conteúdo forneça uma grande quantidade de informação ao pesquisador sobre os seus dados.

Para Santos (2015, p.83) "Na análise de conteúdo o pesquisador tem uma função tal qual arqueólogo, buscando, como um detetive, as pistas e as evidências através da descrição do texto, para que na sua inferência, a interpretação seja a mais significativa diante dos

enunciados.” Nesse sentido, a análise de conteúdo visa descobrir sentidos implícitos ao longo do desenvolvimento dos procedimentos de codificações.

O método de análise de conteúdo apresenta seis tipos diferentes de técnicas para análise: técnicas de análise categorial; análise da avaliação; análise da enunciação; análise proporcional do discurso; análise da expressão e análise das relações (Bardin, 2016). Contudo, nesta pesquisa utilizou-se a técnica de análise categorial, por apresentar características que melhor se relaciona com a análise qualitativa de dados.

A técnica de análise categorial se organiza em três etapas cronológicas: Pré-análise, exploração do material, e tratamento dos resultados e inferência. Descritos brevemente da seguinte forma:

- **Pré-análise:** O objetivo principal desta etapa é a organização dos dados, e acontece em cinco passos. O primeiro passo (1) é caracterizado como leitura flutuante, onde inicialmente o pesquisador irá entrar em contato com os dados, se familiarizando com o conteúdo apresentado nos textos, e aos poucos, a leitura vai ficando mais precisas, emergindo algumas hipóteses.

O segundo passo (2), é a escolha dos documentos que estão de acordo com o problema proposto para a pesquisa, ou seja, constituir um *corpus* para a análise. Bardin (2016, p.126) conceitua *corpus* da pesquisa como “um conjunto de documentos tido em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos. A sua constituição implica muitas vezes, escolhas, seleções e regras”. O terceiro passo (3) é a formulação das hipóteses e objetivos, as hipóteses estão ligadas a uma afirmação provisória que o pesquisador propõe verificar. “Trata-se de uma suposição cuja origem é a intuição e que permanece em suspenso enquanto não for submetida a prova de dados seguros” (Bardin, 2016, p.128). Já nos objetivos, é o intuito geral que o pesquisador se propõe para o seu trabalho.

O quarto passo (4) é a elaboração de indicadores, no qual visa introduzir a próxima etapa, exploração do material. E por último, o quinto passo (5), antes da análise, o pesquisador deve preparar o material, ou seja, fazer upload no *software* que irá utilizar, organizar o título dos documentos, entrevistas, gravações, etc. Fazer pequenos ajustes necessários para então a análise.

- **Exploração do material:** Após a Pré-análise bem realizada, o pesquisador aplicará todas as decisões tomadas na etapa anterior. Além disso, aqui se define a teorização da análise, ou seja, em que ou quem o pesquisador se embasará teoricamente para a análise dos documentos. Após a definição teórica, o próximo passo da exploração do material, considerada

um processo longo e um tanto maçante, é a hora da codificação dos dados, "consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas" Bardin (2016, p. 131). A codificação é "a seleção de palavras, trechos ou frases que podem demonstrar temas implícitos no texto e a categorização, onde as unidades semânticas encontradas anteriormente serão organizadas em categorias similares, para auxiliar no processo de interpretação" (COUTO, 2018, p.45)

Na codificação é necessário escolher unidades dos documentos para fazer recortes, denominados unidades de registro e unidades de contexto. As unidades de registro referem-se as palavras, tema ou trecho do documento que serão codificados para identificar cerca categoria, é também a base dos dados que serão analisados. As unidades de contexto referem-se ao contexto do documento em que se codifica as unidades de registros, de maneira a entender a que se refere a palavra codificada como unidade de registro, pois uma palavra sem um contexto, pode haver mais de um significado. (BARDIN, 2016).

Após a codificação em unidades de registro e de contexto, o pesquisar criará categorias de análise. A categorização é "a passagem dos dados brutos a dados organizados" (BARDIN, p.149, 2016), nela se faz agrupamentos de codificações, ou seja, agrupamentos das unidades de registros que possuem o mesmo significado semântico. Bardin "afirma que o processo de codificação visa descobrir os sentidos do texto, através de recortes de palavras ou termos que trarão luz para qual mensagem o documento quer comunicar". (BARDIN, p.150, 2016).

As categorias podem ser estabelecidas "a priori", ou seja, antes do processo de codificação, ou o pesquisador pode decidir em, primeiramente, fazer as codificações e deixar que as categorias surjam a partir do agrupamento das unidades de registros e de contexto, ou ainda, uma junção das categorias definidas "a priori" e se considerar possíveis categorias emergentes das codificações.

- **Tratamento dos resultados**: o pesquisador fará a inferência dos dados através das categorias criadas na etapa anterior. A interpretação será alicerçada pela literatura e por suas descobertas. A boa execução desta etapa depende da execução correta das etapas anteriores.

A escolha por se utilizar a metodologia de pesquisa Revisão Sistemática de Literatura juntamente com a metodologia de análise, a análise de conteúdo, justifica-se primeiramente pelos objetivos propostos para esta pesquisa na qual a RSL dará mais confiabilidade devido a seus procedimentos sistemáticos para seleção e coleta dos dados. Por outro lado, a técnica de análise categorial auxiliará a pesquisadora a extrair o máximo de mensagens presentes nos

documentos, em virtude das codificações e possibilidades de descrever através das categorias de análise as visões implícitas que permeiam o contexto dos dados.

A seguir, apresentamos o capítulo 5, nele há a descrição dos procedimentos da coleta de dados desta pesquisa, seguindo os quatro primeiros passos da colaboração *Cochrane Handbook*, e no capítulo subsequente, está descrito as etapas utilizadas da análise de conteúdo.

5 SELEÇÃO E COLETA DE DADOS

Neste capítulo apresentaremos o caminho percorrido para a seleção dos estudos e coleta de dados, que corresponde as quatro primeiras etapas da colaboração *Cochrane Handbook* utilizadas nesta pesquisa, são elas; Elaboração de uma pergunta, Localização e seleção dos dados, avaliação crítica dos dados e coleta de dados.

5.1 Elaboração de uma pergunta

A elaboração de uma boa pergunta é essencial para a qualidade da pesquisa, uma vez que a pergunta conduzirá toda as etapas seguintes. Considerando a técnica para elaboração de uma pergunta: PICO, nesta pesquisa utilizou-se uma adaptação desta técnica, proposta por Ramos (2015) e Couto (2018) que resultou na seguinte forma: PVO, P - refere-se à situação-problema, participantes ou contexto; V – aponta para as variáveis do estudo e O – refere-se ao resultado esperado pelo estudo. A adaptação justifica-se pelo motivo que o I (intervenção) e o C (controle) foram desenvolvidas para estudos clínicos e áreas afins, logo não corresponde aos objetivos desta pesquisa.

Ao aplicar a técnica PVO, chegou-se a seguinte questão: Quais as visões e manifestações de tecnologia permeiam os ODA apresentados nas dissertações Brasileiras? De forma que, P= Dissertações sobre ODA para o ensino da matemática no ensino médio, V= Visões e manifestações de tecnologia, O= construir um panorama sobre os estudos com a temática investigada.

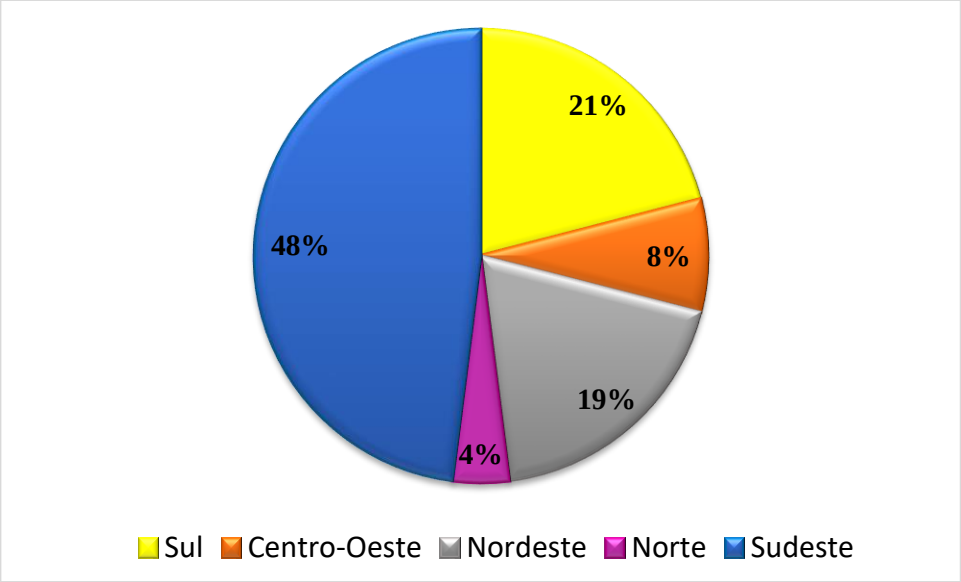
5.2 Localização e seleção dos dados

Para realizar esta etapa de seleção das dissertações que foram relevantes para pesquisa, inicialmente desenvolveu-se alguns passos para uma melhor organização e credibilidade da coleta dos dados, descritos a seguir:

1) O primeiro passo foi a definição dos bancos de dados. Nesta pesquisa utilizou-se dois bancos de dados para a seleção dos estudos, o primeiro banco escolhido foi o Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior). Esta escolha justifica-se pela grande quantidade de dissertações disponíveis neste banco. O CTD é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza teses e dissertações produzidas por programas de doutorados e mestrados nas mais diversas áreas e reconhecidos pelo Ministério de Educação (MEC). Segundo o *site* CTD (disponível em: https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/) atualmente em seu banco de dados possui 429.643 dissertações disponíveis. A Figura 11 apresenta o percentual de dissertações presentes no CTD por regiões do Brasil.

Figura 11 - Dissertações do CTD por regiões



Fonte: https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/, 02/09/2020.

O outro banco de dados escolhido, também por sua grande quantidade de dissertações disponíveis foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), também uma biblioteca virtual na qual é possível, através de um link disponível, acessar as teses e dissertações direta da fonte primaria. Conforme disponibilizado no *site* BDTB (disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/) atualmente há 465.364 dissertações disponíveis de 121 instituições.

2) Após a definição das bases de dados, o segundo passo desta etapa é definir os critérios de busca. Inicialmente definiu-se as palavras chaves para busca das dissertações, usadas em ambos bancos de dados, tais palavras chaves foram; ODA, Objetos de Aprendizagem e Objetos Virtuais. As palavras foram combinadas com o uso de aspas duplas (“) com intuito de restringir

os resultados para dissertações que tivessem exatamente a presença das palavras-chaves, pois sem o uso de aspas, os resultados ficavam muito amplos, dificultando a seleção dos dados. Desta forma, os termos pesquisados ficaram da seguinte forma: “Objetos Digitais de Aprendizagem”, “Objetos de aprendizagem” e “Objetos virtuais”.

Para a seleção do estudo no banco de dados CTD utilizou-se um dos filtros disponíveis, caracterizado com Área de conhecimento, no qual escolheu-se a opção por Ensino de Ciências e Matemática. Não foi possível utilizar um *string* de busca neste banco, que é a junção entre termos de busca ou palavras chaves e conectores como AND ou OR, pois acabavam dando erro, dessa forma optou-se por buscar pelos termos individualmente. Já no banco BDTD utilizou-se os seguintes *strings:*

“Objetos digitais de Aprendizagem” AND “matemática”;

“Objetos virtuais de Aprendizagem” AND “matemática”;

“Objetos de aprendizagem” AND “matemática”.

3) Posteriormente, determinou-se os critérios de inclusão e exclusão das dissertações encontradas, apresentados na Quadro3.

Quadro 3- Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	1) Somente dissertações; 2) Publicadas entre os anos de 2010 à 2020; 3) Disponíveis na íntegra; 4) Apresentação de pelo menos um Objeto Digital de Aprendizagem
Critérios de Exclusão	1) Dissertações que se apresentarem em desacordo com o que propõe; 2) Não apresentassem relações com tecnologias digitais; 3) Dissertações duplicadas; 4) Não se referir ao ensino da matemática; 5) O público alvo for diferente do ensino médio.

Fonte: A autora

Após aplicar o passo (2) desta etapa no banco Catálogo de Teses e Dissertações para a seleção dos estudos a partir do título do trabalho, obteve-se o seguinte resultado apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado da seleção dos estudos no banco de dados CTD

Descrição dos passos	**Total de dissertações conforme os termos de busca**		
	“objetos digitais de aprendizagem”	“objetos virtuais de aprendizagem”	“objetos de aprendizagem”
Primeira busca pelas palavras chaves	39	128	723
Área do conhecimento: Ensino de ciências e matemática	9	11	81
Total	101 dissertações		

Fonte: A autora

Aplicando o mesmo passo no segundo banco de dados a Biblioteca de Digital Brasileira de Teses e Dissertações, obteve-se o seguinte resultado descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado da seleção dos estudos no banco de dados BDTD

Descrição dos passos	**Total de dissertações conforme os termos de busca**		
	“objetos digitais de aprendizagem” *AND* “matemática”	“objetos Virtuais de aprendizagem” *AND* “matemática”	“objetos de aprendizagem” *AND* “matemática”
Primeira busca pelas palavras chaves	6	10	125
Total	141 dissertações		

Fonte: A autora

Somando as dissertações de ambos bancos de dados, deram um total de 242 dissertações, concluindo o primeiro e segundo passo desta etapa. O passo (3) foi aplicar os critérios de inclusão e exclusão definidos e descritos anteriormente na Tabela 2, para isso, foi feito a leitura do título, autor, resumo e outras partes quando necessário, como o referencial teórico. A partir disso, das 242 dissertações, 60 delas eram duplicadas; 38 não estavam disponíveis para acesso; 27 apresentavam apenas objetos de aprendizagem, sem uso da tecnologia; 53 estavam relacionadas com outras áreas do conhecimento, como física, química e biologia; 36 não se referiam ao ensino médio. A partir da execução dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 28 dissertações selecionadas para a próxima etapa, a avaliação crítica dos estudos e então a coleta dos estudos para posterior análise.

5.3 Avaliação crítica e coleta dos dados

A etapa de avaliação crítica dos estudos é relevante para garantir que se terá o melhor corpus para a realização da análise, de forma a responder a pergunta da pesquisa.

Para isso, desenvolve-se 3 questões para a avaliação crítica das 28 dissertações selecionadas ao final da etapa anterior. A questões foram: **P1** - As definições de tecnologia e/ou de ODA são claros o suficiente para serem analisados? **P2** - Os objetivos das pesquisas estão organizados de forma clara e coerente? **P3** - A dissertação apresenta como foco da pesquisa algum Objeto Digital de Aprendizagem? A Tabela 3 apresenta as dissertações selecionadas e como foram classificadas diante das perguntas.

Tabela 3 – Avaliação crítica das dissertações selecionadas.

Dissertações	P1	P2	P3
Santos (2010)	SIM	SIM	SIM
Santos (2011)	SIM	SIM	SIM
Albuquerque (2012)	SIM	SIM	SIM
Monzon (2012)	SIM	SIM	SIM
Oliveira (2012)	SIM	SIM	SIM
Aguiar (2013)	SIM	SIM	SIM
Magarinus (2013)	SIM	SIM	SIM
Oliveira (2013)	SIM	SIM	SIM
Silva, C. S. R. da (2013)	SIM	SIM	SIM
Silva, F. H. M. da (2013)	SIM	SIM	SIM
Aquino Filho (2015)	SIM	SIM	SIM
Bonotto (2015)	SIM	SIM	SIM
Cappelin (2015)	SIM	SIM	SIM
Fusiger (2015)	NÃO	SIM	SIM
Pinto (2015)	SIM	SIM	SIM
Ramalho (2015)	SIM	SIM	SIM
Ventorini (2015)	SIM	SIM	SIM
Fernandes (2016)	NÃO	SIM	SIM
Patriarca (2016)	SIM	SIM	SIM
Ramos (2016)	SIM	SIM	SIM

Tavares (2016)	NÃO	SIM	NÃO
Andrade (2017)	SIM	SIM	SIM
Mile (2017)	SIM	SIM	SIM
Villa (2017)	SIM	SIM	SIM
Kleemann (2018)	SIM	SIM	SIM
Boito (2018)	SIM	SIM	SIM
Silva (2018)	SIM	SIM	SIM
Mota (2019)	SIM	SIM	SIM

Fonte: A autora

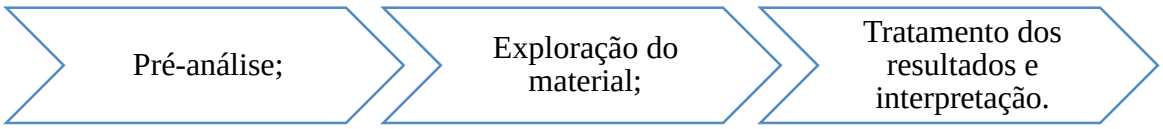
A partir da Tabela 3, considerou-se excluir as 3 dissertações que receberam NÃO na principal pergunta, a P1, pois comprometerão a análise desta pesquisa por não terem os conceitos e definições de tecnologia ou de ODA claros o suficiente para constituírem o *corpus* da pesquisa e assim serem incluídos na próxima fase, a análise. Com isso, 25 dissertações foram definidas e coletadas para serem analisadas conforme a técnica de análise, a categorial, que é uma das técnicas existente no método análise de conteúdo, como veremos no próximo capítulo.

6 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os procedimentos percorridos para a análise dos dados, discussão dos resultados e considerações finais. Para a análise dos dados e discussão dos resultados utilizou-se a técnica categorial de análise, um procedimento pertencente a metodologia de análise de conteúdo proposto por Bardin (2016) já mencionado no Capítulo 4.

Esta técnica dispõe de três etapas para o seu desenvolvimento, descritas na Figura 12.

Figura 12- Etapas da análise categorial



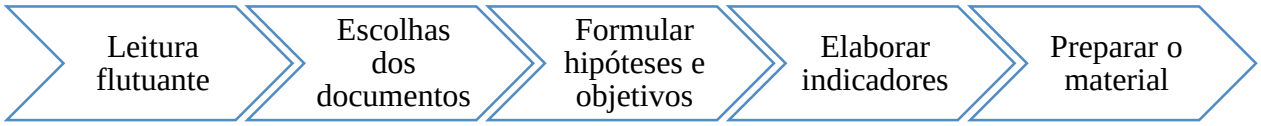
Fonte: Adaptado de Bardin (2016)

O percurso destas etapas apresentadas na Figura 12, serão melhor descritas a seguir.

6.1 A Pré-análise

A Pré-análise, primeira etapa da análise, é composta por 5 passos como apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Cinco passos da Pré-análise.



Fonte: Adaptado de Bardin (2016).

- Na leitura flutuante pode-se familiarizar com as dissertações, partindo pela leitura da introdução, seguindo com o referencial teórico, análise e discussão dos dados, priorizando a leitura das definições que norteiam as tecnologias digitais e ODA.
- A partir da seleção das dissertações nos dois bancos de dados definidos para esta pesquisa (CTD e BDTD), a escolha dos documentos foram feitas com base nos critérios de inclusão e exclusão, e por fim a avalição crítica dos estudos feitos através das respostas de questões formuladas para valia-las criticamente de acordo com os objetivos da pesquisa (descritas no capítulo 5), no intuito de responder a seguinte questão: Quais as visões e

manifestações de tecnologia permeiam os Objetos Digitais de Aprendizagem apresentados nas dissertações Brasileiras? Dessa forma, foram selecionadas 25 dissertações para análise.

- No terceiro passo o pesquisador fica livre para levantar algumas hipóteses sobre os possíveis resultados, como por exemplo no caso desta pesquisa, poderíamos, diante da leitura flutuante levantar hipóteses sobre quais visões de tecnologia possivelmente seriam encontradas na análise, porém optamos por não fazê-la, de modo a deixar os próprios documentos falarem por si só, evitando forçar qualquer resultado. Em relação aos objetivos, os principais para esta análise são; identificar as visões e manifestações de tecnologia que permeiam as definições dos ODA presentes nas 25 dissertações analisadas e como as tecnologias se manifestam.
- Em sequência, no quarto passo os indicadores referem-se aos contextos ou palavras que irão indicar uma certa categoria. Nessa perspectiva, decidiu-se não definir indicadores antes da etapa de codificação, pois nesta pesquisa, mesmo com categorias pré-definidas, não se tem hipóteses de que os conceitos e definições apresentados nas dissertações indicariam alguma dessas categorias. Diante disso, os indicadores serão analisados após a etapa de codificação.
- No quarto passo, foi o momento de preparação dos materiais, iniciando com a organização das dissertações, em que foram identificadas como D1, D2, ... D25, com o intuito de manter um padrão e organização na análise, disponíveis no quadro 4.

Quadro 4 – Organização das dissertação para análise

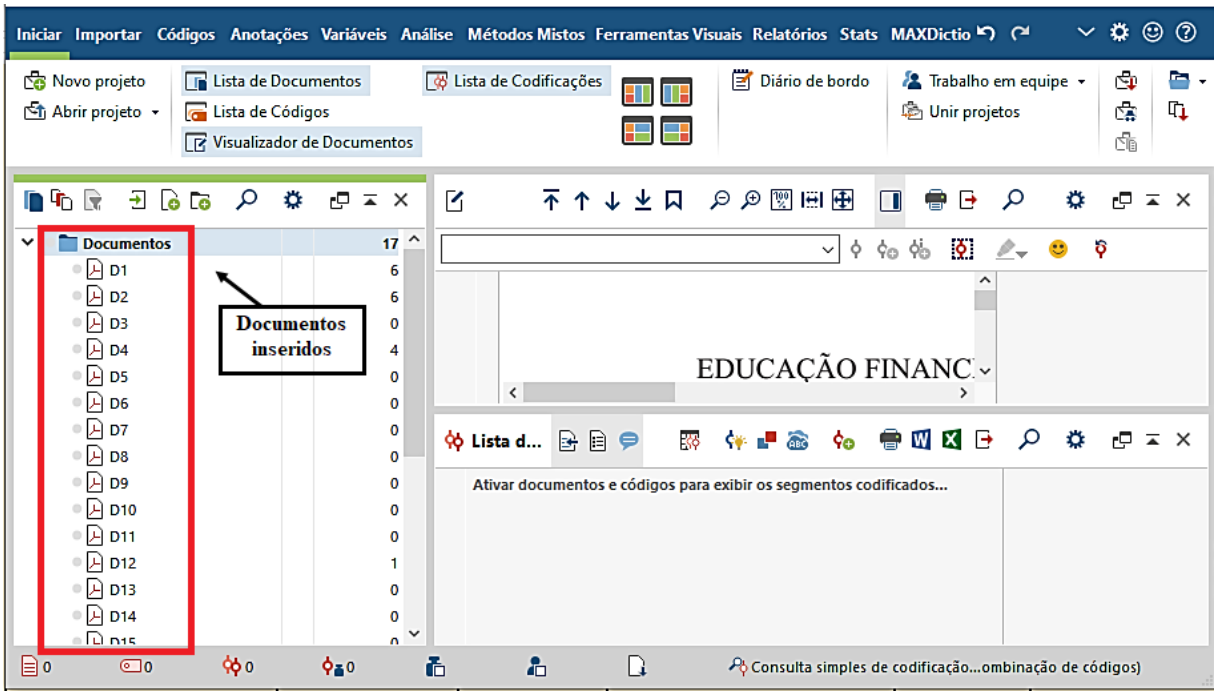
Novo título	Dissertações
D1	Santos Filho (2010)
D2	Santos (2011)
D3	Oliveira (2012)
D4	Albuquerque (2012)
D5	Monzon (2012)
D6	Aguiar (2013)
D7	Silva, C. S. R. da (2013)
D8	Silva, F. H. M. da (2013)
D9	Magarinus (2013)
D10	Oliveira (2013)
D11	Cappelin (2015)
D12	Bonotto (2015)
D13	Ventorini (2015)
D14	Pinto (2015)
D15	Ramalho (2015)
D16	Aquino Filho (2015)
D17	Patriarca (2016)
D18	Ramos (2016)
D19	Andrade (2017)

D20	Villa (2017)
D21	Mileo (2017)
D22	Boito (2018)
D23	Silva (2018)
D24	Kleemann (2018)
D25	Mota (2019)

Fonte: A autora.

A partir da organização dos materiais apresentados no Quadro 4 prosseguiu-se para o momento de carregar (*upload*) os materiais no *software* MaxQda utilizado para esta análise. A Figura 14 apresenta a interface do *software*, onde é possível visualizar na coluna de documentos, na parte esquerda da Figura 14 todos os documentos inseridos para posteriormente iniciar a codificação.

Figura 14 - Interface do *software* MaxQda com os documentos inseridos.



Fonte: A autora

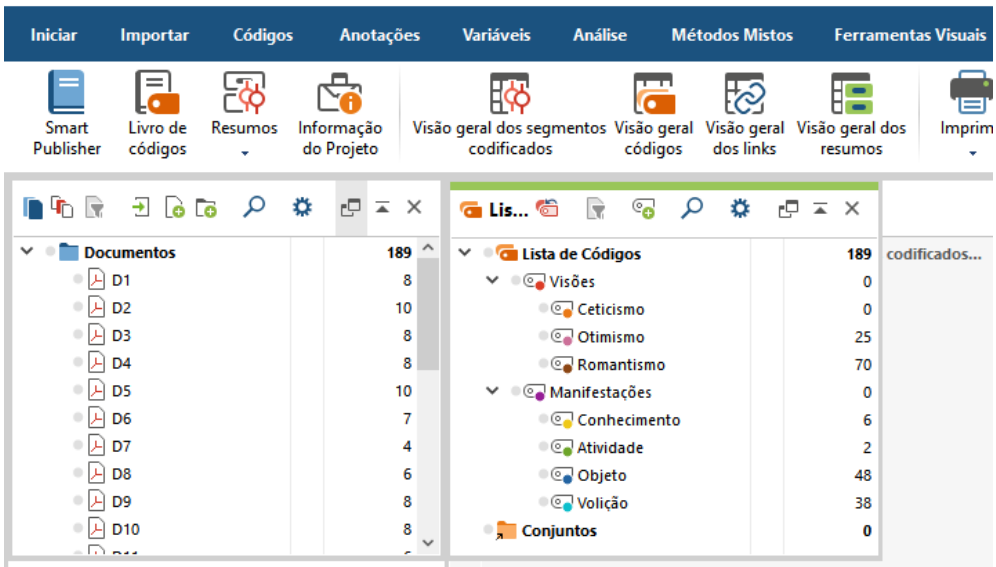
Após a organização dos materiais e já inseridos no *software*, a próxima etapa foi a exploração do material, ou seja, a descrição de como ocorreu o processo de codificação para análise.

6.2 Exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação

Após a leitura flutuante e organização do material, descritos na etapa anterior, a segunda etapa da análise de dados inicia-se pela definição teórica. A partir disso, utilizou-se as teorias de Mitcham (1994) descritas no capítulo 2, sendo elas, as quatro manifestações de tecnologia (objeto, conhecimento, atividade e volição) e as três maneiras de *estar com* a tecnologia (ceticismo, otimismo e romantismo). Em suma, nesta pesquisa denominamos as três maneiras de *estar com* a tecnologia como visões de tecnologia, na qual tais tecnologias podem se manifestar de quatro tipos e até mesmo se sobrepor, tanto nas visões, quanto nas manifestações de tecnologia.

A partir da definição teórica, o próximo passo executado refere-se a codificação das unidades de contextos, ou seja, trechos do texto de onde se retira os termos a serem codificados, dando significação para o que se é codificado, que nesta pesquisa correspondem aos conceitos de definições de tecnologia e/ou de ODA. A partir daí a identificação das unidades de registros, referindo-se as palavras que resumiam o conteúdo semântico das unidades de contextos. Foram definidas 7 categorias de análise "a priori", referindo-se as visões e manifestações de tecnologias conforme apresentado por Mitcham (1994), a saber, Objeto, Conhecimento, Atividade, Volição, Ceticismo, Otimismo e Romantismo. Na Figura 15 está disponível a Lista de Códigos com as categorias encontradas entre visões e manifestações de tecnologia.

Figura 15 – Documentos e listas de códigos no *software* MaxQda



Fonte: A autora

A Tabela 4 contém o resultado da análise e suas 9 colunas estão divididas da seguinte forma:

- 1ª coluna: temos a identificação das dissertações analisadas;
- 2ª coluna: temos o ano da publicação da dissertação;
- 3ª coluna: refere-se ao tipo de Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) apresentado em cada dissertação;
- 4ª coluna contém as unidades de contexto referente a forma de manifestação da tecnologia encontrada na dissertação analisada;
- 5ª coluna as unidades de registro, apresentando as palavras que levaram a indicação das categorias classificadas na 6ª e 8ª colunas;
- As 6ª e 7ª colunas referem-se as manifestações de tecnologia, de maneira que na 6ª coluna é categorizada quanto ao tipo de manifestação de tecnologia, ou seja, como objeto, conhecimento, atividade e volição; e na 7ª coluna dispõe dos parâmetros conceituais, ou seja, os conceitos teóricos de Mitcham (1994) para caracterizar a indicação feita na 6ª coluna da forma de manifestação de tecnologia apresentada na dissertação.
- A 8ª e 9ª coluna referem-se as visões de tecnologia, como ceticismo, otimismo e romantismo, de forma que na 8º coluna caracterize quanto a visão de tecnologia e na 9ª coluna quanto aos parâmetros conceituais.

Em relação as linhas da tabela, estão dispostas de maneira que cada linha corresponde a análise de uma dissertação.

Tabela 4 - Análise dos trabalhos

Dissertação	Ano	Tipo de ODA	Unidade de Contexto	Unidade de registro	Manifestação de tecnologia (Objeto, Conhecimento, Atividade e Volição)		Maneiras de *Estar com* Tecnologia (Ceticismo, Otimismo e Romantismo)	
					Categorias	Parâmetros conceituais	Categorias	Parâmetros conceituais
D1	2010	Jogos *online*	"A inserção de computadores na escola como **ferramenta** de ensino e de aprendizagem adicional às aulas convencionais ou como apoio para cursos em educação têm sido amplamente difundidas." (p.22) "Como hipótese de pesquisa, admite-se que o uso do Objeto de Aprendizagem na forma de Jogo Eletrônico Educacional constitui-se em **ferramenta** cognitiva **facilitadora** para a construção dos conceitos teóricos de Análise Combinatória por alunos." (p.25)	Ferramenta; Facilitadora.	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167) "Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
							Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)

Fonte: A autora

			"Considera-se que o uso do Jogo Eletrônico Educacional e dos Objetos de Aprendizagem interferem positivamente na **motivação** dos alunos" (p.25) "As animações interativas podem ser feitas na forma de Jogo Eletrônico Educacional, e acredita-se que sua ludicidade favorece o **interesse** do aluno em relacionar os conceitos existentes na sua estrutura cognitiva para que a aprendizagem significativa ocorra." (p.28)	Motivação; Interesse	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
D2	2011	*Softwares*: Cabri Geometry II Plus, Calques 3D e Poly	"Dessa forma, a utilização de *softwar*es educacionais, como recursos pedagógicos auxiliam os professores a tornar as aulas mais **atraentes e resgatar o interesse** do aluno pelo estudo da Matemática" (p.29) "Nesse momento histórico, as novas tecnologias mostram que**, quando utilizadas adequadamente**, auxiliam no processo da construção do conhecimento, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais **estimulante** e mais eficaz. (p.41)	Interesse; Estímulo; Objetivos; Cuidados.	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247) "Mas quais são as condições prévias para o exercício pleno desse controle inteligente? O controle inteligente da tecnologia depende de: (1) saber o que devemos fazer com a tecnologia, o fim ou a meta para a qual a atividade tecnológica deve ser direcionada; (2) conhecer as conseqüências das ações tecnológicas antes do real desempenho de tais ações; e (3) agir com base ou de acordo com os dois tipos de conhecimento - em outras	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298) "A tecnologia é fundamentada apenas na vontade humana de poder, mas com o reconhecimento de suas consequências muitas vezes negativas" (Mitcham, 1994, p.291) "Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)

			"Em relação às pesquisas na internet, para obter resultados satisfatórios, o professor pode estabelecer, com os alunos, um roteiro que contempla os **objetivos** da pesquisa, a definição de fontes que serão utilizadas (livros, jornais, revistas, internet, dicionários, entre outros) e o prazo para conclusão da pesquisa. Além disso, é importante orientar os alunos acerca de alguns **cuidados** que devem ser tomados, como avaliar a veracidade das informações e a credibilidade do autor da fonte consultada." (p.32)			palavras, traduzindo inteligência em volição ativa." (Mitcham, 1994, p. 260)		
			"Como **ferramenta** de apoio às construções *geométricas, utiliza-se softwares* específicos para essa finalidade." (P.17) "...Embora a utilização dessas ferramentas computacionais exigisse dos alunos novas habilidades quanto ao manuseio dessas **ferramentas** e novas posturas diante da aprendizagem no sentido da autonomia e independência intelectual." (p.30)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)		

D3	2012	Jogo digital: Labirinto da função quadrática	"...onde os usos de recursos tecnologia na sala de aula atuam no estudante como **facilitadores de aprendizagem** e por extensão de uma nova leitura de mundo." (p.15) "Sendo assim, o uso desta tecnologia poderá **facilitar a aprendizagem** desde que essa seja mediada." (p.62)	Facilitar a aprendizagem	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284) "O conhecimento deve ser adquirido por experimentação ativa e, em última instância, avaliado de acordo com sua capacidade de gerar trabalhos." (Mitcham, 1994, p.287)
			"Quanto ao estudante, o estudo das funções quadráticas no ensino médio, com a utilização de atividades interativas que permitam aprender **explorando e experimentando** colocar-lo-á em uma situação de busca constante dos elementos essenciais para a formação do conceito de função." (p.61) "O OA também proporcionou que os estudantes realizassem inferências, pois esse proporcionou **experimentações** de forma síncrona através da manipulação dos coeficientes da função quadrática para a simulação de uma aplicação associada ao conceito" (p.112)	Experimentações	Conhecimento	Leis descritivas ou regras tecnológicas, fundamentada em conhecimento científicos, derivadas apenas da experiência, de uma forma mais experimental, sem uma integração sistemática. O resultado passa a ser uma consequência, ou seja, "se A então B". (Mitcham, 1994, p.193)		

D4	2012	Tv digital	"Utilização de diferentes formas, possibilitando a criação de **ferramentas** de apoio à análise do professor e reflexão do aluno" (p.52) "Os professores realizavam a descrição de conteúdo em forma de jogo, imagens e textos em uma **ferramenta** personalizada para construção de interfaces para TVDi." (p.62)	Ferramenta.	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298) "A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Um OA pode ser considerado objeto virtual de aprendizagem que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, **estimule** o desenvolvimento de capacidades pessoais, como por exemplo, imaginação e **criatividade**." (p.50) "O objetivo do OA é **estimular** a reflexão por parte dos alunos em um determinado assunto que esteja sendo ministrado contribuindo assim para o aprendizado" (p.50)	Motivação; Criatividade.	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		

D5	2012	Hipermídia: Números complexos	"Usando as tecnologias, os sistemas se tornam dinâmicos, **facilitando** a internalização dos saberes" (p.37) "A tecnologia apresenta-se como uma **ferramenta** a dar suporte ao pensamento abstrato, trazendo à tona os objetos concretos-abstratos" (p.38) "A outra **ferramenta** a ser utilizada é o objeto de aprendizagem "Números Complexos" (p.52)	Facilitar; Ferramenta	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem. "Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
							Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Sabendo da importância das representações para a compreensão cognitiva, verificar-se-á o possível emprego das tecnologias quanto a representações **dinâmicas e manipuláveis de conceitos** que se concretizam na tela do computador." (p.34) "As tecnologias serão utilizadas para **poder**	Experimentações	Conhecimento	Leis descritivas ou regras tecnológicas, fundamentada em conhecimento científicos, derivadas apenas da experiência, de uma forma mais experimental, sem uma integração sistemática. O resultado passa a ser uma consequência, ou seja, "se A então B". (Mitcham, 1994, p.193)	Otimismo	"O conhecimento deve ser adquirido por experimentação ativa e, em última instância, avaliado de acordo com sua capacidade de gerar trabalhos." (Mitcham, 1994, p.287)

			explorar, de uma maneira dinâmica, diferentes registros semióticos, com o intuito de promover a compreensão e assimilação dos conceitos relativos a números complexos e Funções de Variável Complexa" (p.84)					
D6	2013	Repositório: M³ – Matemática MultiMídia	"A utilização de recursos tecnológicos **facilita** a compreensão de determinados conteúdos". (p.15) "Podemos considerar um Objeto de aprendizagem (OA) como um recurso digital, **uma ferramenta** com intuito de **facilitar** a aprendizagem de determinado conhecimento." (p.17)	Facilitar; Ferramenta	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem. "Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
							Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"As várias possibilidades de utilização do OA e a sua interatividade com o aluno são alguns de seus destaques, o que o tornam	Atrativo; Prazeroso.	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

			atrativo para o discente, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem fique mais **prazeroso**" (p.17)					
D7	2013	Jogo online: Pontos em batalha	"Uma maneira de superar tais desafios é o uso de **ferramentas** de ensino ligadas a informática e tecnologias similares. (p.13)	Ferramenta;	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298) "A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Através do objeto de aprendizagem, **despertar o interesse** do aluno e auxiliar na resolução de problemas" (p.32)	Interesse	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		
D8	2013	Repositório Rived	"Tais conteúdos (digitais) primam por **estimular** o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas. (p.18) "Por sua vez, as animações e simulações ali apresentadas despertam a **curiosidade e interesse** dos alunos." (p.19)	Estimular; Interesse	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298) "A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Os objetos de aprendizagem são **ferramentas** que auxiliam o processo de ensino	Ferramenta;	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de		

			aprendizagem de forma interativa" (p.19)			contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)		
D9	2013	*Softwares:* Tracker e Geogebra	"Os computadores, por exemplo, não podem apenas servir como **facilitadores** de uma prática que antes era feita com lápis e papel". (p.31) "A utilização das tecnologias em sala de aula pode **facilita**r também a abordagem de conceitos matemáticos importantes" (p.33)	Facilitar;	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
			"O documento afirma que seu uso pode **motivar** os alunos na realização de atividades exploratórias e de investigação." (p.32) "Neste sentido, o professor deve ter **clareza de seus objetivos**, pleno conhecimento dos conteúdos que serão explorados, **elaborar seu plano** pedagógico**, conhecer o programa** que será utilizado, identificando suas potencialidades e limitações." (p.32)	Motivar; Objetivos	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247) "Mas quais são as condições prévias para o exercício pleno desse controle inteligente? O controle inteligente da tecnologia depende de: (1) saber o que devemos fazer com a tecnologia, o fim ou a meta para a qual a atividade tecnológica deve ser direcionada; (2) conhecer as conseqüências das ações tecnológicas antes do real desempenho de tais ações; e (3) agir com base ou de acordo	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

						com os dois tipos de conhecimento - em outras palavras, traduzindo inteligência em volição ativa." (Mitcham, 1994, p. 260)		
D10	2013		"Os conteúdos são desenvolvidos através de Objetos de Aprendizagem e possuem grande dinamismo e **interatividade**, capaz de despertar no aluno **interesse** e **curiosidade** para o estudo das disciplinas." (p.20) "Com a aplicação de novas tecnologias e de objetos de aprendizagem (OA), podemos aumentar as chances para que as mudanças ocorram, pois as aulas tendem a ser mais **dinâmicas** e **chamativas**, em geral, abordando os assuntos de maneira mais **interessante** e com as definições trabalhadas de maneira mais **atrativa**, muitas vezes respondendo a famosa pergunta: "Para que isso serve?" (p.15)	Motivar; Vontade	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Além das aulas web, Laboratórios Virtuais foram preparados para **facilitar** o entendimento dos professores em relação a diversas situações práticas" (p.21) "Uma vez que a ideia seria utilizar um OA para **facilitar**	Facilitar	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades,	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)

			a construção dos conceitos e propriedades dos logaritmos, notamos que o objetivo foi alcançado," (p.72)			ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem		
D11	2015	*Softwares*: Geogebra e Hot Potatoes	"Da mesma forma que os seres humanos transformam as tecnologias, as tecnologias transformam os seres humanos, portanto ambos formam uma unidade que **pensa em conjunto**, formando o coletivo seres-humanos-com-mídias ou seres-humanos-com-tecnologias." (p.21) "Assim como as tecnologias **se modificam**, elas acabam **influenciando** o modo como as pessoas se comunicam." (p.38)	Influenciar	Atividade	A tecnologia como atividade é o evento central no qual o conhecimento e a vontade se unem para criar artefatos ou usá-los; é também a ocasião para os artefatos influenciarem a mente e a vontade. (Mitcham, 1994, p.209)	Otimismo	"A atividade tecnológica é moralmente benéfica porque, ao estimular a ação humana, ela se baseia nas necessidades físicas e aumenta a sociabilidade" (Mitcham, 1994, p.288)
			"O vídeo ajuda o professor e **atrai o aluno**, colocando a sala de aula mais próxima do seu cotidiano, contribuindo, assim, para os processos de ensino e aprendizagem." (p.52)	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

D12	2015	*Software* Geogebra	"As tecnologias, em especial o computador, quando usados como um meio e não como um fim, podem ser um importante aliado ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que desperta **o estímulo e a motivação** nos alunos para realizar as atividades, tornando-os mais ativos e investigativos na construção do seu conhecimento". (p.12) "Nessa perspectiva as TIC, caracterizam um bom recurso pedagógico para o ensino de matemática, tanto como meio de **motivação** como de aprendizagem. Os alunos tornam-se mais ativos e investigativos, manifestando um maior **interesse e curiosidade** nas aulas." (p.22)	Motivação; Estímulo.	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
			"o uso do objeto de aprendizagem **facilitou** a compreensão dos conceitos" (p.19) "O Geogebra apresenta ferramentas tradicionais de um *software* de geometria dinâmica." (p.24)	Facilitar; Ferramenta	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)

						artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.		
						“Mas a noção comum é que a “ferramenta” é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado” (Mitcham, 1994, p.167)	Romantismo	“Artefatos expandem o processo de vida” (Mitcham, 1994, p.298)
D13	2015	*Software* Scratch	“.... são essas algumas das características do *software* Scratch que nos conduzem a acreditar que a utilização de uma **ferramenta** tecnológica pode propiciar situações diferentes das habituais e contribuir no processo de ensino e da aprendizagem da matemática. (p.18) “Scratch pode, também, **estimular** o gosto pela matemática.” (p.42) “A pesquisa destinou-se a investigar a utilização de **ferramentas** de aprendizagens recentes (Scratch) na concepção de ambientes de aprendizagens **estimulantes e motivadores**	Ferramenta; Facilitar; Estimular	Objeto	“Mas a noção comum é que a “ferramenta” é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado” (Mitcham, 1994, p.167)	Romantismo	“Artefatos expandem o processo de vida” (Mitcham, 1994, p.298)
						“Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente” (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, “*não há limites para o consumo”* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.	Otimismo	“Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo.” (Mitcham, 1994, p. 284)

			onde o aluno tenha papel ativo.” (p.43) “O Scratch apresenta potencialidades para contribuir no envolvimento dos alunos na resolução das atividades e a prática compreensão dos conceitos da função, **facilitando e estimulando** a posterior formalização e abstração, quando inserido didaticamente numa estratégia de resolução de problemas e investigação como atividade central das aulas.” (p.142)		Volição	“As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha.” (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	“A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos” (Mitcham, 1994, p.298)
D14	2015	Jogos digitais: Plataforma RIVED	“Esperamos que os resultados desse estudo sirvam como **estímulo** para que os professores de Matemática explorem as diferentes possibilidades da utilização do computador como recurso pedagógico em sala de aula.” (p.17) “Esses objetos (de aprendizagem) apresentam animações e simulações do cotidiano do aluno, fazendo com que o aluno **se interesse** pelo conteúdo a ser abordado.” (p.19)	Estímulo	Volição	“As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha.” (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	“A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos” (Mitcham, 1994, p.298)

D15	2015	Hipertexto: Primeiro, Aprender! Digital	"...tendo em vista o papel das **ferramenta**s digitais e a função dos professores diante da utilização desses recursos na construção de novos conhecimentos." (p.17) "...induzindo o uso do computador como uma **ferramenta** para a construção de conhecimentos, propondo desafios e aprendendo juntamente com seus alunos." (p.30)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167)	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Desta forma, faz-se necessário que o atual sistema educacional seja repensado adotando-se novas metodologias de ensino que **estimulem o aluno** a buscar seus próprios conhecimentos, por meio de sua própria **curiosidade e criatividade**." (p.24) "..., levando em consideração que os OA devem apresentar de forma desafiadora situações-problema que **estimule** a reflexão e motive o aluno a aprender e continuar usando o objeto." (p.42)	Estímulo	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

D16	2015	*Software* Geogebra	"O computador é um dos principais instrumentos das TICs e é um poderoso auxiliar didático, trazendo uma série de **facilidades** para o processo de ensino e aprendizagem." (p.15) "... recursos tecnológicos como os objetos virtuais de aprendizagem são **ferramentas** importantes no apoio às atividades de ensino que deveriam ser incorporadas a prática docente." (p.23)	Facilitar; Ferramenta	Objeto	"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
						"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"..., além disso, o computador pode ser um agente **motivador** para o aluno." (p.16) "O computador pode fornecer aos alunos, de forma rápida e **atraente**, dados, imagens e resumos."(p.20)	Motivar	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

D17	2016	*Software Wordpress* e ambiente virtual	"O termo "tecnologia educacional" nos remete ao emprego de recursos tecnológicos como **ferramenta** para auxiliar e aprimorar o ensino." (p.42) "O Programa "A Rede Aprende com a Rede" utilizou um ambiente virtual para os cursos, no qual foram disponibilizados, materiais curriculares e **ferramentas** de interação como: Fóruns de Discussão, Videoaulas, Videoconferências". (p.90)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"...pois um objeto de aprendizagem além de mostrar na prática um conceito matemático, auxilia **a estimular** a criatividade, a imaginação dos alunos e a atribuição de sentidos e significados aos conceitos matemáticos." (p.49) "Nesse excerto podemos ver que o professor mobilizou conhecimento pedagógico tanto que mostra que o uso de objetos de aprendizagem faz com que mude sua metodologia e os alunos ficam mais **motivados** a aprender." (p.153)	Motivar	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

D18	2016	*Software* Geogebra	"Considerando que a tecnologia é uma **ferramenta** que a cada dia se encontra mais acessível à população de modo geral e, especificamente, ao educando, o professor tem um papel fundamental na mediação da aquisição do conhecimento por meio dessa **ferramenta**." (p.25) "...foram utilizados vários tipos de **ferramentas** de programação, as quais emergiram de acordo com as necessidades de cada momento." (p.112)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Assim sendo, trazer a tecnologia informática para o interior da escola pode ser um instrumento **motivador** para o processo ensino-aprendizagem do educando." (p.25) "Percebe-se que o Objeto de Aprendizagem contempla essas perspectivas, pois as manipulações das telas desenvolvem características ilustrativas e motivacionais, as sequências didáticas orientam as atividades, o roteiro de procedimentos diz o que se deve executar, além de estimular a avaliação crítica do estudante." (p.66)	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

D19	2017	Aplicativo: RA.GEO	"...um Objeto de Aprendizagem pode não conter todas elas, mas ainda pode ser uma boa **ferramenta** para apoiar o ensino em sala de aula." (p.35) "...conforme apontado por eles (alunos), fez deste aplicativo uma **ferramenta** interessante para a aprendizagem." (p.68)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"...existem outras vantagens na adoção de *softwares* no ensino de Geometria como, por exemplo, o aumento **da motivação e do interesse** dos alunos." (p.19) "Por outro lado, há concordância entre os estudiosos que os OA devem ter um propósito educacional estabelecido que **estimule** a reflexão do estudante..." (p.33)	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
D20	2017	*Software* Microsoft Excel	"...aliando conceitos de matemática, principalmente de matemática financeira, aos aplicados na educação financeira, utilizando o Microsoft Excel como **ferramenta** de apoio." (p.53)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)

			"A utilização do *software* Microsoft Excel, para auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos, foi uma excelente **ferramenta** para a assimilação dos conceitos abordados, principalmente porque os conteúdos de matemática básica..." (p.55)					
D21	2017	*Software* Microsoft Excel e Power Point	"Utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas etapas do método estatístico, como **ferramenta** para o ensino e aprendizagem na turma da 2ª série do Ensino Médio." (p.15) "O uso da tecnologia agregada à metodologia de ensino de matemática se faz necessário quando se trabalha com conteúdos que necessitam da utilização dessa **ferramenta.**" (p.92) "O Software – Power Point é usado para apresentação de slides, o que pode **facilitar** a visualização do expectador, podendo assim ter uma ampla visão do conteúdo exposto." (p.144)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
				Facilitar		"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)

			"Com relação ao aluno, o uso de tecnologia em sala de aula pode ser visto como um elo entre a abstração matemática e a realidade do aluno, **estimulando** assim a cognição dos mesmos." (p.92)	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romatismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)
D22	2018	Jogo Digital *Minecraft*	"É um jogo que, embora não tenha nascido com a pretensão de **ferramenta** de aprendizagem escolar, tem revolucionado salas de aula em todo o planeta." (p.31) "...à medida que promove a abordagem do jogo eletrônico como **ferramenta** de construção de materiais antes que se tornem concretos" (p.41)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"A possibilidade de **experimentar,** errar e construir estratégias de solução de situações adversas faz do uso de tecnologias um importante recurso pedagógico." (p.29) "Os jogos computacionais permitem ao aluno mais autonomia de **experimentação** e o professor passa a atuar no favorecimento e organização desse novo aprendizado." (p.30)	Experimentação	Conhecimento	Leis descritivas ou regras tecnológicas, fundamentada em conhecimento científicos, derivadas apenas da experiência, de uma forma mais experimental, sem uma integração sistemática. O resultado passa a ser uma consequência, ou seja, "se A então B". (Mitcham, 1994, p.193)	Otimismo	"O conhecimento deve ser adquirido por experimentação ativa e, em última instância, avaliado de acordo com sua capacidade de gerar trabalhos." (Mitcham, 1994, p.287)

D23	2018	*Software Scratch*	"Ao propor-se utilização do *software Scratch* no ensino de Matemática, estamos buscando proporcionar aos educandos conhecerem uma nova **ferramenta** que pode **facilitar** o ensino da Matemática" (p.52) "O Scratch tem por objetivo principal **facilitar** o aprendizado de programação e tornar divertido ao mesmo tempo." (p.75)	Ferramenta; Facilitar	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
						"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)
			"A utilização de OA como ferramenta de apoio ao ensino tem sido muito utilizada por professores das mais diversas disciplinas, e quando aplicados no contexto da matemática **estimulam a curiosidade** para resolver problemas, ampliam conhecimentos e despertam interesses" (p.50) "...é importante para que o professor possa **despertar** nos alunos uma maior	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)	Romantismo	"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

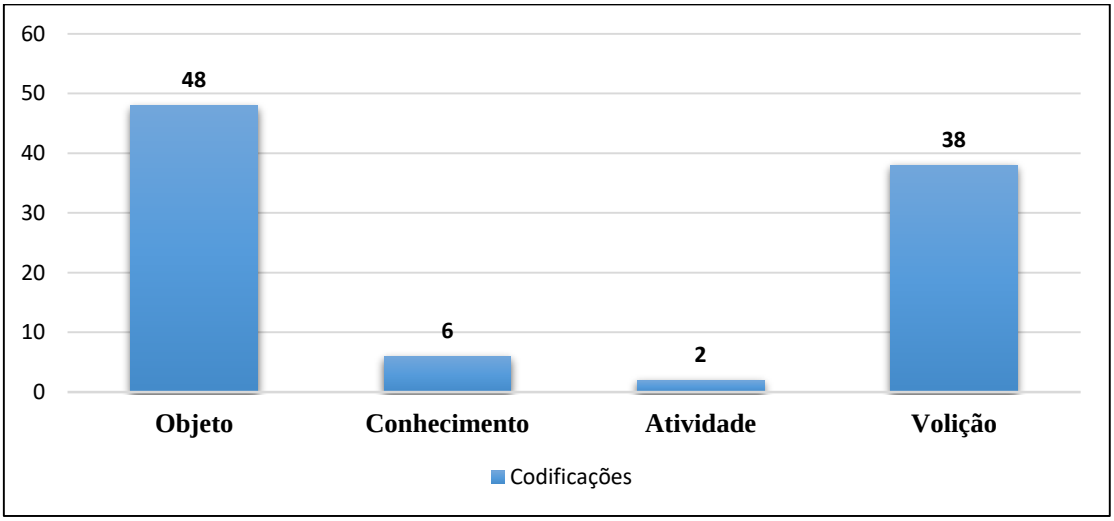
			participação e **interesse** pelas aulas, e, de certa forma o Scratch trás esta contribuição" (p.33)					
D24	2018	*Software* Geogebra	"Outra alternativa metodológica para o ensino da Matemática e outras áreas afins, constitui-se em um trabalho interdisciplinar com o uso de softwares como **ferramentas** de ensino." (p.11) "O uso de *softwares* no desenvolver das aulas é uma **ferramenta** de grande importância e utilidade, pois permite ao aluno a visualização, análise e manipulação de dados a partir da situação-problema em estudo". (p.15)	Ferramentas; Facilitar	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"Muitos *softwares* estão sendo desenvolvidos, tendo por objetivo uma **facilidade** cada vez maior em sua manipulação e um maior quantitativo de funções e atividades desenvolvidas." (p.33)			"Os artefatos "são extensões do corpo humano físico ou da mente" (Mitcham, 1994, p.188) Para Baudrillard, "*não há limites para o consumo"* (Mitcham, 1994, p.190) Queremos consumir cada vez mais, esse consumo de tecnologia relaciona-se com a satisfação das necessidades, ou seja, o consumo dos artefatos estão ligados com as facilidades que nos trazem.	Otimismo	"Mas ao contrário de Sócrates, Bacon afirma que Deus deu à humanidade um mandato claro para buscar a tecnologia como meio para o alívio compassiva do sofrimento da condição humana, do ser no mundo." (Mitcham, 1994, p. 284)

D25	2019	*Software* Storyboard-Aprendendo Medidas	"O OA apresenta-se como uma vantajosa **ferramenta** de aprendizagem e instrução, a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos." (p.33) "Logo, ao desenvolver atividades utilizando a tecnologia, o educador precisa conhecer a **ferramenta** que irá utilizar e estar seguro quanto às atividades que irá realizar." (p.32)	Ferramenta	Objeto	"Mas a noção comum é que a "ferramenta" é uma máquina operada manualmente ou, pelo menos, aquele elemento de contato direto entre uma máquina e o mundo em que esse princípio pode ser humanamente manipulado" (Mitcham, 1994, p.167).	Romantismo	"Artefatos expandem o processo de vida" (Mitcham, 1994, p.298)
			"...o uso dos OA como alternativa metodológica que auxilia no processo de ensino-aprendizagem e que podem **despertar o interesse** dos alunos." (p.40) "No entanto, durante a realização do convite para a participação da aplicação, alguns demonstraram **interesse** em participar mesmo que tivessem que formar duplas para poder participar." (p.56)	Motivação	Volição	"As tecnologias têm sido associadas a diversos tipos de vontade, impulso, motivação, aspiração, intenção e escolha." (Mitcham, 1994, p.247)		"A vontade com a tecnologia é um aspecto da criatividade, que tende a lotar outros aspectos" (Mitcham, 1994, p.298)

A partir da análise apresentada na Tabela 4, iniciamos agora a terceira etapa da análise categorial de Bardin (2016), o tratamento dos resultados e interpretação. Esta etapa é composta por um olhar minucioso para a análise dos dados, objetivando o fechamento das lacunas que surgem ao longo da pesquisa.

Diante disso, de acordo com a Tabela 4, ao todo foram codificadas 189 unidades de contexto, sendo 94 codificações referindo-se a um dos tipos de manifestação de tecnologia e 95 referindo-se a uma das visões de tecnologia. As Figuras 16 e 17 apresentam a distribuição dos códigos referente aos tipos de manifestações e tipos de visões de tecnologia.

Figura 16 – Distribuição das codificações sobre as manifestações de tecnologia.



Fonte: A autora

A partir do grande número de codificações para as categorias Volição e Objeto, apresentados na Figura 16, evidenciam que as definições e características que norteiam os ODA presentes nas dissertações analisadas, apontam para um uso domesticado dessas mídias.

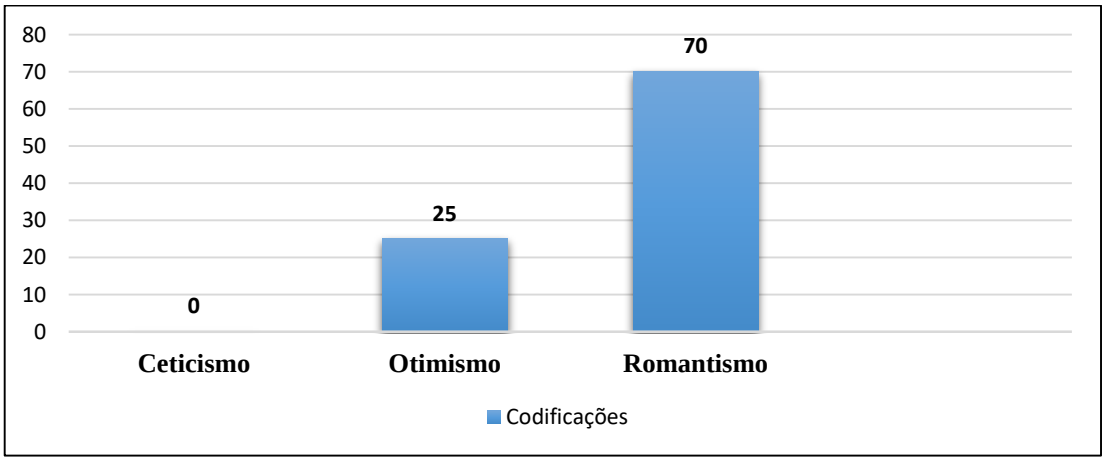
Borba e Penteado (2002, p.243) apresentam que a domesticação das mídias acontece quando "se reproduzem nela práticas inerentes a mídias anteriores, e quando se condiciona o seu uso à expectativa de resultados iguais àqueles obtidos durante a utilização de uma mídia anterior". Dessa forma as manifestações com Objetos e Volição mostram que estão sendo pensadas e utilizadas como uma ferramenta, ou apenas como um apoio ao professor.

Essa percepção surge diante dos conceitos de Objeto e Volição proposto por Mitcham (1994), no qual os definem principalmente como ferramenta (como, por exemplo, o uso de um martelo, ou seja, não terá influência sobe o raciocínio do usuário) e vontade (no sentido de ser um sentimento irracional, sem objetivo definido).

Esse resultado vai de encontro com o que consideramos ser o ideal para aprendizagem e proposto por Borba e Villarreal (2005), isto é, o conhecimento é produzido a partir da relação entre atores humanos e não humanos, essa interação, faz com que a mídia se torne coautora da produção do conhecimento.

Por outro lado, as manifestações como Conhecimento e Atividade apresentam característica relevantes para a aprendizagem. O conhecimento, como próprio nome diz, refere-se ao conhecimento adquirido a partir da relação entre o ser humano e tecnologia. A Atividade é a tomada de decisão entre as manifestações Volição e Conhecimento, ou seja, concentra-se entre a vontade de tecnologia e a produção de conhecimento. É responsável por ações ligadas a criação, uso e manutenção das tecnologias de forma consciente.

Figura 17 - Distribuição das codificações sobre as visões de tecnologia.



Fonte: A autora

A Figura 17 apresenta um grande número de codificações em que a visão de tecnologia como Romantismo fica em evidência.

É válido relembrar que, o ceticismo foi marcado pela dúvida, receio sobre a tecnologia. Essa desconfiança era pautada em que a tecnologia afastaria a humanidade da crença de que os Deuses teriam influência maior em todos os aspectos da vida humana, como política, financeira, familiar e principalmente na ordem atividades a partir da natureza, como cultivo e criação de animais.

Por outro lado, a partir do otimismo, a tecnologia passou a ser o total oposto do ceticismo, em que a tecnologia deveria ser o pilar central da humanidade, valorizando apenas as atividades técnicas.

No romantismo, a relação entre humano e tecnologia, foi caracterizada como uma valorização a criatividade, raciocínio, liberdade, criticidade, imaginação e conhecimento.

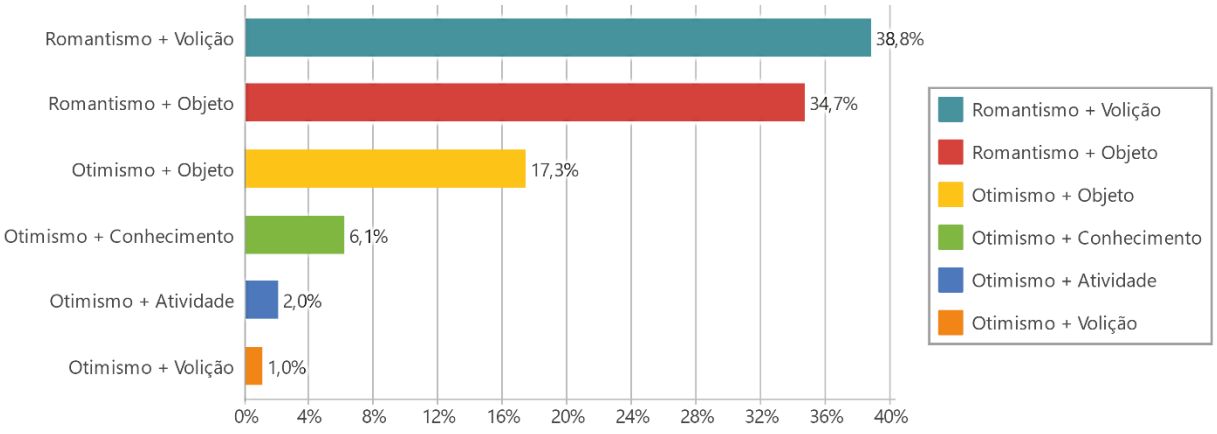
A partir disso, trazendo essas visões de tecnologia para o âmbito educacional, o ceticismo seria uma total repulsa pela inserção das tecnologias digitais na sociedade, inclusive na educação.

Já o otimismo, se caracteriza por acreditar que a tecnologia de uma forma técnica seria a solução para todos os problemas da educação. Ou seja, sem se preocupar se a partir dessa interação humano x tecnologia, seria possível alcançar a aprendizagem.

A partir das caraterísticas de visão de tecnologia no romantismo, essa visão se torna a mais adequada no que tange a aprendizagem, pois valoriza aspectos que contribuem para a construção do conhecimento.

Além disso, a Figura 18 apresenta as combinações encontradas entre as categorias referentes as visões e manifestações de tecnologias e reafirma os dados apresentados nas Figuras 16 e 17.

Figura 18 – Relações entre as categorias de visões e manifestações de tecnologia.



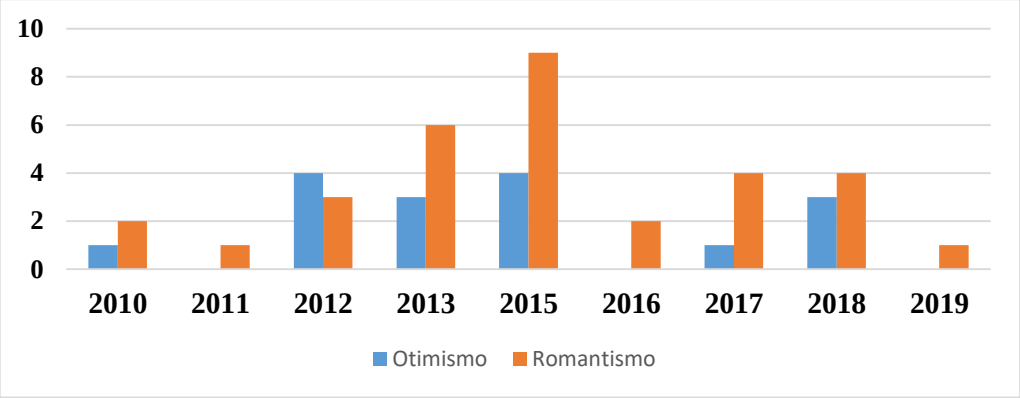
Fonte: A autora

Ao todo foram sete relações encontradas, sendo a de Romantismo + Volição a mais codificada e de Otimismo + Volição a menos codificada. Vale ressaltar que não foram encontradas definições para tecnologia e ODA que pudessem caracterizar a visão de tecnologia Ceticismo, apresentando um total de zero codificações.

A Figura 18 destaca um reflexo da atual realidade entre visão e manifestações de tecnologia no âmbito educacional, em que se fala muito sobre as tecnologias com uma visão de Romantismo, no entanto, na prática, elas ainda assumem o papel de reforço, apoio, recurso, etc.

Na Figura 19 temos a distribuição de visões de tecnologia por período de publicação.

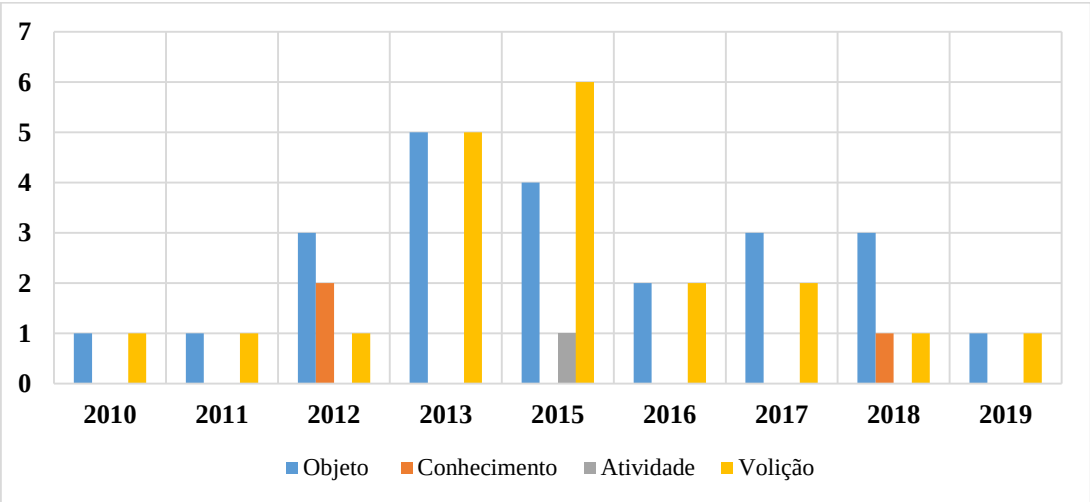
Figura 19 - Distribuição das visões de tecnologia por período de publicação.



Fonte: A autora

Na distribuição apresentada na Figura 19, percebe-se que a visão de tecnologia como Romantismo esteve em alta em todos os anos, exceto em 2012. Isso reforça que, nessa linha do tempo, a visão de tecnologia presente nas publicações segue por um caminho favorável a aprendizagem, diferente da Figura 20, em que consta a distribuição das manifestações de tecnologia por período de publicação, na qual não há uma positividade nos resultados.

Figura 20 – Distribuição das manifestações de tecnologia por período de publicação.



Fonte: A autora

A Figura 20 apresenta uma linha do tempo em que as manifestações de tecnologia como Objeto e Volição manterão um equilíbrio em relação as outras manifestações. Isso indica uma fragilidade sobre essas publicações, pois as definições e características dos ODA estão sendo apresentados como uma ferramenta de apoio, e não como uma contribuição para a aprendizagem.

Essa fragilidade pode estar relacionada com a visão de tecnologia apresentada por cada autor das dissertações analisadas, no qual acorre o risco de favorecer o uso domesticado dessas mídias.

Por outro lado, acreditamos que, um melhor caminho para o ensino da matemática com tecnologia seria uma fusão entre a visão de tecnologia Romantismo juntamente com as manifestações de tecnologia conhecimento + atividade, indo ao encontro do "Pensar com" do construto S-H-C-M de Borba e Villarreal (2005), de forma que proporcione uma reorganização do pensamento e, a partir disso, a construção de conhecimento.

Para além do objetivo inicial desta dissertação, de compreender quais as visões e manifestações de tecnologia permeiam os Objetos Digitais de Aprendizagem apresentados nas dissertações Brasileiras, consideramos a necessidade de ir além, e propomos uma definição que abrange tanto as características técnicas quanto as características pedagógicas de um ODA.

Essa necessidade advém da reflexão a partir dos resultados revelados nas Figuras 16, 17 e 18, em que as manifestações de tecnologia foram caracterizadas em uma quantidade expressiva como Objeto e também Volição.

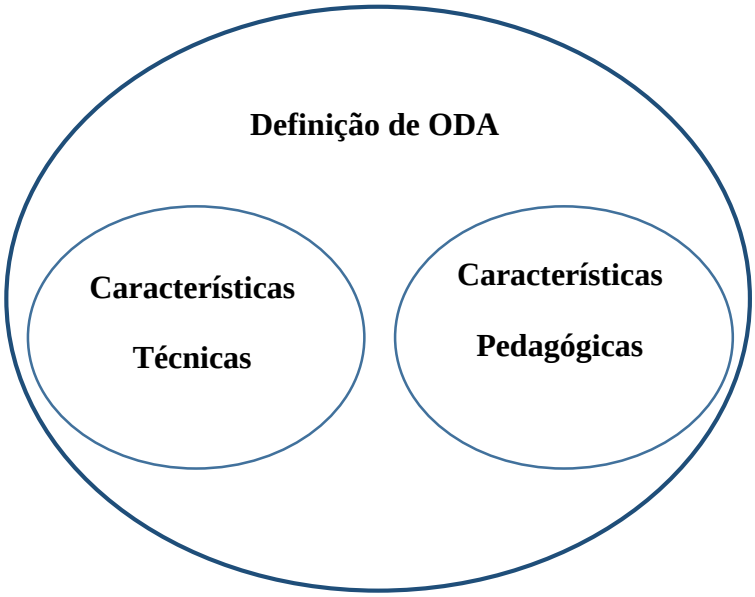
Diante disso, percebe-se que os ODA estão sendo definidos com uma concentração maior nas características técnicas, ficando de lado as características pedagógicas, ou seja, não estão sendo pensados, como foco central, na produção de conhecimento. Os autores estão considerando apenas a vontade do usuário pela tecnologia e que essa tecnologia está assumindo o papel de "quebra galho", como se a preocupação aqui, seja apenas juntar uma problemática, por exemplo, a dificuldade do aluno em certo conteúdo matemático com o interesse dele pela tecnologia.

A partir dessa reflexão, propomos uma definição que contemple tanto as características pedagógicas quanto as técnicas, considerando a relevância da presença de ambas. Sendo assim;

> Os Objetos Digitais de Aprendizagem são quaisquer tecnologia na forma digital na qual o indivíduo é capaz de pensar com essa tecnologia e construir o seu conhecimento com autonomia e interatividade.

Essa nova definição pode ser representada pelo diagrama da Figura 21.

Figura 21 – Diagrama da definição de ODA



Fonte: A autora

Consideramos que, a partir dessa nova proposta de definição de ODA, possa oferecer elementos que desperte uma reflexão, e caminhe para uma mudança de visão de tecnologia dos seus usuários. Consequentemente, possa contribuir com a prática dos professores para que não fique, grande parte, na domesticação dessa mídia. O ponto alto agora da definição, deve estar voltado para a construção do conhecimento e não mais nos sinônimos de reutilização e ferramenta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo principal desta pesquisa, buscamos compreender por meio de uma revisão sistemática de literatura, as visões e manifestações de tecnologia que permeiam os Objetos Digitais de Aprendizagem apresentados nas dissertações Brasileiras voltadas para o ensino da matemática no ensino médio.

As inquietações relacionadas as definições que norteiam os ODA, surgiram desde o início dos estudos sobre o tema nas reuniões do projeto de pesquisa "Objetos Digitais de Aprendizagem para o ensino da matemática na educação básica" no qual faço parte enquanto mestranda e coordenado pela orientadora desta dissertação.

A cada encontro, realizar uma pesquisa relacionada a essas definições de ODA ficavam cada vez mais indispensável. Com isso, decidimos então, orientadora e eu, adequar a minha pesquisa de dissertação para tentar encontrar as respostas para nossas inquietações enquanto pesquisadoras.

Acreditando que, as fragilidades apresentadas pelas definições de ODA que nos inquietavam, poderiam estar relacionadas com as visões de tecnologias que os autores possuem, nos apoiamos em Mitcham (1994), que traz o *ser com* tecnologias, o apresentando em diferentes manifestações e visões de tecnologia.

Mitcham (1994) trouxe um despertar indescritível para nós, enquanto pesquisadoras da linha de pesquisa de tecnologias digitais no ensino da matemática. Em seu livro, Mitcham (1994) apresenta diferentes modos como a tecnologia pode se manifestar (Objeto, Conhecimento, Atividade e Volição) e como essas manifestações estão atreladas a diferentes tipos de visões de tecnologia (Ceticismo, Otimismo e Romantismo) que cada ser humano pode apresentar.

A revisão sistemática de literatura, proposta por Pocinho (2008), foi considerada a mais assertiva metodologia para realizar esta pesquisa, considerando que, esta metodologia permite que o pesquisador faça uma investigação minuciosa, a partir dos seus protocolos, encontrar o que está implícito ou explicitamente em produções científicas, na busca de resposta para as lacunas do pesquisador.

Além de um teórico que nos desse uma credibilidade na revisão sistemática de literatura, a partir de protocolos bem definidos, sentimos a necessidade de um aporte teórico para análise

dos dados, então decidimos aplicar os procedimentos de Bardin (2016), que a partir das codificações, permite ao pesquisador investigar os dados, sendo capaz de encontrar indícios implícitos dentre as semelhanças dos dados e emergir ou definir as categorias de análise.

A partir da coleta de dados alicerçada em Pocinho (2008) e a análise dos dados em Bardin (2016), foi possível chegarmos aos seguintes resultados, embasados em Mitcham (1994); Sobre as manifestações de tecnologia, foram encontradas: Objeto, Volição, Conhecimento e Atividade, ordenada assim da frequência maior para a menor, respectivamente. Já sobre as visões de tecnologias, foram encontradas visões de Romantismo e o Otimismo. O ceticismo não foi encontrado indícios da sua presença nas dissertações.

Em relação aos resultados obtidos sobre as visões de tecnologia, apontaram para um despertar sobre as visões de tecnologia como Romantismo, apresentadas pelos autores das dissertações ao definirem e caracterizarem os ODA, na qual consideramos um avanço para aprendizagem.

Por outro lado, quando comparamos os resultados das visões com os resultados obtidos em relação as manifestações de tecnologia, percebe-se uma ênfase na manifestação como Objeto, sugerindo um uso domesticado dos ODA. Isso acontece quando o "pensar com" determinada mídia, tal como proposto por Borba e Villarreal (2005), não se tornam o ponto central na relação ser humano e tecnologia.

Acreditamos também que esses resultados mostram um caminhar para a visão de tecnologia como Romantismo de maneira monótona, rasa, sem entendimento de como essa visão deveria estar entrelaçada entre os objetivos dos autores e as definições e características dos ODA. Na prática, os professores continuam com uma visão de tecnologia arraigada como uma ferramenta de apoio.

Na tentativa de colaborar para a melhora deste cenário encontrado nos resultados desta dissertação, propomos uma nova definição de ODA, com a intenção de levar os professores e alunos a "pensar com" os ODA, sendo capaz de proporcionar a construção do conhecimento a partir do seu uso.

Acreditamos que os resultados dessa dissertação possam contribuir para a propagação dos estudos das teorias de Mitcham (1994), pois consideramos que este autor nos faz refletir sobre como a visão de tecnologia que construímos e disseminamos, e tais visões influência nas nossas ações e principalmente na aprendizagem dos alunos.

Talvez essa discussão de visões de tecnologia devesse ser amplamente inserida primeiramente na formação inicial e continuada de professores, pois essa visão está diretamente ligada à como o professor irá inserir a tecnologia na sua metodologia de ensino e ainda mais, de que forma essa tecnologia contribuirá para a produção de conhecimento dos seus alunos.

Ao nosso olhar, a necessidade da inserção de tecnologia no âmbito educacional é um debate longo e já muito discutido em trabalhos científicos, porém, acreditamos que não basta afirmar que o professor deve utilizar tecnologias digitais nas suas aulas, apenas para se adequar ao atual cenário em que a tecnologia está presente em todos os âmbitos da sociedade, inclusive na educação, mas primeiramente promover um debate sobre qual a visão de tecnologia esses profissionais estão sendo formados e como isso pode influenciar na aprendizagem dos alunos.

Consideramos que, futuras pesquisas poderão ser feitas a partir desta dissertação, para que possa ampliar e ao mesmo tempo fortalecer esses resultados, ou ainda, apontar para resultados mais satisfatórios norteados por essa nova definição, na qual propomos.

Destacamos que, esta pesquisa não está totalmente acabada. Os resultados aqui discutidos, foram encontrados a partir do meu olhar enquanto pesquisadora, limitado a minha atual experiência, a uma análise de dados composta por dissertações publicadas em um período de 10 anos, para o ensino da matemática no ensino médio. Baseado nisso, essas considerações não estão acabadas e nem são consideradas finais, mas sim considerações iniciais de uma pesquisa que aponta para um campo amplo de pesquisas posteriores.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. P. de. **Princípio da casa dos pombos:** uma abordagem diferenciada com objetos de aprendizagem**.** 57 f. Dissertação. (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5990/1/2013_dis_tpdeaguiar.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

ALBUQUERQUE, W. C. de. ***O-Learning*** **TVDi :**um framework de TV digital interativa para manipular objetos digitais de aprendizagem relacionados ao ensino da trigonometria**.** 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2012. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3294>. Acesso em: 14 jul. 2020.

ANDRADE, V. G. de. **O desenvolvimento do aplicativo RA.GEO:** contribuições da realidade aumentada para o ensino de geometria espacial. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí. 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5830049>. Acesso em: 16 jul. 2020.

ANTUNES, G. A. **Objeto De Aprendizagem Para Funções Exponencial E Logarítmica Com Aplicações No Ensino Médio E Em Cursos Técnicos.** 245 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.2016

AQUINO FILHO, R. B. de. **Objetos de Aprendizagem:** estudo de funções com o apoio do Geogebra. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/2236/3/RIVALDO%20BEZERRA%20DE%20AQUINO%20FILHO%20%e2%80%93%20DISSERTA%c3%87%c3%83O%20%28PPGMAT%29%202015.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edições 70. 2016.

BALBINO, R. O. **OS Objetos de Aprendizagem de Matemática do PNLD 2014:** uma análise segundo as visões construtivista e ergonômica.141 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2016

BOITO, P. **Minecraft:** um aliado no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Espacial. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 2018. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1570/2/2018PaulaBoito.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2020.

BORBA, M. DE C. **Educação Matemática a Distância Online:** balanço e perspectivas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 349-358. (2013).

BORBA, M. DE C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte - Autêntica, 2001.

BORBA, M. DE C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática:** sala de aula e internet em movimento. Autêntica. Belo Horizonte. 2016

BORBA, M. DE C..; VILLARREAL, M. V. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. v. 39, New York: Springer, 2005.

BONOTTO, A. K. **Ensino e Aprendizagem da Função Exponencial por meio de atividade investigativas e do uso de Objeto de Aprendizagem.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Centro Universitário Franciscano, Santa Maria. 2015. Disponível em: < http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/679/5/Dissertacao_AlineKempaBinotto.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CAPPELIN, A. O **Ensino de funções na Lousa Digital a partir do uso de um Objeto de Aprendizagem construído com Vídeos**. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3180477>. Acesso em: 16 jul. 2020

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens**. Penso Editora, 2014.

GALLANA, L. M. R. **Facebook:** um espaço de colaboração para a troca de experiência com uso de tecnologias em sala de aula. 2013. 63 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/250857. Acesso em: 4 ago. 2020

KLEEMANN, R. **Desenvolvimento de propostas metodológicas para o trabalho interdisciplinar nas disciplinas de matemática e física.** 90 f. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó. 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2181/1/KLEEMANN.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2020.

KITCHENHAM, B; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature**

LAGE, M. C.; GODOY, A. S. **O uso do computador na análise de dados qualitativos**: questões emergentes. Revista de Administração Mackenzie, v. 9, n. 4, art. 178, p. 75-98, 2008.

MAGARINUS, R. **Uma proposta para o Ensino de Funções através da utilização de Objetos de Aprendizagem.** 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10933/MAGARINUS%2c%20RENATA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E.. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. **Cinform–Encontro Nacional de Ciência da Informação**, v. 5, 2004.

MILEO, M. T. R. **O ensino da Estatística Descritiva para o tratamento da informação no Ensino Médio.** 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 2017. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1198/2/2017MariaTerezaRodriguesMileo.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2020.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MONZON, L. W. **Números complexos e funções de variável complexa no ensino médio:** uma proposta didática com uso de objeto de aprendizagem. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56236/000860594.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 jul. 2020

MOTA, M. das M. C. **O uso de objetos de aprendizagem para o ensino e aprendizagem de Estatística no Ensino Médio.** 112 f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz se Fora. 2019. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat//files/2011/05/DISSERTACAO_MARIA_DAS_MERcES.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

Neves, L. X.; Silva, W. H. M.; Borba, M. C.;Naitzki, B. **I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma Classificação.** Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, v. 13, n. 1, p. 06-16, 2020.

OLIVEIRA, I. P. da S. **Objeto de Aprendizagem a luz dos pressupostos Vigotskiano para o ensino aprendizagem de funções quadráticas no ensino médio**. 138 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial). SENAI Cimatec. 2012. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/730/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Ieda%20Pinheiro%20da%20Silva%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2020.

OLIVEIRA, V. L. P de. **Vivenciando objetos de aprendizagem na perspectiva da aprendizagem significativa:** análise de uma formação continuada desenvolvida com um grupo de professores de Matemática de Ipatinga (MG). 2013. 300 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3147/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_VivenciandoObjetosAprendizagem.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020

PARADOV, C. C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico**. Universidade de Feevale. Novo Hamburgo. 2013.

PATRIARCA, F. H. **Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no ensino médio**. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4009573>. Acesso em: 16 jul. 2020.

PINTO, E. B. **Combinatória no ensino médio:** concentrando o ensino nos objetos de aprendizagem. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13087/1/2015_dis_ebpinto.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

POCINHO, M. Lições de metanálise. 2008. Disponível em: <http://docentes.ismt.pt/~m_pocinho/Licoes_de_revisao_sistematica_e_metanalise.pdf>. Acesso em: 15 Julho 2019.

RAMALHO, A. B. **Uso de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Matemática.** 66 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2015. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=89346>. Acesso em: 15 jul. 2020.

RAMOS, F. M. **Objeto de Aprendizagem para o Ensino Médio e Educação Profissional:** sistemas de equações algébricas lineares aplicados em circuitos. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4560765>. Acesso em: 16 jul. 2020

Reviews in software engineering. Technical Report, School of Computer Science and Mathematics, Keele University, 2007.

SANTOS FILHO, J. W. **Jogo eletrônico educacional com um objeto de aprendizagem visando a aprendizagem significativa**: uma experiência com a análise combinatória**.** 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2010. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4708/1/JOSE_WALTER%20_SANTOS_FILHO.pdf>. Aceso em: 15 jul. 2020.

SANTOS, R. de C. R. **O uso de programas computacionais e materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem da geometria plana e espacial de alunos do ensino técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola de Floriano**.148 f. Dissertação (Mestre em Ciência). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2011. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/1280>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SILVA, C. S. R. da. **Utilização de objetos de aprendizagem como auxílio no ensino de geometria analítica.** 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5808/1/2013_dis_csrdasilva.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

SILVA, F. H. M.da. **O uso de objetos de aprendizagem como instrumento diferenciado para o ensino de análise combinatória.** 2013. 53 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/4804/1/2013_dis_fhmdasilva.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

VENTORINI, A. E. **Construção de relações funcionais através do Software Scratch**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3416007>. Acesso em: 16 jul. 2020.

VILLA, L. **Educação financeira no Ensino Médio:** uma análise a partir da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo, Passo Funndo. 2017. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1229/2/2017LaercioVilla.pdf >. Acesso em: 17 jul. 2020.

Villarreal, M. E. **O Pensamento Matemático de Estudantes Universitários de Cálculo e Tecnologias Informáticas.** 1v. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1999.