



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS DE BARRA DO BUGRES



IZAMARA CIRQUEIRA BINI

**MODOS SEMIÓTICOS EM CARTOONS PRODUZIDOS PARA O VI FESTIVAL DE
VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**BARRA DO BUGRES/ MT
2023**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – FACET
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO – Unemat
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO BARRA DO BUGRES - BBG

IZAMARA CIRQUEIRA BINI

**MODOS SEMIÓTICOS EM CARTOONS PRODUZIDOS PARA O VI FESTIVAL DE
VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), *campus* Universitário *Dep. Est. Renê Barbour*, Barra do Bugres – MT, como requisito para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.
Orientadora: Dr.^a Daise Lago Pereira Souto.

**BARRA DO BUGRES/ MT
2023**

B612m	BINI, Izamara Cirqueira. Modos Semióticos em Cartoons Produzidos para o Vi Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática / Izamara Cirqueira Bini – Barra do Bugres, 2023. 124 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim) Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023. Orientador: Daise Lago Pereira Souto 1. Ensino de Matemática. 2. Multimodalidade. 3. Tecnologias Digitais. 4. Teoria da Atividade. I. Izamara Cirqueira Bini. II. Modos Semióticos em Cartoons Produzidos para o Vi Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: . CDU 51(07)
-------	--



Governo de Mato Grosso
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

IZAMARA CIRQUEIRA BINI

**MODOS SEMIÓTICOS EM CARTOONS PRODUZIDOS PARA O VI
FESTIVAL DE VÍDEOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.**

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: 15 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

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

Profª. Dra. Cleide Aparecida Ferreira da Silva Gusmão (UNEMAT)
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
gov.br LILIANEXAVIER NEVES
Data: 15/12/2023 12:00:56 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

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



UNEMATDIC2023112016



Assinado com senha por DAISE LAGO PEREIRA SOUTO - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / BBG-FACET - 19/12/2023 às 15:49:37 e CLEIDE APARECIDA FERREIRA DA SILVA GUSMAO - PROFESSOR UNEMAT LC 534/2014 / CAC-FACEL - 20/12/2023 às 11:06:53.
Documento Nº: 13904496-340 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=13904496-340>

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que é primordial em minha vida. Aos meus pais, Mario Julio Bini e Eva Pereira Cirqueira Bini, que com muito carinho e compreensão não mediram esforços para me apoiar em minha jornada desde a infância até os dias de hoje. Aos meus irmãos, Mario Júnior, Mara Claudia e Olivia Margarida, pela parceira e companheirismo de sempre.

Vocês são minha fortaleza!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que permitiu que essa pesquisa fosse realizada, por ter me concedido saúde e sabedoria para enfrentar os desafios e seguir em frente durante toda a caminhada.

À orientação, apoio, amizade, carinho e respeito da Profa. Dr.^a Daise Lago Pereira Souto, enquanto orientadora dessa pesquisa e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), que além de excelente professora, também é, uma mulher forte e corajosa fonte de inspiração.

A toda minha família pela força e incentivo durante o processo de minha qualificação, vocês foram essenciais para que eu não desistisse.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD), da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Barra do Bugres, pelas contribuições em minha carreira docente e por todas as discussões relacionadas às Tecnologias Digitais (TD), Políticas Públicas Educacionais com TD, Educação a Distância, Ensino Híbrido e On-line, além de formações continuadas de professores e o ensino de matemática com TD.

Aos meus colegas e professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Unemat de Barra do Bugres, pelo conhecimento e vivência durante esse tempo em que estivemos juntos.

Por fim, agradeço à Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), por possibilitar uma educação plena e de qualidade a diversos brasileiros. E, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), por fomentar o programa PPGECM.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo, fará coisas admiráveis.

(José de Alencar)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi compreender o significado que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Esse festival é um evento nacional que ocorre anualmente desde 2017 e os quatro vídeos analisados nesta pesquisa são dos estados da Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro da categoria Ensino Superior. Para tanto, utilizou-se a Semiótica Social (SS) que se interessa pelos significados que surgem em ambientes com interações sociais e a visão epistemológica do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (S-H-C-M). Metodologicamente usou-se o paradigma qualitativo, sendo que os procedimentos e instrumentos de produção de dados foram a seleção dos vídeos do tipo *Cartoons* finalistas do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática da categoria Ensino Superior (ES) e as entrevistas com os produtores dos vídeos que aconteceram, de maneira on-line, pelo *Google Meet* e *Whatsapp*. A análise ocorreu com base nos quesitos do Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (S-H-C-M), segundo princípio da Teoria da Atividade a Multivocalidade e sobre a lente da Semiótica Social (SS), considerando a abordagem multimodal. Os resultados indicaram que, no contexto dos *Cartoons* matemáticos, os modos semióticos são utilizados para compartilhar conceitos matemáticos de uma forma descomplicada. Para estudantes, os significados podem estar relacionados à linguagem acessível, engajamento, compreensão de conceitos complexos, contextualização e personalização. Para os professores, os modos semióticos utilizados nesses vídeos podem ajudar a apresentar os conceitos de maneira mais envolvente e atraente, podendo contribuir para que os estudantes despertem o interesse pela aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Ensino de matemática, Multimodalidade, Tecnologias Digitais, Teoria da Atividade.

ABSTRACT

The goal of the research was to understand what is the meaning of the different semiotic modes, used in the production of mathematical cartoons, generated in a group of human and not human actors that participated in the VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. This festival is a national event that has taken place annually since 2017 and the four analyzed videos on this research are from Bahia, Minas Gerais and Rio de Janeiro in the higher education category. In order to do it, it was used the Social Semiotics (SS) that shows high interest for meanings emerged from environments with social interactions and an epistemological view of the Humans-with-Media (HwM) system. Methodologically it was used the qualitative paradigm, in which the procedures and data production tools were, the finalists cartoon videos produced from the VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática in the higher education category and the interviews with the videos producers that were conducted online on *Google Meet* and *Whatsapp*. The analysis was based on the Humans-with-Media (HwM) aspects, the second principle of the Activity Theory the Multivocality and the Social Semiotics (SS) view concerning the multimodal approach. The results indicate that in the mathematical cartoons context, the semiotic modes are used to share mathematical concepts in a simpler way. To students, the meanings can be related to an accessible language, engagement, the understanding of complex concepts, contextualization and personalization. To teachers, the semiotic modes used in these videos can help to present the concepts in a more involving and attractive way, contributing then to the students rising interest in learning mathematics.

Keywords: Mathematics Teaching; Multimodality; Digital Technologies; Activity theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização da dissertação.....	24
Figura 2 - Imagens estáticas do Cartoon Curiosidades sobre o número Pi.....	28
Figura 3 - Constituição do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias: Mapa conceitual.....	47
Figura 4 - Representação do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias.....	48
Figura 5 - Representação da página inicial do site do FVDEM	53
Figura 6 - Representação de todas as edições do FVDM	55
Figura 7 - Estatística Estados Participantes do VI Festival.....	56
Figura 8 - Aba dos vídeos finalistas VI FVDEM	57
Figura 9 - Play List do YouTube: vídeos finalista categoria Ensino Superior.....	58
Figura 10 - Personagem Estatística.....	65
Figura 11 - Personagem Gráfico.....	66
Figura 12 - Imagem estática do personagem gráfico.....	67
Figura 13 - Imagem estática da Personagem tabela	68
Figura 14 - Combinações de roupas.....	69
Figura 15 - Combinações de emoji	70
Figura 16 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Estatística para baixinhos.....	73
Figura 17 - Imagem estática do vídeo imaginação do 1º grau.....	76
Figura 18 - Expressões faciais do personagem após se deparar com problema dado	77
Figura 19 - Imaginação	78
Figura 20 - Representação da igualdade de uma equação	79
Figura 21 - Resolução da equação do 1º grau parte 1	80
Figura 22 - Resolução da equação do 1º grau parte 2	81
Figura 23 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Imaginação do primeiro grau	86
Figura 24 - Imagem estática do vídeo Alice no país das progressões.....	89
Figura 25 - Alice no país das progressões parte 1	90
Figura 26 - Alice no país das progressões parte 2	91
Figura 27 - Alice no país das progressões parte 3	92
Figura 28 - Alice no país das progressões parte 4	93
Figura 29 - Alice no país das progressões parte 5	93
Figura 30 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Alice no país das progressões.....	96

Figura 31 - Imagem estática do vídeo Podmath	100
Figura 32 - Entrevistados podmath.....	101
Figura 33 - Representação de breve história dos capicuas.....	102
Figura 34 - Método da soma e do produto para encontrar capicuas	103
Figura 35 - Curiosidades capicuas	104
Figura 36 - Finalização do vídeo podmath.....	105
Figura 37 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Podmath	110
Figura 38 - Modos Semióticos e o SS-H-C-M.....	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vídeos na Formação Inicial em Matemática.....	35
Quadro 2 - Modos semióticos do vídeo “Estatística para baixinhos”	71
Quadro 3 - Modos semióticos do vídeo “Imaginação do 1º grau”	83
Quadro 4 - Modos semióticos do vídeo “Alice no País das Progressões”	94
Quadro 5 - Modos semióticos do vídeo “Podmath”	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA -	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC -	Base Nacional Comum Curricular
ERE -	Ensino Remoto Emergencial
ES -	Ensino Superior
FAPEMAT -	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
GEPETD -	Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino com Tecnologias Digitais
GPIMEM -	Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
IC -	Iniciação Científica
MEC -	Ministério da Educação
OMS -	Organização Mundial da Saúde
PMDs -	Performances Matemáticas Digitais
SBEM -	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
S-H-C-M -	Seres-Humanos-Com-Mídias
SS-H-C-M -	Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias
SS -	Semiótica Social
TA -	Teoria da Atividade
TD -	Tecnologias Digitais
UFPEL -	Universidade Federal de Pelotas
Unemat -	Universidade do Estado de Mato Grosso
Unesp -	Universidade do Estado de São Paulo
VI FVDEM -	VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
1.1	Trajetória e a relação com a pesquisa	20
1.2	Estrutura da Pesquisa	24
2.	REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1	<i>Cartoons</i> matemáticos digitais: o que dizem as pesquisas?	26
2.2	Festival de Vídeos e Educação Matemática: um olhar sobre o Brasil	31
2.3	Formação inicial de professores de Matemática: produção e uso de vídeos	33
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	41
3.1	A teoria da Semiótica Social	41
3.2	Vídeos e Multimodalidade	44
3.3	Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias	46
4.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	51
4.1	Contexto de produção de dados	52
4.2	Instrumentos de Produção dos Dados	57
4.3	Sobre a análise dos dados	60
5.	ANÁLISE DOS DADOS	63
5.1	Vídeo “Estatística para baixinhos”	63
5.2	Vídeo “Imaginação do 1º grau”	75
5.3	Vídeo “Alice no País das progressões”	87
5.4	Vídeo “Podmath”	98
5.5	Modos semióticos e o Sistema S-H-C-M	112
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
	REFERÊNCIAS	118
	APÊNDICE: Perguntas da entrevista	124

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais (TD) conquistaram sua importância na sociedade e são utilizadas em diversos setores. Na educação, por exemplo, as TD possibilitam acesso à informação de forma rápida e abrangente. Além disso, elas têm permitido o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, como a gamificação, novas possibilidades para a sala de aula invertida, aprendizagem com base em projetos entre outras. Além disso, favorecem a inclusão e diversificação das formas de aprendizagem, atendendo algumas necessidades específicas de cada aluno.

Ademais, o uso de TD destacou-se ainda mais durante a temida pandemia da Covid-19 (SARS-CoV-2) e tornou-se fundamental para dar continuidade no processo de aprendizagem dos alunos, visto que as aulas foram suspensas, para evitar a proliferação da doença. Assim, o uso das TD na escola ganhou mais importância durante esse período, uma vez que a escola teve que se reinventar, aprendendo a lidar com aulas virtuais, elaboração de material pedagógico, dentre outros recursos.

A utilização de TD em sala de aula já havia sido prevista desde 1998, com as diretrizes do Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), indicando que elas deveriam ser utilizadas em todos os segmentos do ensino. Assim como sua utilização também já faz parte das competências existentes no documento que rege as políticas nacionais da Educação Básica desde 2017, apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). E mesmo assim, a pandemia acabou revelando que as escolas estavam usando as TD de forma ainda tímida.

Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) abordam sobre a importância das TD durante o caos pandêmico, que foi causado pelo SARS-CoV-2 no ano de 2020. Assim, devido às medidas preventivas que foram sugeridas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para o controle da disseminação do vírus, esteve o impedimento da presença física das pessoas em alguns estabelecimentos, entre esses, as instituições de ensino.

Diante da situação exposta, as instituições de ensino ficaram durante um tempo “fechadas” sem realizarem suas atividades, mas, com o passar dos meses houve o retorno das aulas de maneira remota, sendo essa forma de ensino a

possibilidade que o Ministério da Educação (MEC), encontrou para esta emergência, com base na Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020.

O ensino remoto foi considerado uma alternativa de ensino “viável”, visto que professores e alunos que possuem acesso a Tecnologias Digitais (TD), podiam estar conectados em plataformas e videochamadas online ao mesmo tempo, mas distante fisicamente.

Nesse período surgiram dificuldades de acesso à internet e às Tecnologias Digitais, isso ocorreu tanto entre os alunos quanto no meio dos professores. A partir dessas dificuldades no Ensino Remoto Emergencial, o governo, professores e alunos da educação básica criaram várias alternativas para solucionar os problemas, dentre elas, destacam-se apostilas, materiais impressos e iniciativas, por todo o Brasil, de aulas transmitidas via rádio a fim de tentar diminuir os efeitos da distância da escola entre os alunos que não possuíam acesso à internet, bem como para manter a segurança de todos.

Já no Ensino Superior também existiram limitações e desafios. A estratégia para guiar as práticas educativas também se insere em um cenário complexo, uma vez que muitas instituições não estavam preparadas para a educação online, em larga escala, e o acesso à internet de qualidade não era igual para todos os estudantes. Porém, ainda assim, as instituições adotaram plataformas virtuais para a realização de aulas e atividades.

Sobre isso, Engelbrecht *et al.* (2020) alega que o Ensino Remoto Emergencial acabou, de certo modo, aprimorando a “aprendizagem colaborativa [...]”, permitindo aos estudantes “novas formas sociais de construção do conhecimento”, além de possibilitar a colaboração durante o uso de multimídias (Engelbrecht, Llinares; Borba, 2020, p. 2).

O fato é que o Ensino Remoto Emergencial (ERE) intensificou a utilização e a produção de vídeos digitais, tanto pelos professores quanto pelos alunos. Os vídeos tornaram-se uma das principais tecnologias utilizadas para a produção de conhecimento, assim como para alcançar os alunos diante da necessidade do isolamento do espaço físico-geográfico (Santos, 2020).

Dessa maneira, é importante salientar que o uso de vídeos, especificamente na disciplina de Matemática, é apontado por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) como um dos principais elementos da quarta fase das

Tecnologias Digitais, compreendida por eles como o momento da internet rápida. Porém, os vídeos ganharam mais visibilidade na quinta fase como um momento histórico em que atores não humanos têm poder de ação (*agency*), a partir da influência do vírus SARS-CoV-2 (Borba, Souto e Canedo Jr. 2022).

Para Neves (2020, p. 23) os vídeos destacam-se “como mídias inseridas no contexto educacional”, isso porque eles podem ser vistos como tendo um importante papel não só para a formação de professores e o ensino, mas também para a aprendizagem, além disso eles são considerados uma tecnologia multimodal.

Ser uma tecnologia multimodal significa apresentar diferentes modos para a expressão de ideias, podendo ser capaz de contribuir para a produção de significados na aprendizagem Matemática, tanto para os produtores quanto para os espectadores (Oechsler, 2018).

Segundo a autora (2018), é preciso que os vídeos sejam produzidos incluindo vários modos, sem perder a clareza e objetividade, dessa forma as ideias serão comunicadas a seu público-alvo. Sobre a produção de significados, Mortimer e Quadros (2018) afirmam que o vídeo é o produto de uma combinação e interação dos modos em uso. Então, se um desses modos não estiverem presentes, pode ocorrer o surgimento de dificuldades no entendimento da mensagem.

Souto (2016) já discutia em suas pesquisas sobre a existência de diferentes tipos de vídeos. Inclusive eles podem ser identificados nos festivais de vídeos e educação Matemática. Um tipo específico de vídeo é o *Cartoons* (Souto, 2016), que é foco da análise desta dissertação.

Os *Cartoons* matemáticos são entendidos por Souto (2016, p. 2) como “[...] produções audiovisuais - desenhos, colagens e modelagens - animadas por meios digitais (softwares, aplicativos etc.) que visem à comunicação de ideias matemáticas”. Pesquisas como de Costa e Souto (2016); Costa (2017); Bini. M (2018); Cunha (2018); Bini (2019); Silva (2019); Ribeiro (2019); Bini (2022) enfatizam que essa tipologia de vídeos tem conquistado seu espaço, chamando a atenção de professores e alunos devido à roupagem dinâmica de se apresentar a Matemática.

Nesta pesquisa, seguimos a definição de Souto (2016) e corrobora a ideia de que os *Cartoons* são animações que possibilitam a apresentação e discussão de problemas sociais que podem ser relacionados à Matemática.

O interesse em realizar essa pesquisa com vídeos do tipo *Cartoons* justifica-se também pela relação de “continuidade” dos “passos iniciais” da pesquisa de conclusão de curso de licenciatura em Matemática. Na oportunidade, foi analisado os procedimentos de construção de um guia multimodal para a produção de *Cartoons*, o Gui@toon. Esse guia foi construído pela pesquisadora, no ano de 2019, na Iniciação Científica (IC), com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT).

A partir desse contexto, surgiu o desejo de realizar uma pesquisa, procurando considerar o Festival de Vídeos e Educação Matemática (FVDEM), que já possuía seis edições, um sistema de Seres-Humanos-Com-Mídias¹ (S-H-C-M), conforme é discutido por Domingues (2020). Além do mais, um dos fatores que favoreceram a realização desta pesquisa é o fato da pesquisadora ter participado, de forma direta, da organização do evento, uma vez que participa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD) e fez parte da comissão organizadora do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (VI FVDEM), em parceria, com o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro/ SP.

Embora a pandemia e o Ensino Remoto Emergencial (ERE) já tenham ficado no passado, suas influências causaram impactos em diferentes contextos. Nesse sentido, quando a pesquisa de mestrado menciona tanto o ERE quanto a pandemia é de extrema relevância, pois foi a partir desses fatores que a modalidade do VI Festival de Vídeos e Educação Matemática (VI FVDEM), cenário desta pesquisa, tornou-se híbrido de forma que mais participantes pudessem contemplar o evento. É importante dizer que alguns vídeos aqui analisados foram produzidos durante o ERE, a partir de disciplinas oferecidas no curso de graduação dos sujeitos entrevistados.

¹ Souto (2013) sugere que no sistema S-H-C-M, as mídias estão presentes direta ou indiretamente em cada um dos elementos do Sistema de Atividade (Artefatos, Sujeitos, Regras, Comunidade, Organização do Trabalho e Objeto).

O FVDEM é um evento nacional que acontece anualmente e no ano de 2022 em sua sexta edição aconteceu de forma híbrida (tanto presencial quanto online), nos dias 08 a 09 de setembro, no município de Cuiabá – MT e pelo canal do Youtube do grupo de pesquisa GPIMEM, o que pode ter oportunizado uma participação mais abrangente, uma vez que atendeu o público tanto de forma presencial quanto online. Boa parte da comunidade acadêmica inscrita no festival, participou da cerimônia de premiação, tendo possibilidades de interação com outros participantes, provocando assim, o que Valente (2005; 2009) chama de “estar junto virtual²”.

Dessa maneira, o objetivo geral desta pesquisa é compreender o significado que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos, participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Os objetivos específicos desta dissertação são:

- Investigar as contribuições dos modos semióticos para a comunicação de ideias matemáticas em vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos produzidos para o VI Festival de vídeos e Educação Matemática.
- Discutir como as tecnologias podem influenciar a aprendizagem da matemática durante o processo de produção de vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos de professores que estão em formação inicial.
- Verificar como os modos semióticos transformam a produção de conhecimentos matemáticos.

Nesse sentido, a pergunta que norteia a pesquisa é: como os modos semióticos presentes nos vídeos do tipo *Cartoons* produzem diferentes significados na aprendizagem matemática-com-tecnologias-digitais para estudantes e professores?

A metodologia empregada nesta pesquisa é de cunho qualitativo, apoiando-se nas concepções de Bogdan e Biklen (1994). Para os autores, durante a escrita da metodologia, os pesquisadores precisam buscar diferentes

² A abordagem do estar junto de forma virtual apresenta características próprias de educação a distância, contribuindo para uma aprendizagem que também pode ser explicada por intermédio de uma espiral. O ponto central é que essa aprendizagem está fundamentada na reflexão sobre a própria atividade que o aprendiz realiza no seu contexto de vida ou ambiente de trabalho (Valente, 2005, p. 85).

formas de apreender as diferentes perspectivas adequadamente. Além disso, é importante enfatizar que, apesar de se basear em Bogdan e Biklen (1994), não se irá rotular um método de pesquisa.

Para Borba, Malheiros, Amaral (2014) e Cunha (2018, p. 37), não é necessário rotular, inclusive é preciso tomar cuidado ao fazer isso. Logo na seção de aspectos metodológicos são descritos os procedimentos utilizados, além de apresentar os instrumentos de produção de dados utilizados que foram: Os vídeos do tipo *Cartoons*, produzidos para o VI FVDEM da categoria Ensino Superior (ES), vídeos que foram classificados como finalistas e as entrevistas com os autores dos vídeos. Na análise de dados, utilizou-se como aporte teórico a teoria da Semiótica Social (SS) sobre um olhar multimodal, o Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (SS-H-C-M) e a Multivocalidade da Teoria da Atividade (TA).

Essa pesquisa de mestrado faz parte do projeto maior, registrado pelo nº 0206965/2017 e intitulado como “M@toon: Matemática e *Cartoons* na educação básica e superior de Mato Grosso”, coordenado pela professora Dra. Daise Lago Pereira Souto, Orientadora desta Pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, que se encerrou em 2022.

A seguir será abordado, de forma breve, um pouco da trajetória da pesquisadora, bem como a sua relação com a pesquisa. Seguindo os passos de Anschau (2023), solicita-se licença ao leitor e às normas, para neste tópico, empregarmos a primeira pessoa no singular por se tratar de trajetória pessoal e profissional da pesquisadora desta dissertação.

1.1 Trajetória e a relação com a pesquisa

Nasci, em 1998, no Município de Alvorada D'Oeste – Rondônia e em 2009 mudei juntamente com minha família para o estado de Mato Grosso, especificamente, para um distrito do município de Alto Paraguai o Capão Verde. No Capão Verde, estudei até terminar o Ensino Médio em 2015.

Terminado o Ensino Médio, fui em busca de realizar uma faculdade no município de Barra do Bugres, na Universidade do Estado de Mato Grosso

(Unemat). Estudar um curso de licenciatura não era o meu objetivo inicial, porém sempre imaginei que se eu fosse lecionar um dia, eu seria na área de Matemática. Ingressei, então, no curso de licenciatura em Matemática no ano de 2016, motivada na época pela minha família e por um desejo “ainda” tímido de me tornar professora.

No ano de 2016, iniciei minha jornada acadêmica na Unemat, a partir dali muitas portas se abriram. Tive a oportunidade de trabalhar no projeto *Mais Educação* na Escola Estadual José Ourives, do qual fui monitora pedagógica, com a função de ensinar e reforçar conteúdos de língua portuguesa e matemática para estudantes dos ciclos iniciais. Com essa experiência comecei a perceber o quão desafiador é a carreira docente.

Ainda em 2016, ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), que me oportunizou, entre outros, a me inserir no cotidiano da Escola Estadual Alfredo José da Silva. Assim pude juntamente com outros bolsistas desenvolver oficinas e materiais voltados à disciplina de Matemática para trabalhar com os alunos do Ensino Médio. No PIBID, os bolsistas são impulsionados a novas experiências, de maneira que ao mesmo tempo que se ensina, também se aprende. É importante ressaltar que enquanto ID dei meus primeiros passos nas publicações acadêmicas.

No ano de 2017, fui voluntária no projeto *Rondon*, que, realmente nos dá uma lição de vida e cidadania. Nesse projeto, tive a oportunidade de viajar para o município de Candeias do Jamari – RO e fiquei uma jornada de 20 dias. No projeto vivenciei momentos marcantes indescritíveis, ofereci diferentes oficinas para essa comunidade, inclusive de técnicas pedagógicas para professores que ensinam Matemática.

Em 2018, concorri para uma bolsa de Iniciação Científica (IC), financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), e aprovada com a proposta de elaborar um guia multimodal para a produção de *Cartoons* matemáticos, o Gui@toon. Essa pesquisa fez parte de um projeto maior: *M@toon: Matemática e Cartoons na educação básica e superior de Mato Grosso*. Com a oportunidade de ser IC, fui vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD), da Unemat, momento em que

discutimos sobre o uso das TDs nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e assuntos afins.

Além disso, a IC propiciou reconhecer-me como professora pesquisadora, que precisa estar em constante formação, buscando inovações e metodologias que façam a diferença nas minhas práticas em sala de aula para melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos meus alunos.

Durante o percurso na graduação, ministrei cursos, minicursos, oficinas, palestras, bem como escrevi e apresentei trabalhos científicos, participei de eventos internos e externos a Unemat. Vivenciei o curso da melhor forma possível, mesmo com os desafios e dificuldades, aproveitei cada oportunidade que propiciaram a constituição da minha identidade docente. Concluindo o curso no ano de 2019/2.

Em 2020/1, surgiu o interesse em fazer a disciplina de Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), como aluna especial. Além disso, nesse mesmo ano fui convidada a ser monitora na disciplina de metodologias de Pesquisa desse programa pela professora regente da disciplina.

Ainda no ano de 2020/2, já em pandemia da Covid - 19, recebi a atribuição de aula em uma Escola Estadual do Município de Jangada, E. E. Arnaldo Estevão de Figueiredo, localizada na zona urbana, nesse ano já havia sido inserido o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Deu-se início, assim, o meu primeiro ano de professora formada, ministrando aulas para diferentes turmas, lembrando que se tratava de um contexto pandêmico, onde as aulas aconteciam de forma síncrona por plataformas adaptadas para o ensino como o *Teams*, *Whatsapp*, *Google Meet* e *Google Classroom* além do auxílio de material impresso. Nesse mesmo período tomei a decisão de cursar mais uma disciplina do PPGECM como aluna especial, então concorri, conforme regulamento do edital disposto pelo programa, e consegui ingressar na disciplina de Educação a Distância Online.

Em 2021, mudei-me para o município de Jangada para continuar com o trabalho docente em duas escolas do campo sendo estas E.E Maximiana do Nascimento e E.E Prof.^a Benedita Augusta Lemes. E mais tarde, movida pelo intenso desejo de cursar um mestrado, consegui ingressar no PPGECM como

aluna regular para cursar todas as disciplinas e desenvolver a pesquisa desta dissertação.

Em 2022, além de estar inserida no chão da escola do campo, e cursar o mestrado, ainda participei ativamente das atividades do GEPETD do qual sou vinculada como membro. Nesse ano o GEPETD, em parceria com o GPIMEM da Unesp, organizou o VI Festival de Vídeos e Educação Matemática (VI FDEVEM) que aconteceu na capital de MT, Cuiabá. Nesse festival tive o prazer de fazer parte da organização e de ser jurada de algumas categorias de vídeos, entre elas a do Ensino Superior.

Atualmente, em 2023, ainda como professora da rede estadual encontro-me inserida na escola do campo E. E. Prof.^a Benedita Augusta Lemes, onde trabalho desde 2021. Nessa escola, trabalhei tanto de forma remota, durante a pandemia, quanto presencial pós pandemia. Então, consegui vivenciar alguns limites e possibilidades do ensino enquanto professora de uma escola urbana e do campo para alcançar os alunos durante a pandemia.

Acredito que todas as experiências que tive durante a graduação e Pós-graduação, além dessas que tenho como professora inserida no “chão da escola” constituem minha identidade pessoal e profissional.

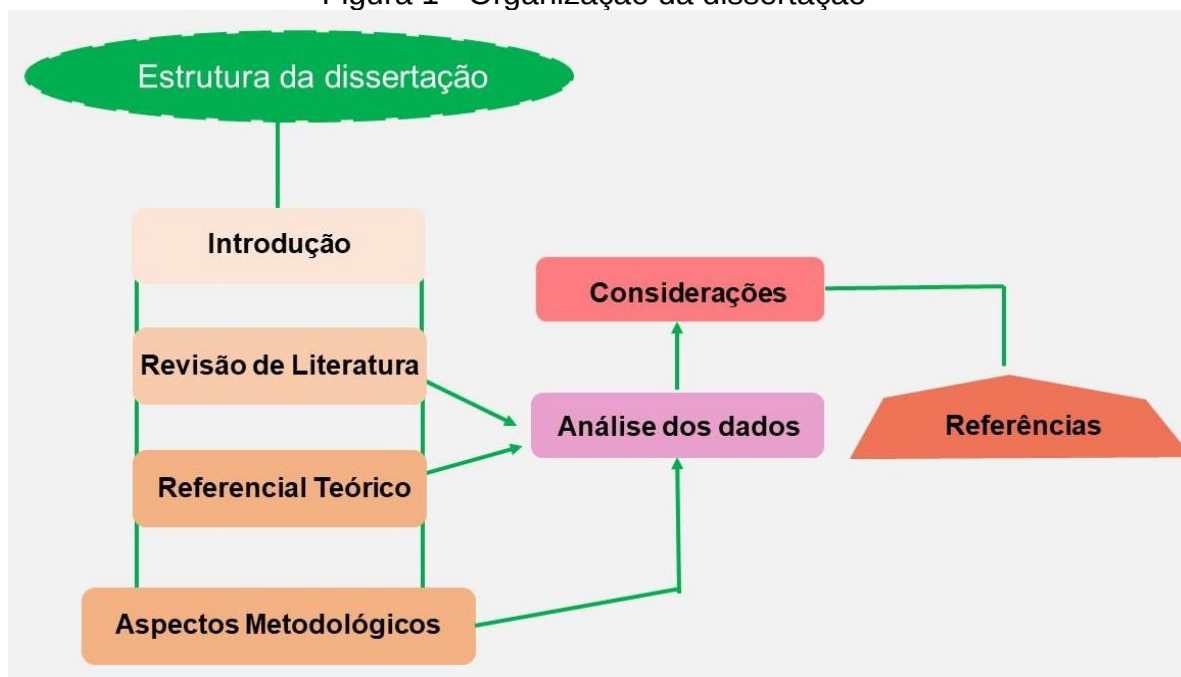
Diante do exposto, e toda a trajetória acadêmica e profissional, a minha relação com a pesquisa permeia todos os meus passos e caminhos percorridos até aqui. Contudo, após um diálogo com minha orientadora Dra. Daise Lago Pereira Souto, considerando minha participação ativa na organização do festival de vídeos em sua sexta edição enquanto membro do GEPETD e o histórico desde a graduação com o uso e produção de vídeos do tipo *Cartoons*, foi me sugerido avançar/aprofundar nos estudos dessa temática no mestrado.

Após apresentação de uma breve trajetória, mostrando principalmente a minha relação com a pesquisa, entendo que podemos seguir para o próximo tópico que se trata da estrutura da dissertação.

1.2 Estrutura da Pesquisa

Esse tópico tem por objetivo apresentar a estrutura da dissertação que está organizada em sete capítulos como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Organização da dissertação



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 1 apresenta a estrutura desta dissertação de mestrado. O primeiro capítulo corresponde à parte introdutória, em que se apresenta de maneira geral, o objetivo, justificativa e a problemática da pesquisa, bem como a motivação em pesquisar sobre o assunto.

O segundo capítulo é a revisão de literatura, acerca das temáticas *Cartoons* matemáticos digitais, festival de vídeos em Educação Matemática e Formação inicial de professores de Matemática: produção e uso de vídeos. O primeiro tema, "*Cartoons* matemáticos digitais", refere-se a pesquisas sobre produção ou utilização de animações digitais para representar conceitos matemáticos. O segundo tema, "Festival de vídeos em Educação matemática", apresenta algumas pesquisas sobre festivais de vídeos que buscam promover o ensino e aprendizagem da Matemática. Por fim, o terceiro tema, "Formação inicial

de professores de Matemática: produção e uso de vídeos", além de apresentar pesquisas sobre a temática, destaca a importância de incluir a produção e utilização de vídeos como uma estratégia para a formação inicial de professores de Matemática.

No terceiro capítulo, apresenta-se o referencial teórico, a saber, a Teoria da Semiótica Social, o sistema Seres-Humanos-Com-Mídias, Teoria da Atividade com foco no princípio Multivocalidade.

O quarto capítulo refere-se aos aspectos metodológicos em que se optou pela metodologia qualitativa, pois essa abordagem permite a compreensão dos contextos e significados dos fenômenos sociais que não podem ser facilmente quantificados e medidos. Apresentou-se também um breve histórico do contexto de produção de dados da pesquisa que é o VI Festival de Vídeos e Educação Matemática que aconteceu no município de Cuiabá – MT, em setembro de 2023. No quarto capítulo, também se explica os passos percorridos para realizar a produção e análise dos dados, bem como os instrumentos utilizados.

O quinto capítulo apresenta a análise dos dados. Para a análise, recorre-se a SS, considerando os conceitos da análise multimodal, que é uma abordagem teórica que considera diferentes modos de comunicação. Utiliza-se, também, o segundo princípio da Teoria da Atividade a Multivocalidade que destaca a importância de múltiplos pontos de vista e vozes na compreensão da atividade humana e o sistema S-H-C-M.

Em seguida, são apresentadas as considerações finais e posteriormente são expostas as referências bibliográficas utilizadas.

Assim, no próximo capítulo, apresenta-se a revisão de literatura, conforme indica a estrutura desta dissertação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Apresenta-se, neste capítulo, a revisão de literaturas acerca dos temas “*Cartoons* matemáticos digitais: o que dizem as pesquisas?”, “Festival de Vídeos e Educação Matemática: um olhar sobre o Brasil” e “Formação inicial de professores de Matemática: produção e uso de vídeos”.

Para Alves-Mazzotti (1998, p. 180), o pesquisador, na revisão de literatura,

[...] vai progressivamente conseguindo definir de modo mais preciso o objetivo de seu estudo, o que, por sua vez, vai lhe permitindo selecionar melhor a literatura realmente relevante para o encaminhamento da questão, em um processo gradual e recíproco de focalização (Alves-Mazzotti, 1998).

De acordo com a citação, Alves-Mazzotti (1998) considera a revisão de literatura importante para selecionar as pesquisas relevantes para o trabalho. Com a revisão de literatura, podemos situar a pesquisa com algumas considerações e reflexões, levando em consideração o que já se conhece sobre os determinados assuntos.

A fim de garantir a originalidade e a contribuição para o campo do conhecimento, a revisão de literatura desempenha um papel importante no suporte e validação do estudo. Conforme Galvão e Ricarte (2019, p. 58), “A realização de uma revisão de literatura evita a duplicação de pesquisas ou, quando for de interesse, o reaproveitamento e a aplicação de pesquisas em diferentes escalas e contextos”.

Contudo, a revisão de literatura fornece *insights* para pesquisas futuras em um contexto diferente.

2.1 *Cartoons* matemáticos digitais: o que dizem as pesquisas?

O uso das tecnologias digitais foi resumido em quatro fases por Borba, Silva e Gadanidis (2014), com base nisso, destaca-se que o uso e a produção de vídeos digitais na educação estão presentes na quarta fase. Mas, atualmente na quinta fase (Borba; Souto; Canedo Junior, 2022) a utilização e produção de vídeos também se destaca com extrema importância sobre a influência do SARS-CoV-2.

Sousa (2018) considera que vídeos são “[...] um assunto gravado digitalmente que contém sons, imagens e movimentos, podendo ser visualizado em diversos dispositivos eletrônicos a qualquer momento” (Sousa, 2018, p. 27).

Existem diferentes tipos de vídeos, mas aqui serão destacados, em específico, os vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos, que fazem parte do tema central da dissertação. Dessa forma, a seguir serão apresentadas as discussões de alguns autores a respeito dos vídeos do tipo *Cartoons* digitais para o ensino de Matemática.

A definição dos vídeos do tipo *Cartoons*, adotado nesta proposta de pesquisa, é baseada no manuscrito de Souto (2016, p. 2), ao qual indica que são “[...] produções audiovisuais - desenhos, colagens ou modelagens - animadas por meios digitais (softwares, aplicativos etc.) que visem à comunicação de ideias matemáticas”.

Nos vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos digitais definidos por Souto (2016), em seu enredo, apresenta o que é chamado de “virada”, que é o momento no vídeo em que aparece a explicação do conceito matemático trabalhado na história narrada.

De acordo com o guia de produção de *Cartoons* (Gui@Toon), produzido por Bini (2019), a “virada” é o momento em que “[...] é apresentada uma solução para o problema ou questão levantada... A virada é um momento muito importante da história, é onde a Matemática flui, o peixe nada e o vento sopra” (Bini, 2019, p. 4).

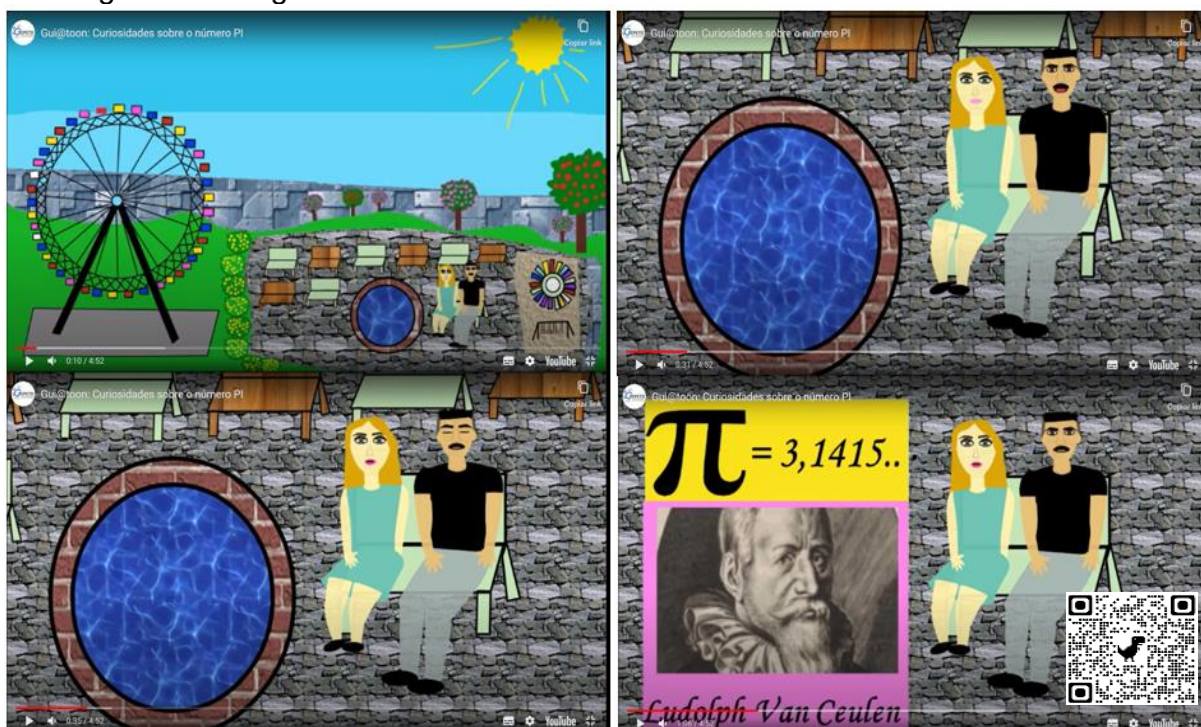
Para Bini (2019), a “virada” pode ser parcial ou total, assim define:

[...] virada parcial significa, que haverá mais de um momento em que a história irá mudar o rumo tendo **mais que um problema** a solucionar. Já na virada total a história muda o rumo, acontece o problema e já irá solucionar, possuindo então apenas **um momento** de virada (Bini, 2019, p. 4).

Conforme excerto, podem existir dois tipos diferentes de se apresentar a “virada” em um *Cartoon*.

Na Figura 2 a seguir, é possível visualizar imagens estáticas de partes de um vídeo do tipo *Cartoon* matemático, que segue a definição de Souto (2016) em sua composição de enredo.

Figura 2 - Imagens estáticas do *Cartoon* Curiosidades sobre o número Pi



Fonte: Gui@toon (2019).

Na Figura 2, são mostradas imagens estáticas de um *Cartoon* que está disposto no Gui@toon: Guia para a produção de *Cartoons*. Esse guia está disponível no site do GEPETD e é possível acessar pelo seguinte endereço eletrônico: <https://gepetd.wixsite.com/gepetd/materiais-multimodais>. Essa exposição tem por intuito apresentar um exemplo de vídeos dessa tipologia, isso porque esse tipo de vídeo foi investigado em diversas pesquisas, conforme descritas a seguir.

Costa (2017) em sua pesquisa desenvolveu uma oficina de produção de *Cartoons* para alunos do ensino médio, buscando entender qual o papel das tecnologias digitais durante esse processo. Os resultados que emergiram da pesquisa indicaram que as tecnologias digitais usadas durante a produção desses vídeos podem possibilitar aos alunos reflexões e reorganização do pensamento que podem ampliar para a aprendizagem da Matemática.

Cunha (2018) realizou um curso para formação continuada de professores para a produção de *Cartoons* no modelo *Blended learning* em que os professores do ensino fundamental de uma escola pública do interior do estado de Mato Grosso participaram e experimentaram diferentes tecnologias digitais. O objetivo

foi analisar a influência das tecnologias digitais no desenvolvimento de um curso de formação continuada de professores, no modelo *blended learning*. Nele, participaram professores do ensino fundamental da Escola Estadual Evangélica Assembleia de Deus, localizada no município de Barra do Bugres, no estado de Mato Grosso. Nessa pesquisa, surgiram resultados de que a produção de *Cartoons* contribuiu para que a formação continuada desses professores fosse mais prazerosa e provocasse contradições no sistema de atividades.

Sandri *et al.* (2018) discutiram sobre a produção de *Cartoons*, após realizarem um projeto de ensino “*Cartoons* no ensino de Matemática” que envolveu as tecnologias digitais e o ensino de Matemática. Segundo as autoras, o projeto “[...] possibilitou integrar ensino e pesquisa, tornando mais rica e profícua nossa formação docente” (Sandri *et al.* p. 1, 2018).

Silva (2019) ofereceu um curso para a produção de *Cartoons*, em que o público-alvo foram os alunos da formação inicial do curso de licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat). O objetivo da autora foi compreender as contradições internas que emergiram durante o trabalho com tecnologias digitais para a produção de *Cartoons* matemáticos na formação inicial. E os resultados indicaram que as contradições que surgiram, durante a produção de *Cartoons*, causou rupturas dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, influenciando o raciocínio dos sujeitos e contribuindo para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Ribeiro (2019) realizou um curso com alunos do 3º ano do ensino médio com o objetivo de compreender a influência das tecnologias digitais utilizadas na produção de *Cartoons* para a aprendizagem de Química. O autor pautou-se no sistema Seres-Humanos-com-Mídias, na Teoria da Atividade e no Construto Seres-Humanos-com-Mídias.

Bini (2022) utilizou o *app Discord* como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, campus Universitário Dep. Est. Renê Barbour, em Barra do Bugres – MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais, elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática, como uma abordagem pedagógica. Com isso, os resultados apontaram que a formação inicial de

professores possui um importante papel nas diferentes formas de ser-com-tecnologias-digitais ou está-com-tecnologias-digitais. Para além disso, há indícios de uma prática reducionista e um uso domesticado das Tecnologias Digitais

Enquanto Cunha (2018) utilizou a Teoria da Atividade, Costa (2017) e Sandri, Quadros *et al.* (2018) adotaram a vertente dos sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias. Ribeiro (2019) utilizou tanto a Teoria da Atividade, sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias, quanto o Construto Seres-Humanos-Com-Mídias e Bini (2022) baseou-se nas três maneiras de ser com tecnologias (visões).

Destaca-se ainda que o contexto de produção de dados de Costa (2017), em certa medida, se aproxima da pesquisa aqui proposta, isso porque a autora produziu vídeos com seus alunos e participou na 1ª edição do Festival de Vídeos. Dos vídeos que foram produzidos por eles, cinco *Cartoons* participaram do festival e um deles foi premiado, o *Cartoon*: Descobrindo a trigonometria com Kafer e Ferka.

Embora o contexto de produção de dados de Costa (2017) se aproxime desta pesquisa, por estar relacionada ao primeiro festival de vídeos, ela se diferencia, porque analisou vídeos do tipo *Cartoons* da sexta edição do festival, que foram produzidos por futuros professores de Matemática da categoria Ensino Superior.

Quanto à revisão realizada acerca do tema "*Cartoons* matemáticos digitais", foram selecionados os estudos que vieram ao encontro da proposta desta pesquisa. Embora as pesquisas apresentadas se aproximem desta dissertação, elas se diferenciam uma vez que nesta foram analisados *Cartoons* produzidos no VI Festival de Vídeos e Educação Matemática na categoria Ensino Superior com base em pressupostos da Semiótica Social e do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias.

Assim, na seção a seguir optou-se por fazer uma revisão sobre o Festival de Vídeos e Educação Matemática.

2.2 Festival de Vídeos e Educação Matemática: um olhar sobre o Brasil

Dada a revisão sobre pesquisas com *Cartoons* matemáticos digitais, é viável apresentar uma breve relação de festivais de vídeos na educação Matemática desenvolvidos por instituições no Brasil, isso porque o cenário de produção de dados dessa pesquisa é o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática que acontece anualmente.

Então, ao dimensionar o festival, procurou-se dialogar com Falassi (1987) quando destaca que o festival é um encontro social que pode ser observado em praticamente todas as culturas humanas, englobando diferentes ideologias, formatos e religiões. Para o autor, tanto a função social quanto o significado simbólico do festival estão relacionados com as ideias de um grupo e sua visão de mundo.

Domingues e Borba (2018) ressaltam em suas pesquisas que, no Brasil, é possível encontrar experiências com a produção de vídeos em sala de aula, seja com a prática de festivais locais e regionais ou como pesquisas de pós-graduação. Porém, Borba e Oechsler (2018), em suas pesquisas observaram que em Educação Matemática no Brasil não havia até então vestígios de festivais de vídeos com alcance nacional.

Contudo, existe um Congresso Brasileiro de Produção de Vídeo Estudantil, que remete a produções de escolas públicas municipais por meio de festivais. Esse congresso surgiu com ideias do Prof. Dr. Josias Pereira do curso de cinema e audiovisual da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL (Kovalscki, 2019).

Já o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM) que é o cenário de estudo dessa pesquisa, vem acontecendo, de acordo com Domingues (2020), desde o ano de 2017. Trata-se de uma iniciativa do Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Unesp de Rio Claro, tendo como coordenador o Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba.

O FVDEM é um evento nacional e anual, apoiado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), e para seu desenvolvimento, são realizados editais que apresentam todo o regulamento para a participação de alunos/professores/comunidade em geral etc. Existe também um site www.festivalvideomat onde são encontradas todas as informações sobre as

edições do festival com diferentes abas, além de direcionar até a plataforma do YouTube local que contém todos os vídeos participantes das seis edições do festival.

O FVDEM vem sendo investigado desde sua primeira edição. Oliveira (2018), em seu trabalho verificou as diferentes dimensões que emergem durante a produção de vídeos digitais em Matemática dentro de uma abordagem Freiriana. A pesquisa teve como cenário de investigação o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na Escola, onde os trabalhos que os alunos haviam produzido foram expostos para a comunidade escolar, além disso, a autora pôde constatar que “Os vídeos com conteúdo matemáticos produzidos pelos alunos tiveram uma boa repercussão na comunidade escolar” (Oliveira, 2018, p. 72).

Na pesquisa de Oliveira (2018), foi realizado um festival na escola Marasca em Rio Claro – SP que serviu como piloto para o I Festival, no formato que temos hoje, porém, não é o mesmo contexto de produção de dados da pesquisa aqui proposta, pois o FVDEM é nacional.

Domingues (2020), realizou uma pesquisa com o objetivo de compreender como o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática foi pensado, organizado e adaptado de acordo com as realidades e dificuldades vivenciadas por professores e alunos participantes no processo de produção e submissão dos vídeos. Essa pesquisa foi baseada na perspectiva teórica da terceira geração da Teoria da Atividade (Engeström, 1987) e no constructo teórico Seres-Humanos-Com-Mídias (Borba; Villarreal, 2005), que consiste nos Sistemas de Atividade Seres-Humanos-Com Mídias (Souto, 2013; Souto; Borba, 2016). O autor afirma que o festival molda a sala de aula e a sala de aula molda o festival.

Ianelli (2021), desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de investigar aspectos da imagem pública da Matemática em vídeos do IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, apoiando-se em vídeos produzidos por licenciandos de uma turma de Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José do Rio Preto, SP. Entre as percepções da autora está a de que os vídeos projetam um número maior de imagens positivas e alternativas acerca da Matemática e dos matemáticos.

Pesquisas como a de Domingues (2020) e Ianelli (2021) vêm ao encontro da pesquisa aqui relatada, no que diz respeito ao cenário, na medida em que nesta também serão analisados vídeos do FVDEM, porém, serão vídeos da VI edição específicos do tipo *Cartoons* e que estejam entre os 10 classificados na categoria Ensino Superior.

Além disso, enquanto, Domingues (2020) buscou compreender como o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática foi pensado, organizado e adaptado de acordo com as realidades e dificuldades vivenciadas por professores e alunos participantes no processo de produção e submissão dos vídeos. Ianelli (2021) investigou aspectos da imagem pública da Matemática em vídeos do IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

A pesquisa aqui proposta tem como objetivo compreender o significado que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Logo, na próxima seção, será realizada uma breve revisão referente à formação inicial de professores de Matemática e a relação com a produção e uso de vídeos.

2.3 Formação inicial de professores de Matemática: produção e uso de vídeos

Até o momento, foram apresentadas nas seções anteriores desse capítulo, os temas de revisão de literatura “*Cartoons* Matemáticos Digitais” e “Festival de Vídeos e Educação Matemática”. Nesta seção, será discutido sobre um terceiro tema “Formação Inicial de Professores de Matemática: Produção e Uso de Vídeos”, por considerar-se que essa temática precisa ser observada e discutida com mais atenção. Além do mais, a formação inicial de professores de Matemática está ligada aos objetivos específicos desta pesquisa e faz parte da categoria Ensino Superior que é foco de nossa análise.

Para tanto buscou-se, por meio de uma revisão livre, pesquisas publicadas nos últimos 10 anos [2013 – 2023], que visam a discussão sobre a produção de vídeos e/ou o seu uso na Formação Inicial de professores de Matemática.

O trabalho de Canavarro (2013) apresenta uma pesquisa desenvolvida com alunos da graduação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Évora, em Portugal. Para a autora, nos anos que antecedem 2013, os vídeos já vinham sendo “[...] largamente usados no contexto da formação de professores [...] o uso dos vídeos na formação [...] proporcionam de forma única descrições das práticas dos professores e, pela grande riqueza de elementos que conseguem capturar” (Canavarro, 2013, p. 132).

Apesar de o vídeo naquela época ser entendido pela autora (2013), como uma prática nova, ela o aborda como um recurso de exploração da Matemática e ações que podem ser “[...] relativos ao conhecimento do processo instrucional, [tanto no que diz respeito] à planificação, como à condução da aula” (Canavarro, 2013, p. 126).

Essa “nova prática” discutida pela autora, pode ser uma prática que indica características de um uso domesticado das TD, nesse caso, o vídeo (Borba; Vilarreal, 2005). Ainda sobre a produção de vídeos ou o seu uso na formação inicial de professores de Matemática, foram encontradas algumas pesquisas desenvolvidas no Brasil. No entanto, o que se notou durante a revisão, é que muitas pesquisas trazem o termo “vídeo” na formação inicial de professores de Matemática, mas, em sua maioria, os vídeos aparecem em segundo plano, mais como um “recurso” ou um instrumento de produção de dados. Isso pode apontar para indícios de que, apenas algumas pesquisas mais recentes, como por exemplo, as de Borba, Silva e Gadanidis, (2015); Silva (2018), Felcher, Bierhalz e Folmer (2019); Silva (2019); Souto (2022) e Bini (2022) investigam os vídeos como uma real possibilidade para se ensinar ou aprender Matemática (Quadro 1).

O Quadro 1 mostra algumas pesquisas que serão apresentadas nesse item. A pesquisa de Borba, Silva e Gadanidis (2015) é uma 2ª reimpressão da 1ª edição do livro “Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e Internet em Movimento”, sendo dividido em cinco (5) capítulos, 157 páginas. O livro em questão tem sido referência nas pesquisas que visam o uso das TD no ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica e na Educação Superior. Para os autores, a produção, compartilhamento e/ou uso dos vídeos, podem ser caracterizados como movimentos da quarta fase das Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática (Borba; Silva; Gadanidis, 2015).

Quadro 1 - Vídeos na Formação Inicial em Matemática

Autores, ano	Título	Tipo
Borba, Silva e Gadanidis (2015)	Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento.	Livro
Silva (2018)	Vídeos de conteúdo matemático na formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância	Tese de Doutorado
Felcher, Bierhalz e Folmer (2019)	A utilização dos vídeos educacionais do youtube na licenciatura em Matemática: presencial e a distância	Artigo
Silva (2019)	Contradições internas no curso lic-toon: produção de <i>Cartoons</i> digitais na formação inicial de Matemática	Dissertação de Mestrado
Souto (2022)	<i>Cartoons</i> matemáticos digitais em salas de aula: tensões, dilemas, conflitos, superações e transformações na aprendizagem	Artigo
Bini (2022)	Visões de tecnologias digitais na formação inicial de Professores com <i>Cartoons</i> matemáticos digitais	Dissertação de Mestrado

Fonte: Elaborado pela autora.

Os autores Borba, Silva e Gadanidis, já exemplificaram, em 2015, alguns tipos de *softwares*, como o *Facebook* e o *YouTube*, como uma possibilidade para a Formação Inicial de professores. Sobre essas possibilidades, Silva (2018) desenvolveu durante seu Doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, uma pesquisa que objetivou investigar potencialidades que a produção e o uso de vídeos matemáticos podem propiciar aos futuros professores do curso de licenciatura em Matemática, ofertado na modalidade a distância, Universidade Federal de Alagoas (Silva, 2018).

Silva (2018) adota uma abordagem qualitativa e como cenário de produção de dados, investiga três disciplinas que compõem o Estágio Curricular Supervisionado. A produção dos dados ocorreu no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*³ e, como procedimentos, utiliza a observação

³ Segundo Silva (2018), o Moodle era o ambiente natural das disciplinas, ofertadas pela Universidade Federal de Alagoas na modalidade a distância.

participante, entrevistas, questionários e a produção de um vídeo, com conteúdo de Matemática.

Sobre a análise dos dados, Silva (2018) organizou e sistematizou com a Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) e analisou com o construto Seres-Humanos-Com-Mídias os saberes docentes dos futuros professores de Matemática. Os vídeos representaram nessa pesquisa possibilidades e potencialidades para a formação inicial de professores.

As contribuições com a produção/uso de vídeos, não são só possíveis na formação docente, mas também em sala de aula, na Educação Básica. Assim, como também pode ocorrer “diálogos” e “trocas de experiência entre a Educação Básica e a Universidade” (Silva, 2018, p. 215).

Para Felcher, Bierhalz e Folmer (2019, p. 584), o cuidado ao produzir vídeos em questões como qualidade e o olhar direcionado ao conteúdo, pode justificar “[...] a necessidade de discussão do consumo de vídeos na formação do professor, tanto na perspectiva de o próprio acadêmico construir um olhar crítico sobre o material quanto para a sua futura prática”. Os autores, buscaram problematizar nesse artigo, o uso de vídeos educacionais do YouTube na formação do professor de Matemática.

A pesquisa foi realizada por meio de um questionário misto, com duas perguntas fechadas e quatro abertas, a 67 acadêmicos, sendo 45 do curso de Licenciatura em Matemática presencial e 22 de Matemática a distância, de uma Universidade pública do Rio Grande do Sul (Felcher; Bierhalz; Folmer, 2019). Os dados produzidos pelo questionário foram analisados e apresentados em forma de gráficos, tabelas e nuvens de palavras, geradas pelo software livre, WordArt. Os autores partiram de tecnologias “quantitativas” e lançaram um olhar “qualitativo”, apoiando-se em Borba, Silva e Gadanidis (2018) (Felcher; Bierhalz; Folmer, 2019, p. 4).

A pesquisa dos autores supracitados indica, que após a popularização do YouTube, uma grande parte dos acadêmicos utilizam os vídeos, em sua formação acadêmica. No entanto, os autores constataram, por meio dos questionários, que os acadêmicos da modalidade a distância assumem a maior porcentagem, que corresponde a 100% do uso da plataforma (YouTube), além de ser um público

que assiste mais vídeos durante o semestre (Felcher; Bierhalz; Folmer, 2019, p. 9).

Segundo Felcher, Bierhalz e Folmer (2019, p. 9), um dos maiores motivos da busca dos alunos por vídeos no You Tube “[...] é para esclarecer dúvidas na disciplina de Cálculo”. Para os autores, ainda há muito a ser feito, inclusive é preciso “(re)pensar” o uso dos vídeos para o processo de ensino e aprendizagem, não apenas como uma resolução “[...] mas como mais uma [tecnologia] disponível e que poderá contribuir no processo, hoje de formação do acadêmico e amanhã na formação dos seus alunos” (Felcher, Bierhalz, Folmer, 2019, p. 9).

Em consenso com as discussões de Borba, Silva e Gadani (2015), Silva (2018) e Felcher, Bierhalz, Folmer, (2019), encontra-se a pesquisa de Silva (2019), que se relaciona com o uso ou a produção de vídeos na Formação Inicial de professores de Matemática. No entanto, na pesquisa, a autora objetivou, compreender as contradições internas⁴ que emergiram durante o trabalho com Tecnologias Digitais para a produção de vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos na formação inicial.

Os sujeitos foram alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Mato Grosso (Unemat), Campus localizado na cidade de Barra do Bugres. Metodologicamente, o autor utilizou uma abordagem qualitativa, os dados foram produzidos, por meio de encontros presenciais e para análise, baseou-se nos tipos de manifestações discursivas de contradições (pistas linguísticas) propostas por Engeström e Sannino (2011) (Silva, 2019). A autora adotou a metodologia de Experimento de Ensino. Esse experimento de ensino com TD, durante a produção do *Cartoon*, possibilitou compreender, mais detalhadamente, as ações dos acadêmicos.

A autora “[...] buscou desenvolver um trabalho coletivo, colaborativo e dialógico, de modo que os cursistas (licenciandos em Matemática) se tornassem autônomos no processo de produção de conhecimento” (Silva, 2019, p. 45). Os procedimentos e instrumentos para a produção dos dados foram: questionários, entrevistas, observação participante dos encontros que ocorreram nas extremidades da universidade.

⁴ As contradições internas são: “tensões historicamente desenvolvidas que podem ser detectadas e com as quais se pode lidar em sistemas de atividade” (ENGESTRÖM; SANNINO, 2010, p. 4).

Em suas considerações, Silva (2019) apresenta o surgimento de contradições, que se manifestaram em momentos como a escolha do conteúdo matemático, da produção do roteiro, *frames* e *softwares* utilizados. Para a autora, as contradições são uma peça-chave para impulsionar o desenvolvimento dos próprios acadêmicos, em relação ao seu autoconhecimento e o conhecimento da Matemática, em suas palavras, “[...] e, com essa oportunidade, vislumbrei um caminho possível para uma abordagem dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática por meio do uso de tecnologias digitais” (Silva, 2019, p. 14). Assim, essa experiência com os vídeos parece ter proporcionado aprendizado não apenas aos acadêmicos, futuros professores de Matemática, mas também à pesquisadora.

Já o artigo de Souto (2022), foi publicado com o objetivo de apresentar um recorte dos resultados da pesquisa “M@ttoon: Matemática e *Cartoons* na Educação Básica e Superior de Mato Grosso” desenvolvida entre 2016 e 2022. Essa pesquisa engloba as principais compreensões das pesquisas desenvolvidas não apenas na formação inicial de professores de Matemática, mas assim como em outras licenciaturas, Iniciação Científica (IC) e formação continuada de professores atuantes.

Para Souto (2022), a Teoria da Atividade em conjunto com a visão epistemológica que permeia o construto Seres-Humanos-com-mídias formaram a base teórica de seu estudo. A pesquisa do autor é de cunho qualitativo e seus principais procedimentos e instrumentos de produção de dados foram a observação participante, entrevistas, chats e fóruns de discussões (Souto, 2022).

Para essa autora (2022, p. 18) o uso da *internet* desempenha um papel de “comunidade”, onde pode ser possível ampliação da “multivocalidade do sistema”. Tratando-se do uso dos vídeos, a autora diz que “[...] a multivocalidade [pode] ser expressa por gestos, feições faciais, músicas, escrita, sons, imagens”. A autora considera que os *Cartoons* matemáticos podem gerar tensões, dilemas, conflitos, superações e transformações, por meio do processo de aprendizagem expansiva (Souto, 2022). Além disso, a autora destaca que esses “[...] movimentos expansivos de aprendizagem ocorreram [à] medida que [são] geradas dúvidas” ou quando são incluídas novas Tecnologias Digitais, de uso habituais (Souto, 2022, p. 19).

De acordo com Bini (2022), os movimentos que não produzem conhecimento são considerados como movimentos estruturados, por meio da repetição ou execução de uma mesma ação que professores, futuros professores de Matemática e alunos da Educação Básica já estão praticando o uso domesticado das TD.

Bini (2022) chegou a essa conclusão por meio de uma pesquisa de mestrado, que buscou compreender as diferentes visões de Tecnologias Digitais – TD que os alunos da Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, Campus Universitário Dep. Est. Renê Barbour, em Barra do Bugres - MT, têm/utilizam na produção dos *Cartoons* digitais. Estes, elaborados em harmonia com as ideias da Modelagem Matemática como uma abordagem pedagógica (Bini, 2022).

Para alcançar esse objetivo, Bini (2022) utiliza como aporte teórico os pressupostos de Mitcham (1994) que descrevem três maneiras de “ser com tecnologias” (visões): Ceticismo antigo, Iluminismo e Romantismo. Dentro de cada visão, são discutidos e analisados quatro elementos conceituais: Tecnologia como volição, atividade, conhecimento e objeto.

Metodologicamente, ela adotou uma abordagem qualitativa e para produção dos dados foram utilizados o aplicativo Discord (DISCORD) como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), WhatsApp, Google Meet e o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Como procedimento de produção de dados, foram utilizados a observação participante, notas de campo, formulários (Google Forms) e registros audiovisuais produzidos pelos acadêmicos matriculados na disciplina de TICs, em momentos síncronos e assíncronos. A disciplina foi ofertada no Período Letivo Suplementar Excepcional (PLSE 5), em 2020.

Segundo a autora (2022), apesar da proposta de ensino indicar aos acadêmicos a produção de vídeos do tipo *Cartoons*, alguns acadêmicos optaram por produzirem seus vídeos matemáticos no contexto de gravações audiovisuais. Esse fato não impediu a autora de alcançar o objetivo da pesquisa, mas segundo ela a modelagem Matemática não ocorreu. Um dos fatores que pode causar a não modelagem são as características históricas do uso domesticado das tecnologias e/ou a execução de movimentos estruturados.

Cabe ressaltar que os resultados indicam que os acadêmicos manifestaram durante a disciplina diferentes maneiras de estar com as TD. No entanto, a predominante foi a visão de Tecnologia como Objeto. Tecnologia como objeto são “[...] todos os artefatos materiais fabricados pelo homem cuja função depende de [um objetivo específico] [...]” (MITCHAM, 1994, p. 161, tradução livre).

Bini (2022) aponta que “[...] não há como medir o papel da formação inicial em relação ao uso das tecnologias na vida acadêmica dos cursos de licenciatura. Mas, a formação inicial é a porta de entrada na carreira de muitos licenciandos” (Bini, 2022, p. 19).

As possibilidades de o acadêmico utilizar as técnicas de produção de vídeos ou outras metodologias que permitam uma aprendizagem expansiva de Matemática, na Educação Básica, conforme é discutido por Souto (2022), é imensa.

Em 2022, Borba, Souto e Canedo Jr. publicaram um livro em que discutem os possíveis movimentos que antecederam o surgimento de uma quinta fase, caracterizada, com uma maior intensificação da produção de vídeos e o uso do YouTube, incluindo, na formação Inicial de professores de Matemática, destacando potencialidades que são possíveis, devido aos avanços da internet e o fácil acesso a aplicativos de edição em dispositivos móveis.

Dessa forma, as pesquisas discutidas nessa seção apresentam-se em um contexto geral e recente sobre a produção de vídeos na Formação Inicial de professores de Matemática e a sua importância para a Educação Matemática do Ensino Superior no Brasil. Dessa maneira, as pesquisas dos autores, Borba, Silva e Gadanidis, (2015); Silva (2018), Felcher, Bierhalz e Folmer (2019); Silva (2019); Borba, Souto e Canedo Jr. (2022), Souto (2022) e Bini (2022), vem ao encontro da pesquisa aqui proposta para o mestrado, visto que, investigam os vídeos como possibilidade para se ensinar ou aprender Matemática.

Porém, esta pesquisa de mestrado se diferencia das pesquisas apresentadas nesta seção uma vez que aqui busca-se compreender o significado que os diferentes modos semióticos geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI FDVEM, durante a produção de *Cartoons*.

No capítulo a seguir, serão apresentados, em mais detalhes, a fundamentação teórica desta pesquisa.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, será apresentada a fundamentação teórica que pauta as ideias da teoria da Semiótica Social sobre o Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias e Multivocalidade, uma vez que esses aportes teóricos oferecem o suporte necessário para a realização das análises.

É relevante destacar que não se intenciona apresentar detalhadamente a história de cada fundamento, mas trazer uma breve síntese do que é essencial para compreendê-los com mais clareza.

3.1 A teoria da Semiótica Social

Em 1980, na Austrália, com a realização de estudos de pesquisadores da área de Linguística Aplicada como Robert Hodge e Gunther Kress começou-se a desenvolver a Semiótica Social (SS). Esses autores publicaram o livro *Social Semiotics*, em 1988, obra que é considerada fundamental para o desenvolvimento da Semiótica Social, já que ela apresenta as principais ideias dessa teoria.

Para Hodge e Kress (1988, p. 261), a Semiótica Social é “[...] o estudo da semiose, ou seja, dos processos e efeitos da produção, reprodução e circulação de significados em todas as formas, usados por todos os tipos de agentes da comunicação.” Ou seja, a SS é uma ciência que se interessa pelos significados que surgem em ambientes com interações sociais.

Para Paiva (2018, p. 110) a Semiótica Social “[...] tem como foco o processo de significação enquanto construção social”, assim, busca entender como as pessoas produzem e comunicam suas mensagens.

Ela tem a ver com a semiose humana, suas origens, efeitos, contexto e funções. Abrange “[...] os significados socialmente construídos através de formas semióticas, textos semióticos e práticas semióticas de todos os tipos da sociedade humana em todos os períodos da história humana” (Hodge; Kress, 1988, p. 261).

Van Leeuwen (2005) salienta que “[...] a Semiótica Social é uma forma de

investigação. Não oferece respostas prontas. Oferece ideias para formular perguntas e maneiras de buscar respostas” (Van Leeuwen, 2005, p. 2). Para esse autor a SS foca na maneira como os indivíduos usam os recursos semióticos para criarem artefatos capazes de transmitir algum tipo de comunicação e eventos para interpretá-los. Conforme Kress; Leite-Garcia; Van Leeuwen (2001, p. 375), “Os interesses de quem produz um signo levam a uma relação motivada entre significante e significado, portanto, a signos motivados”.

O significado é resultante de uma análise lógica do signo. O signo é uma categoria da SS, foi apontado por Oechsler (2018, p. 8) como: “[...] elementos pelos quais as pessoas interpretam e expressam o significado para fins de comunicação”. Para a autora, o significado do signo só faz sentido se o contexto em que ele foi produzido for conhecido. O significado difere entre sociedades e culturas.

Nesse sentido, o indivíduo que produz um signo faz a escolha do que ele considera ser a representação mais pertinente daquilo que se quer significar. A SS procura, nesse sentido, “[...] desvendar os caminhos seguidos pelos produtores e pelos interpretantes dos textos, com base em suas escolhas e seus interesses” (Santos, 2011, p. 299).

O signo é construído por meio de modos semióticos que é descrito por Kress (2010), podendo ser “[...] um recurso semiótico para fazer sentido que é socialmente moldado e culturalmente dado. Imagem, escrita, layout, som, música, gesto, fala, imagem em movimento, trilha sonora e objetos 3D” (Kress, 2010, p. 79). O modo é outra importante categoria da Semiótica Social.

Para Gualberto e Santos (2019), cada modo é utilizado para um propósito específico dentro de seu contexto. Portanto, as escolhas de determinados modos na busca pela construção de significados estão ligadas à história do uso semiótico. Nesse sentido, “[...] todos os modos são considerados no mesmo nível de importância [...] é relevante analisar efeitos de escolhas de um modo em detrimento de outro” (Gualberto; Santos, 2019). Logo, os significados dos “textos” são resultantes da leitura e entendimento da combinação de modos semióticos, bem como das suas modalidades verbal e visual.

Os signos e os modos caracterizam a multimodalidade (múltiplos modos), esse termo é amplo, porém relevante na Semiótica Social, a multimodalidade é

importante porque nos ajuda a entender como diferentes formas de comunicação se complementam para criar significado.

Sobre essa relevância, Jewitt (2009) supõe que a abordagem multimodalidade possui quatro suportes teóricos, descritos a seguir: O **1º suporte teórico** salienta que os significados são produzidos, distribuídos, recebidos, interpretados e reproduzidos através de uma série de modos comunicativos e representacionais.

O **2º suporte teórico** complementa que os modos semióticos são moldados por meio da sua utilização histórica, cultural e social com um intuito de realizarem diferentes trabalhos comunicativos. O **3º suporte teórico** destaca a interação e a combinação entre os modos semióticos que produz novos significados. No **4º Suporte teórico** é frisado que os significados dos signos construídos pelos modos semióticos são sociais, ou seja, possui uma intencionalidade do produtor do signo em um contexto social específico (Jewitt, 2009).

Para Jewitt, Bezemer e O'Halloran (2016), o termo multimodalidade vem sendo usado no meio acadêmico desde que foi criado em meados dos anos 90, mas, em Educação Matemática para Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) a multimodalidade começou a ser utilizada em meados de 2004, com a democratização da internet rápida no Brasil.

Lemke (2010) traz em suas pesquisas o conceito do "significado multiplicador" que também está associado à Semiótica Social. Na visão da SS, o significado multiplicador refere-se à ideia de que os significados são construídos e transformados em diferentes contextos sociais. Para Lemke (2010), o significado de um texto é mais do que a soma das partes, ou seja, as diferentes mídias e práticas podem multiplicar as opções de significados.

Com isso, a SS discute alguns princípios semióticos amplos, dentre eles: 1º) a noção de escolha do sistema de linguagem, 2º) as configurações a partir do contexto e 3º) funções semióticas da linguagem, tais como na Linguística Sistemico-Funcional - ideacional, interpessoal e textual. Esses princípios (escolha, contexto e funções) partem de uma ideia de Halliday (1978) de que a linguagem pode ser um tipo de comportamento social, com função construída por meio das interações humanas organizadas por um contexto cultural (Santos,

2011).

Logo, a SS contribui para compreender como as diferentes formas de comunicação refletem e moldam as relações entre os indivíduos, grupos e culturas em contextos específicos.

Com o que foi apresentado até o momento, tornou-se necessário, discutir nessa fundamentação teórica aspectos sobre a multimodalidade presente nos vídeos digitais. Isso porque a multimodalidade é um termo que será utilizado com frequência nesta pesquisa.

3.2 Vídeos e Multimodalidade

Os vídeos apresentam características multimodais, são compostos de modos semióticos (Kress, 2010; Mortimer *et al.* 2018) e estão ligados aos pressupostos da Semiótica Social - SS (Hodge; Kress, 1988; Kress, 2010). Nos *Cartoons* matemáticos não é diferente, já que são compostos por desenhos, som, fala, animações e até mesmo interações construídas de forma intencional de acordo com o objetivo de ensino, entre outros elementos.

Os modos semióticos necessitam do entendimento compartilhado de suas características semióticas dentro de uma comunidade ou contexto, pois, eles não são universais. O contexto histórico de cada pessoa pode levar a outras visões. Além disso, a maneira como as civilizações atuam culturalmente ao longo da história vai moldando os modos de comunicação, organizando e estruturando o pensamento da humanidade (Mortimer *et al.*, 2014).

Os modos em si instigam modalidades sensoriais, tais como, a audição, a visão, o tátil, a gustação, olfato e o sinestésico (O'halloran, 2011). A multimodalidade do vídeo pode estar diretamente relacionada à flexibilidade, ao qual pode possibilitar diferentes formas de comunicação. Fontes (2019, p. 35) menciona que:

[...] quando o aluno é desafiado a comunicar os resultados do seu raciocínio, ele aprende a ser claro e objetivo, bem como desenvolve uma linguagem própria para se expressar matematicamente e percebe a necessidade de precisão na linguagem matemática (Fontes, 2019, p. 35).

Corroborando com as ideias de Fontes (2019), considera-se que os vídeos podem contribuir para os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, a autora entende que a linguagem própria que esses estudantes criam evidencia a liberdade que eles possuem ao produzir os vídeos.

Carvalho e Ivanolf (2010) salientam que os vídeos são recursos que possuem aspectos atraentes que aproximam o estudante do mundo em que vive, além de expressar a cultura como a linguagem e os espaços e valores de seu contexto. Domingues (2014, p. 19) parece estar em concordância com Walsh (2011) quando afirma que a multimodalidade:

[...] consiste em um estudo sobre o processo comunicativo, especialmente em como o significado é comunicado através de diferentes recursos semióticos ou como ele é construído em diferentes contextos sociais (Domingues, 2014, p. 19).

Como mencionado no excerto por Domingues (2014), a multimodalidade está relacionada com as formas de se comunicar e como seu significado é disseminado em diferentes contextos sociais. Sobre a multimodalidade, Silva (2016) parece estar em concordância com Domingues (2014) quando entende que multimodalidade é “[...] o uso de diferentes fontes comunicativas, tais como: língua, imagem, som e música em textos multimodais e em eventos comunicativos”. A multimodalidade é uma forma de ganhar eficácia atendendo simultaneamente todos os perfis individuais dentro da dimensão verbal e não verbal.

Ainda segundo Silva (2016, p. 58), é indispensável que os professores criem “[...] ambientes condizentes e coerentes com o mundo em que vivemos hoje: um mundo de palavras, imagens e sons; um mundo multimodal”. Logo, a multimodalidade pode ser entendida como uma maneira de reduzir a sobrecarga cognitiva, a qual sucede quando o sistema instrucional requer do aluno uma eficiência de processamento acima dos seus limites disponíveis (Sweller, 1988).

Com isso, o autor Domingues (2014) considera que os vídeos podem contribuir, para a idealização de conceitos matemáticos, à medida em que reorganizam o pensamento e que são uma forma de produção de material multimodal, visto que abrange vários modos tais como: sons, imagens, escritas etc. A multimodalidade pode possibilitar a “[...] mudança da visão que os

estudantes têm da Matemática” (Souto, 2015, p. 7).

Em consonância com as considerações de Souto (2015), Neves (2020) salienta que os vídeos propiciam a combinação de recursos colaborando com o discurso matemático, pois quando se combinam diferentes modos para expressar ideias torna-se possível o ensino e a aprendizagem acessível e democrático (Neves *et al*, 2020).

A combinação dos modos de comunicação ligados às TD pode favorecer a construção do conhecimento matemático. Em 1993, Lévy apresentou concepções de coletivos pensantes, em que professores e estudantes pensam e interagem com os computadores e mídias, essa ação, contribuiu para o conhecimento por meio de interações de humanos e não humanos.

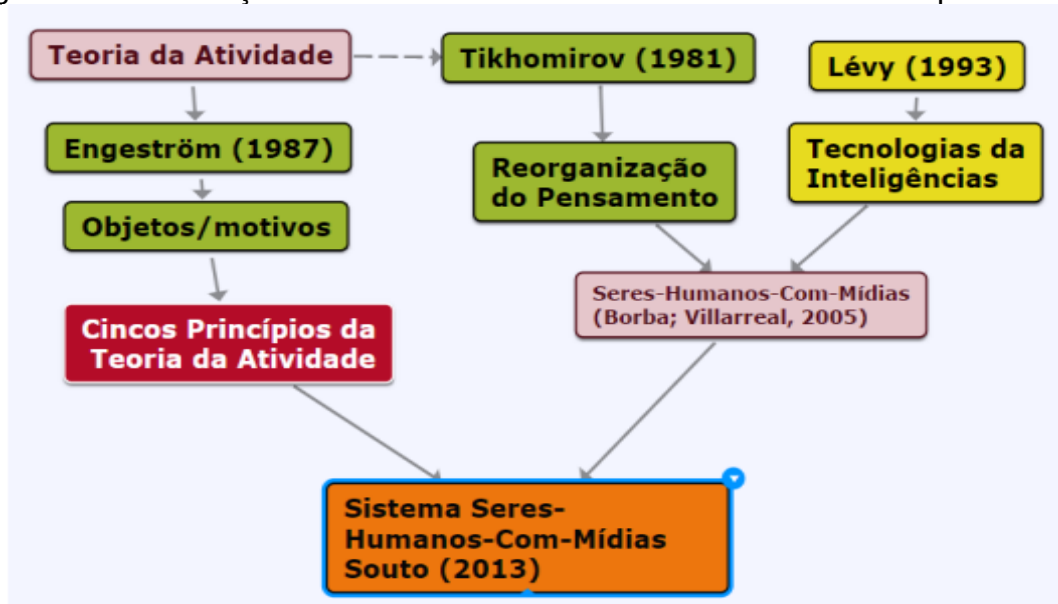
Logo, no próximo tópico será apresentada uma breve explanação do Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias que mostra a mídia como uma importante atriz no processo de aprendizagem dos humanos.

3.3 Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias

O sistema Seres-Humanos-com-Mídias foi proposto por Souto (2013) e aprofundado em Souto e Borba (2016). Esses sistemas reinterpretam a representação triangular dos cinco princípios propostos por Engeström (1987) que se refere à Teoria da Atividade (TA). A teoria centra-se nas “[...] transformações que ocorrem nas inter-relações que se estabelecem entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades” (Souto; Borba, 2016).

Para representar a constituição do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias, Costa (2017) organizou um mapa conceitual que expõe seus pilares, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Constituição do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias: Mapa conceitual



Fonte: Costa (2017, p. 29).

A ilustração produzida por Costa (2017) mostra o nome dos autores e fundamentação utilizada por Souto (2013) para basear o sistema Seres-humanos-com-mídias, sejam elas: Teoria da atividade e o construto Seres-Humanos-Com-Mídias (S-H-C-M).

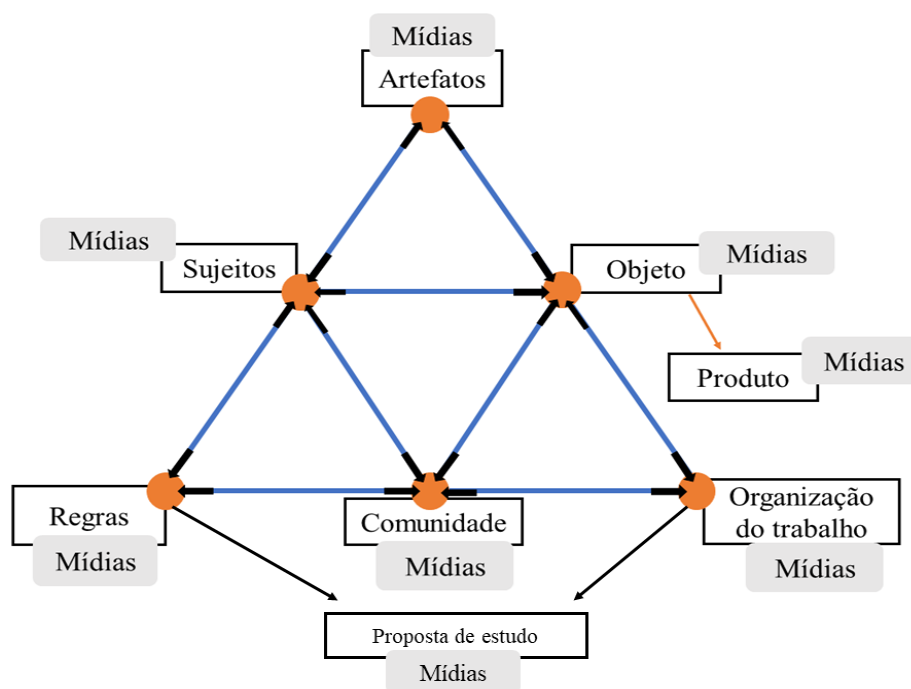
Souto (2014) relata que a Teoria da Atividade e o construto S-H-C-M, não possuem uma relação tão direta, porém o que as aproximam “[...] são os movimentos que indicam a ocorrência de trocas mútuas, relações recíprocas entre humanos e não humanos” (Souto, 2014, p. 51). O construto Seres-Humanos-com-Mídias foi apresentado por Borba (1999) e possui como uma de suas bases a abordagem proposta por Tikhomirov (1981) e Lévy (1993). Uma das concepções centrais desse construto é a reorganização do pensamento e a moldagem recíproca que tem a ver com as modificações emergentes das interações entre humanos e tecnologia.

Souto (2013) fez uma inserção na representação combinada de triângulos inter-relacionados por vetores de Engeström (1999), que é considerado o primeiro princípio, a unidade mínima de análise, indicando que as mídias podem ocupar todos os papéis em um sistema de atividade. Inseriu também, na representação sistêmica, o elemento “proposta de estudo”.

O diagrama triangular tem origem na representação sistêmica da TA

proposta por Engeström (1987), que foi utilizada para explicar as relações entre os elementos que o constitui, sejam eles: artefatos, sujeitos, objetos, regras, comunidade e divisão (organização) do trabalho e proposta de estudo, conforme a Figura 4 ilustra.

Figura 4 - Representação do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias



Fonte: Autora, com base em Souto (2013).

Conforme a Figura 4, construída com base em Souto (2013), na teoria de Engeström (1999) e no construto S-H-C-M, pode-se destacar que a mídia é uma protagonista que possibilita assumir diferentes papéis dentro de um sistema de seres-humanos-com-mídias.

Logo, o sistema S-H-C-M representa graficamente os papéis que as mídias podem desempenhar no processo de aprendizagem. Souto (2013) atribui ênfase ao duplo papel das mídias dentro de um sistema e seu poder de ação em dada atividade.

De acordo com Santos (2022), a Teoria da Atividade (TA), uma das raízes teóricas do SS-H-C-M, possui cinco princípios. Esses são: Unidade mínima de análise, Multivocalidade, Historicidade, Contradições internas e transformações expansivas. Embora esses princípios possuam cada um, suas especificidades,

eles são interrelacionados, e Santos (2022) resgatou seus conceitos da seguinte maneira:

O primeiro princípio enfatiza o sistema de atividade como unidade mínima de análise e o caracteriza como sendo coletivo, orientado pelo objeto e mediado por artefatos; **O segundo princípio**, a multivocalidade, delineia-se nas diferentes vozes, diferentes pontos de vistas e tradições, no modo em que as pessoas utilizam para expressar seu pensamento. Isso indica que uma atividade, sendo coletiva, apresenta diferentes vozes respectivamente compartilhadas no sistema; **O terceiro princípio**, a historicidade, focaliza o sistema de atividade, o qual é construído e transformado de forma irregular ao longo do tempo. Desse modo, para entender os problemas e potencialidades, a sua história deve ser confrontada e estudada; **O quarto princípio** dá conta do papel das contradições internas como fontes de mudança e desenvolvimento do sistema de atividade (ENGESTRÖM, 2001). De acordo com Souto (2014), elas são definidas como tensões estruturais que atuam como forças de mudança no sistema. **O quinto princípio**, proposto por Engeström, é o que indica a ocorrência de transformações expansivas. Assim, segundo Engeström (2001, p.137), uma transformação expansiva acontece “quando o objeto e o motivo da atividade são reconceitualizados para abranger um horizonte de possibilidades radicalmente mais amplo do que no modo anterior da atividade” (Santos, 2022, p. 50).

Dos princípios da Teoria da Atividade avivado por Santos (2022), ao considerar as diferentes vozes e os diferentes modos semióticos que há nos vídeos, nesta pesquisa, foca-se no princípio Multivocalidade da Teoria da Atividade e Multimodalidade um dos termos centrais da Semiótica Social.

Dessa forma, corrobora-se os estudos de Souto e Borba (2016; 2018) que buscam expandir as potencialidades analíticas da TA, nas pesquisas em Educação Matemática, bem como os estudos de Canedo Jr. (2021) que realizou uma combinação dos princípios da Semiótica Social e da Teoria da Atividade reinterpretando o princípio da Multivocalidade e enfatizando as múltiplas vozes que ecoam nos sistemas de atividade. Pois, nesta pesquisa de mestrado, também, busca-se contribuir para um avanço na combinação de análise envolvendo a TA e a SS.

Na próxima seção, será apresentada a metodologia utilizada para desenvolver esta pesquisa que tem por objetivo compreender o significado que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons*

matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo explicita-se a metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa. Apresenta-se também o cenário da pesquisa, o processo e instrumentos de produção de dados e os participantes, além do método de análise dos dados. Bogdan e Biklen (2008) discutem que os aspectos metodológicos são um passo a passo necessário no decorrer do planejamento de trabalhos científicos.

Metodologicamente, a pesquisa apoia-se no paradigma qualitativo de Bogdan e Biklen (1994). Esses autores destacam que na abordagem qualitativa,

[...] os investigadores qualitativos fazem questão em se certificarem de que estão a apreender as diferentes perspectivas adequadamente [...] estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências e pontos de vistas do informador (Bogdan; Biklen, 1994, p. 51).

A pesquisa seguirá esse paradigma proposto por Bogdan e Biklen (1994), por considerar que esse tipo de pesquisa vem sendo usado na educação desde os anos de 1950 e já ser consolidado desde os anos de 1970, quando “Alguns investigadores que ocupavam posições de grande proeminência nos círculos quantitativos começaram a explorar a abordagem qualitativa e a defender a sua utilização” (Bogdan; Biklen ,1991, p.39).

A ênfase da pesquisa qualitativa está na compreensão profunda e contextualizada dos fenômenos estudados, e isso requer flexibilidade nos processos de produção e análise de dados. No entanto, não será rotulado um método de pesquisa, seguindo as ideias de Borba, Malheiros, Amaral (2014) e Cunha (2018, p.37) que sugerem que “[...] na pesquisa qualitativa não há modelos fixos”, e sim, que se deixe claro a descrição dos procedimentos metodológicos. Ou seja, ao invés de designar um método de pesquisa, deve-se descrever todo o processo de análise.

Por isso, na próxima seção apresenta-se o contexto de produção de dados que se refere ao cenário utilizado na realização desta pesquisa de mestrado.

4.1 Contexto de produção de dados

O contexto de produção de dados dessa pesquisa é o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que aconteceu no ano de 2022 na capital de Mato Grosso, Cuiabá. Esse festival tem abrangência nacional, e por fazer parte do cenário dessa pesquisa se faz necessário uma breve contextualização desde sua criação até os dias atuais.

O FVDEM surgiu por meio de um projeto denominado Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância - E-licm@t-Tube, coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo C. Borba, tendo como um de seus objetivos “[...] intensificar a produção de vídeos com conteúdo matemático no Brasil e dar visibilidade aos professores que já trabalham com essa abordagem” (Domingues, 2020, p. 73).

Para Borba, Souto e Canedo Junior (2022), esse festival foi inspirado no Festival de Performance Matemática, do Canadá, que acontece desde 2008. Esse, por sua vez, faz uso da Matemática e arte para divulgar a Matemática. Os festivais que já aconteceram sofreram alterações a cada edição, pela equipe E-licm@t-Tube e colaboradores, uma vez que consideraram as contribuições dos participantes e jurados, além, da experiência na realização a cada ano (Domingues, 2020). Então, nenhuma edição foi igual a outra, todas com suas particularidades.

Segundo as informações disponíveis no site do festival (www.festivalvideomat.com), o evento acontece primeiro de forma *online* no site e se encerra com um evento presencial, em que possui mesas redondas, palestras e a cerimônia de premiação.

Na Figura 5, apresenta-se um *Print Screen* do site do festival em que contém algumas informações importantes. Inclusive, na página inicial do site tem um vídeo do professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba explicando como surgiu o festival.

De acordo com as informações dispostas no site do FVDEM e pesquisas já existentes sobre outras edições, fez-se um apanhado geral sobre as edições já realizadas até este ano.

Figura 5 - Representação da página inicial do site do FVDEM



Fonte: Print Screen do site: www.festivalvideomat.com

A primeira edição do festival aconteceu na Unesp de Rio Claro – SP, com a realização de três categorias, quais sejam: a categoria “Educação Básica” que atendeu Ensino Fundamental II e Ensino Médio; a categoria “Ensino superior” que englobou licenciandos em Matemática nas modalidades presencial e a distância; e a categoria “outros”, porém para essa categoria não houve premiação.

As inscrições para participar desse festival podem ser realizadas por meio do site, seguindo o regulamento com instruções de cada edição. É importante ressaltar que os vídeos enviados para o evento passam por uma avaliação para averiguação de possíveis inconsistências, como por exemplo, no conteúdo ou edição do vídeo; se caso houver, os participantes recebem o parecer dos avaliadores que é enviado por um responsável da equipe organizadora, para uma possível correção, que deve ocorrer dentro do prazo estipulado, caso contrário, o vídeo é eliminado.

Existe toda uma organização desses vídeos enviados para o festival em uma planilha que contém todas as informações dos participantes autores e dos vídeos por categoria. No I Festival, essa organização ficou a cargo dos membros do projeto E-licm@t-Tube.

Os vídeos classificados são inseridos no canal do Youtube e geram uma

Lista de reprodução ligada ao site. Além do mais, os participantes com vídeos classificados podem compartilhá-los para receber curtidas, pois, aquele vídeo, por categoria, que alcançar mais curtidas também é premiado como escolha do júri popular. Em 2018, a segunda edição também aconteceu em Rio Claro na Unesp e abriu uma nova categoria para as inscrições, a categoria Educação Básica, que se dividiu em duas sendo elas: “Anos Finais do Ensino Fundamental” e “Ensino Médio”. Passando então a ser quatro categorias.

Em 2019, o terceiro FVDEM aconteceu no Espírito Santo, na cidade de Vitória, na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e manteve as quatro categorias. Já em 2020, o quarto festival aconteceria nas dependências da Universidade Federal de Pelotas – RS, porém, devido a pandemia da covid-19, o evento aconteceu de forma *online*. Além disso, nessa edição surgiu uma nova categoria denominada “Professores em ação”, visando atender vídeos produzidos por professores, seja de ensino ou de relatos sobre o uso de vídeos dentro da sala de aula.

No ano de 2021, esse festival também aconteceu de forma *online*, e atualmente faz parte de um novo projeto em vigência no CNPq, intitulado: Festival de vídeos digitais e educação Matemática e a sala de aula em movimento, além disso, nessa edição surgiu uma “nova” categoria chamada “Comunidade em Geral”, que “substituiu” a categoria que era denominada “outros”. Em 2022, vivenciou-se a sexta edição em que os dados desta pesquisa foram produzidos, conforme é possível visualizar na Figura 6 mais adiante.

Conforme ilustra a Figura 6, já foram realizadas seis edições do FVDEM. O sexto evento aconteceu de forma híbrida, tanto presencial quanto *online*, no município de Cuiabá - MT, especificamente na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). O VI FVDEM foi organizado em parceria com a Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD) e Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) da Universidade do Estado de São Paulo (Unesp), Rio Claro.

Figura 6 - Representação de todas as edições do FVDM



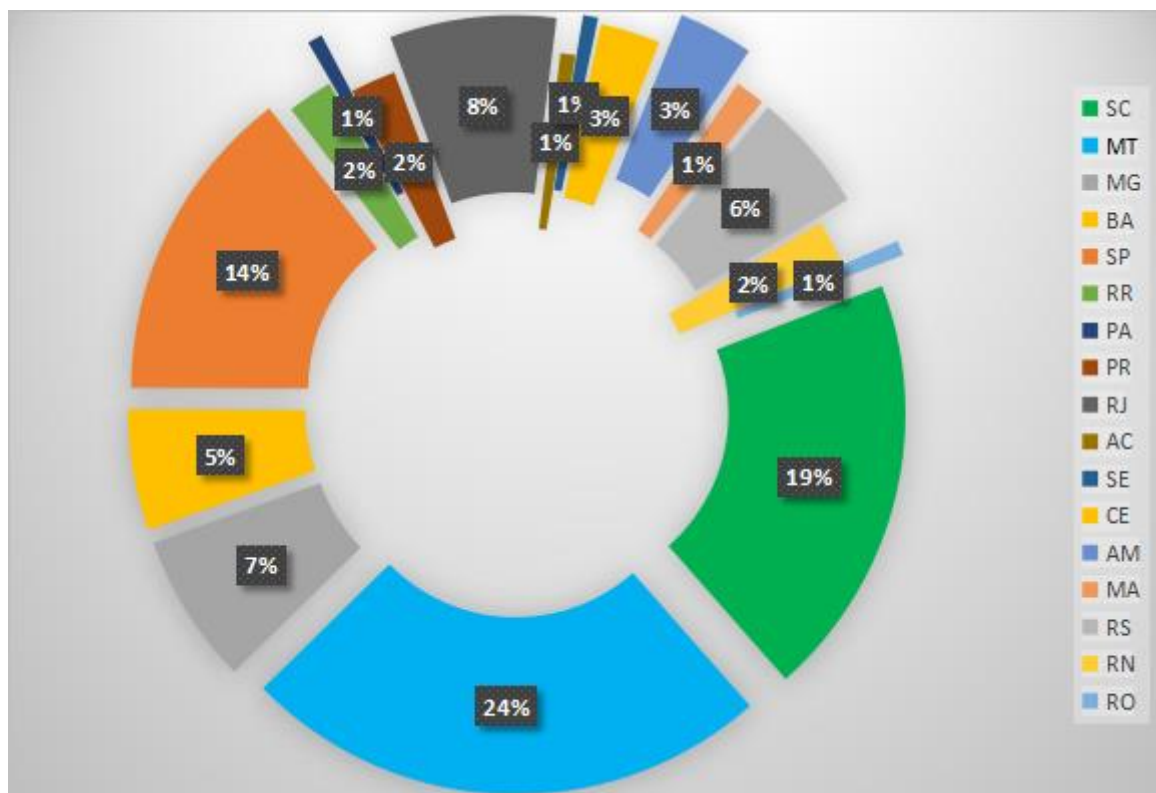
Fonte: Site do Festival (2022).

O festival foi transmitido por *streaming* no *YouTube* e, dessa vez, houve interação entre os participantes de forma diferente das edições anteriores, pois alguns dos participantes “entraram” na sala do *Streaming* e *Meet*, ao vivo, para conversar com os mediadores da roda de conversa e com outros participantes em geral. Esse movimento foi bem interessante, pois com o “estar junto virtual” (Valente, 2009) os participantes puderam relatar um pouco de suas experiências sobre produzir o vídeo para o festival, além de expor suas expectativas para o momento da premiação de espaços-físicos-geográfico diferentes.

Nesse festival, de acordo com a equipe organizadora, teve 146 submissões válidas para participação, em um total de 17 estados participantes, conforme mostra a Figura 7.

A Figura 7 apresenta um gráfico de setores, com os dados quantitativos do número de vídeos enviados, por estado, para o festival. Dos 146 vídeos enviados para participar do VI Festival, 37 foram da categoria “Ensino Fundamental”, 41 do “Ensino Médio”, 28 da categoria “Ensino Superior”, categoria essa em que os dados da pesquisa foram produzidos, 22 da categoria “Professores em ação” e 18 da “Comunidade em geral”.

Figura 7 - Estatística Estados Participantes do VI Festival



Fonte: Elaborado pela autora.

É importante ressaltar que foram classificados para a plataforma, para fazer parte da Lista de reprodução do YouTube, apenas aqueles vídeos que não continham correções a serem realizadas e, também, aqueles em que os autores realizaram as devidas correções conforme parecer dos avaliadores na primeira etapa.

Logo após o processo de classificação e inserção dos vídeos no YouTube, foi realizada a segunda etapa de avaliação por outros avaliadores, sejam eles: professores de Matemática, pedagogia, ciências ou outra área, apresentadores de TV etc. para classificação dos 10 finalistas que concorreram ao pódio 3.

Sendo assim, exposto o breve histórico do festival de vídeos digitais e educação Matemática que é contexto de produção de dados desta pesquisa, passa-se a descrever os instrumentos de produção de dados utilizados, que são: Vídeos classificados entre os 10 finalistas da categoria “Ensino Superior”, entrevista que foi realizada virtualmente pelo *Google Meet* com os autores dos vídeos *Cartoons* finalistas.

Optou-se por escolher os vídeos da categoria “Ensino Superior”, pois é

uma oportunidade ímpar de dar voz e visibilidade aos futuros professores que ensinam Matemática com a produção de vídeos. Logo, foram 4 vídeos selecionados sendo eles: “Estatística para baixinhos”, “Imaginação do 1º grau”, “Podmath” e “Alice no país das progressões”. Assim, o tópico a seguir é descrito considerando os instrumentos de produção dos dados.

4.2 Instrumentos de Produção dos Dados

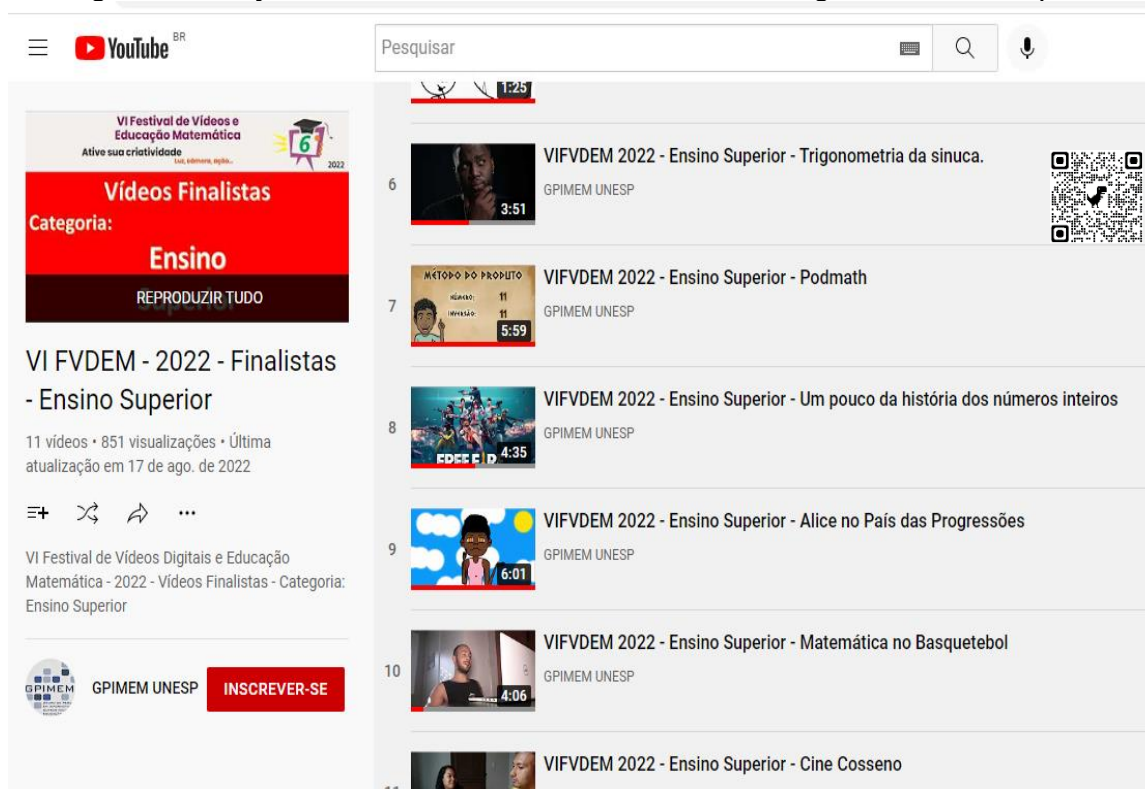
Foram utilizados os vídeos do tipo *Cartoons* finalistas da categoria do “Ensino Superior” como instrumento de produção de dados. Esses vídeos estão disponibilizados na plataforma do *YouTube*, no canal do GPIMEM que está linkado ao site do festival como mostra a Figura 8 a seguir.

Conforme Figura 8, na coluna contornada de cor vermelha, estão dispostos os vídeos finalistas do VI FVDEM, dentre eles estão os da categoria “Ensino Superior”, podendo ser acessados clicando na aba “Ensino Superior” que será direcionado à plataforma do *YouTube* como indica a Figura 9.



Fonte: Site do Festival, Adaptado pela autora (2022).

Figura 9 - Play List do YouTube: vídeos finalista categoria Ensino Superior



Fonte: Canal do festival no YouTube (2022).

Como pode-se ver, na Figura 9, são ilustrados alguns dos 10 vídeos finalistas da categoria “Ensino Superior”; entre esses vídeos, quatro são do tipo *Cartoons*: “Estatística para baixinhos”, “Imaginação do 1º grau”, “Podmath” e “Alice no país das progressões”. Esses vídeos citados foram produzidos pelos respectivos autores entrevistados e possuem conceitos matemáticos diferentes um do outro.

Ao utilizar o vídeo como instrumento de produção de dados, de acordo com Clemente (2000), o pesquisador observa os dados diversas vezes até que consiga compreender a informação que procura; à medida que visualiza o material de forma detalhada, quadro a quadro, ele pode avançar a gravação ou voltar para trás quantas vezes desejar. Nesta pesquisa, os vídeos selecionados foram observados desde que foram lançados na plataforma do YouTube do GPIMEM como finalistas do VI Festival.

Foram realizadas, também, entrevistas por meio da plataforma *google meet* e *Whatsapp* com os produtores dos vídeos da categoria “Ensino Superior”, de forma que eles pudessem aprofundar em certos detalhes da produção do

Cartoons, por meio da oralidade e expressões visuais e gestuais.

As entrevistas podem proporcionar aos entrevistados a liberdade para responderem às perguntas que lhes forem direcionadas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas são realizadas por um indivíduo que possui intencionalidade de adquirir informações de uma pessoa.

Ao utilizar esse instrumento, a finalidade é obter dados descritivos da fala do entrevistado. Além disso, Bogdan e Biklen (1994, p. 136) afirmam que as “[...] boas entrevistas produzem uma riqueza de dados, recheados de palavras que revelam as perspectivas dos respondentes. As transcrições estão repletas de detalhes e de exemplos”.

Entre alguns benefícios de utilizar entrevistas em pesquisas qualitativas está o que cita Goldenberg (2004), de que as pessoas possuem mais engajamento para falar do que para escrever, bem como o entrevistador pode observar “o que” e “como” relata o entrevistado, analisando, assim, as possíveis contradições na fala.

As entrevistas deste trabalho foram estruturadas de forma subjetiva, validadas por pares pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino com Tecnologias Digitais (GEPETD) que validaram cada questão, analisando suas potencialidades para contribuir com o objetivo da pesquisa. Assim, as questões foram pensadas e executadas com a finalidade de que os participantes se sentissem à vontade para relatar seu envolvimento com a produção do vídeo, escolha do contexto da produção e participação no VI Festival. Nesse direcionamento, a pesquisadora conduziu as entrevistas de maneira que fossem contempladas as indagações formuladas. As questões estão disponibilizadas no apêndice I.

Com os procedimentos e instrumentos citados neste tópico, foi realizada uma triangulação dos dados obtidos (Borba; Araújo, 2013, p. 41); esse método aumenta a credibilidade da pesquisa na medida em que “não deixa” o pesquisador ser parcial na pesquisa. Diante disso, na próxima seção será descrito como ocorreu a análise dos dados.

4.3 Sobre a análise dos dados

Para Fontes (2019, p. 69), “O processo de análise dos dados é como se tivéssemos que montar um quebra cabeça sem conhecer qual imagem será formada ao final da montagem”. Nesse sentido, tanto a montagem do quebra cabeça quanto a análise de dados mostram uma visão compreensiva de algo que, inicialmente, parecia confuso.

Nesta pesquisa, o olhar da pesquisadora em seu processo de análise dos dados produzidos é guiado pela lente da Semiótica Social, sistema-Seres-Humanos-Com-Mídias e Multivocalidade.

A teoria da Semiótica Social (SS) não assume que os materiais produzidos possam determinar exatamente “[...] os significados e os efeitos que seus autores esperam: são precisamente as lutas e seus resultados incertos que devem ser estudados ao nível da ação social e seus efeitos na produção do significado” (Hodge; Kress, 1988, p. 12). Dentro da Semiótica Social - SS será utilizada a abordagem da multimodalidade.

A abordagem multimodal busca entender como diferentes modos de comunicação se combinam para dar significado em diferentes contextos, exploram a interpretação do discurso e reconhece como diferentes modos de comunicação que contribuem para a construção da identidade e da cultura.

Os dados, também, foram analisados considerando a visão epistemológica do Sistema-Seres-Humanos-Com-Mídias (Souto, 2013). Essa visão estabelece que as mídias podem assumir diferentes papéis em um sistema junto com seres humanos na construção do conhecimento.

Foram analisados, também, com base no princípio da Multivocalidade da Terceira geração da Teoria da Atividade, considerando as diferentes vozes dos atores, pois “Estar atento às múltiplas vozes implica compreender que sistemas de atividade incluem as vozes de todos os sujeitos, em diferentes posições e funções” (Canedo Junior, 2021, pg. 61). Nesse caso, foi considerado o coletivo de atores humanos e não humanos nos processos de comunicação e produção de significados.

A Multivocalidade refere-se ao fato de que uma atividade é sempre realizada por um grupo de pessoas que trazem consigo diferentes perspectivas,

valores e conhecimentos. Sempre há múltiplas vozes e perspectivas em um contexto de atividade, reunindo-se para criar uma ação compartilhada.

Ao considerar as perspectivas e interesses de todos os participantes, torna-se possível entender completamente uma atividade. Além disso, a Multivocalidade reconhece que, ao compartilhar diferentes pontos de vista, a compreensão e a eficácia da atividade podem ser aprimoradas.

Dessa maneira, estão presentes os pressupostos da Semiótica Social com um olhar multimodal e a Teoria da Atividade com uma visão do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias com destaque ao princípio Multivocalidade.

Com isso, o primeiro passo para a análise dos dados foi verificar os vídeos finalistas da categoria “Ensino Superior”, assim que foram divulgados no *YouTube* pela organização do VI Festival. Então, imediatamente iniciou-se o processo de assistir os vídeos, bem como o de selecionar os que eram do tipo *Cartoons*.

A partir dessa seleção, pode-se, então, prosseguir para o segundo passo que foi assistir aos vídeos de uma forma mais detalhada individualmente ou comparativamente, levando em consideração aspectos como o uso de modos semióticos específicos, abordagens pedagógicas, estratégias de comunicação e outros elementos relevantes. Também, foram realizados uma breve descrição dos modos semióticos mais utilizados com suas combinações e a objetividade no direcionamento desses modos.

Os modos semióticos referem-se às diferentes formas de comunicação utilizadas para transmitir informações, como o visual, o verbal, o gestual, o musical entre outros. A objetividade no direcionamento dos modos refere-se à intenção do vídeo em utilizar determinados modos semióticos para alcançar um determinado objetivo. Por exemplo, um vídeo pode optar por utilizar uma narrativa visualmente impactante para atrair a atenção do espectador e transmitir sua mensagem de forma mais efetiva.

Uma descrição mais detalhada dos modos semióticos utilizados nos vídeos foi possível ao final desta etapa de análise. Com isso, ficou perceptível como esses modos são combinados e direcionados para atingir objetivos específicos de comunicação. Os *insights* derivados dessa descrição foram cruciais para entender o conteúdo e as estratégias comunicativas empregadas nos vídeos estudados.

O terceiro passo foi entrar em contato com os produtores dos vídeos selecionados para convidá-los a realizar as entrevistas referente a produção de seus respectivos vídeos. Essas entrevistas aconteceram pelo *Meet*, foram gravadas pela *Ecrã* do computador, exceto uma entrevista que aconteceu por meio de áudios no *Whatsapp*, devido à disponibilidade da entrevistada. Todo esse processo teve o devido consentimento e autorização de todos os entrevistados.

Por fim, no quarto passo procurou-se relacionar os dados da descrição e análise dos vídeos com as entrevistas realizadas, para, então, fazer a triangulação dos dados. Na triangulação, diferentes fontes de dados são combinadas e comparadas para obter uma visão mais completa e confiável do fenômeno em estudo.

Dados de vídeos e entrevistas são valiosos para fornecer diferentes tipos de informações. Os vídeos oferecem dados visuais, comportamentais e contextuais, enquanto as entrevistas capturam as perspectivas e interpretações subjetivas dos participantes. Logo, a triangulação dos dados contribui para aumentar a validade e confiabilidade dos resultados, pois diferentes perspectivas e fontes de informação são consideradas (Costa, 2017).

Metaforicamente, a triangulação pode ser entendida como a observação de um cristal que busca compreender um mesmo fenômeno a partir de múltiplas faces, que refletem a realidade, também múltiplas (Denzin; Lincoln; Netz, 2007).

Nesta pesquisa a triangulação aconteceu de forma que se inter-relacionou as informações que cada instrumento proporcionou para aumentar a compreensão dos dados, agrupando, resultados das entrevistas e análise dos vídeos. Logo, no próximo capítulo é apresentada a análise dos dados produzidos.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo toma-se os conceitos de Multivocalidade da Teoria da Atividade, sistema Seres-Humanos-Com-Mídias e a lente da Semiótica Social, bem como conceitos da multimodalidade para analisar como modos semióticos foram combinados nos vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos digitais analisados e como as diferentes vozes dos autores humanos e midiáticos dão pistas sobre os significados produzidos.

Na análise de cada vídeo, destaca-se, em determinado momento do texto, os modos semióticos, colocando estes entre parênteses e em itálico. Os sujeitos entrevistados foram nomeados com as letras A, B, C, D e E, para identificação e em sequência de análise do vídeo.

5.1 Vídeo “Estatística para baixinhos”

O vídeo “Estatística para baixinhos” possui 5 minutos e 59 segundos e aborda o conteúdo de estatística e análise combinatória destinado para crianças.

A: *O vídeo não foi produzido para o festival, produzi o vídeo para uma disciplina de Matemática II que fiz ainda na pandemia no curso de pedagogia (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).*

Conforme o relato da autora desse vídeo **A**, ele não foi produzido para o festival e sim para uma disciplina do seu curso de pedagogia, porém, embora a intencionalidade da produção do vídeo não fosse a participação no festival, ainda sim a autora submeteu o vídeo e ele foi classificado entre os finalistas da categoria do “Ensino Superior”. Para Santos *et. al.* (2015), é importante que haja nos cursos de formação de professores dos anos iniciais a abrangência conceitual, pedagógica e histórica dos objetos de conhecimento que irá ensinar às crianças, além da compreensão de que esses conteúdos estão presentes nas mais diversas práticas sociais.

Diante do exposto, nota-se que a entrevistada **A** utilizou no vídeo em estudo, desenhos animados (*avatares*) como personagens com nomes de conceitos básicos da Matemática tais como: Estatística, gráfico e tabela.

A: Optar em trabalhar com animação teve a ver com essa questão de estar fazendo um vídeo para criança, queria também experimentar alguns aplicativos “juntei a fome com a vontade de comer” eu precisava fazer o vídeo para a disciplina e queria testar um software novo (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

Ao juntar a necessidade de criar um vídeo para a disciplina com o desejo de testar um software novo, o sujeito(a) **A** estava aproveitando duas oportunidades ao mesmo tempo. Isso permitiu que **A** explorasse diferentes recursos tecnológicos, bem como pôde desenvolver sua criatividade e capacidade de adaptação ao utilizar um *software* que não conhecia.

Ao utilizar um *software* que não conhecia, **A** produziu um *Cartoon*. Para Costa (2019), as TD usadas para uma produção de *Cartoons* podem influenciar a reorganização do pensamento e o processo de aprendizagem da Matemática. O *Cartoon* pode ser um elemento interessante para ensinar conceitos matemáticos, porque combina elementos visuais e narrativas envolventes. Ao criar *Cartoons* usando TD, os criadores são incentivados a usar a criatividade e o pensamento lógico-matemático, para dar vida aos personagens e às histórias, o que pode estimular o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Para a entrevistada **A**, a TD é algo tão impregnado em sua vida que ela não consegue explicar como poderia ter contribuído para a sua aprendizagem da Matemática.

A: Eu não poderia lhe dizer como as Tecnologias contribuíram para a minha aprendizagem da matemática por que a tecnologia atravessa toda a minha vida, toda minha carreira, muito antes inclusive de eu ser professora. Então eu já trabalho com tecnologia há muito tempo é algo muito orgânico para mim (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

O relato da entrevistada **A**, como pode-se ver, vai ao encontro do que McLuhan (1964) apresenta em suas discussões. Para ele, Tecnologias Digitais devem ser consideradas extensões do homem. A frase “algo muito orgânico”, relatado pela entrevistada, também, está relacionado com as ideias do sistema Seres-Humanos-Com-Mídias, já que este representa os diferentes papéis que as TD assumem dentro de um sistema de atividade. As ideias de McLuhan e do S-H-C-M estão intimamente relacionadas, já que McLuhan é um dos autores que

fundamentam a visão epistemológica tanto do Construto S-H-C-M como do SS-H-C-M.

Essa extensão (TD) contribui para reorganizações em nosso pensamento, inclusive de ideias e conceitos estatísticos.

Ao analisar o vídeo “Estatística para baixinhos”, observa-se que os personagens se apresentam de forma dinâmica, exemplificando quem são cada um deles e para que servem, tal como, a personagem estatística que é a primeira a se apresentar, como ilustra a Figura 10.

Figura 10 - Personagem Estatística

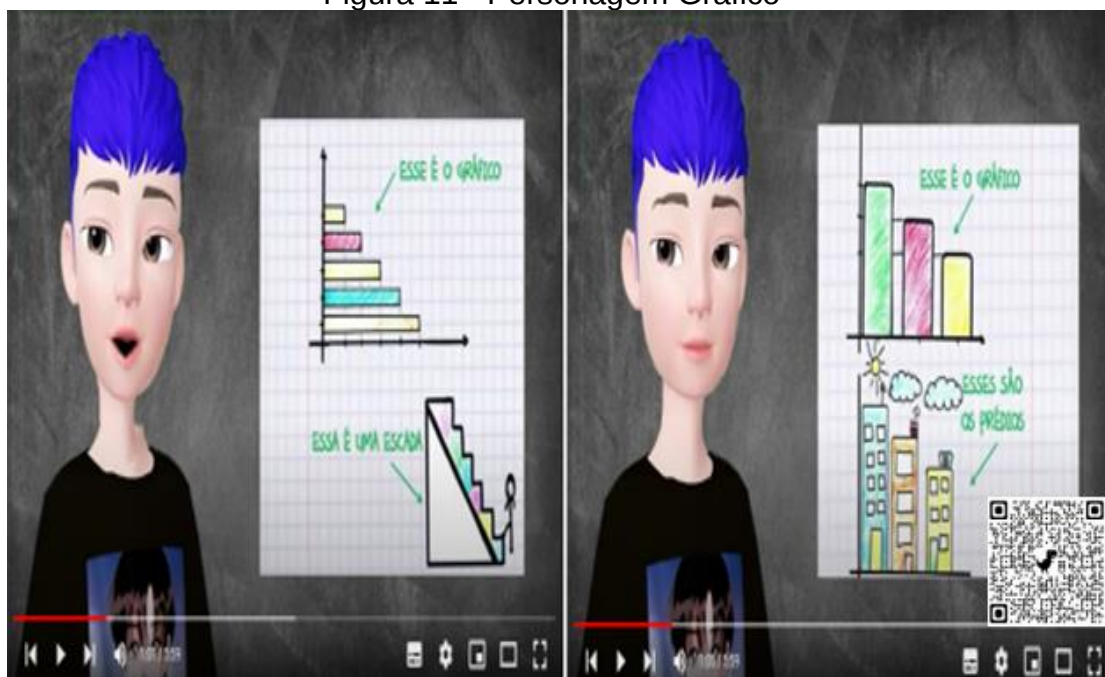


Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

Na Figura 10, é possível visualizar a personagem estatística em um momento de apresentação. Ela relata (*Linguagem oral, escrita, imagética e auditiva*) que está presente em várias situações do dia a dia das pessoas, como na TV com diferentes informações e nos resultados de competições etc.

Em seguida, no vídeo, a estatística convida o gráfico para se apresentar também, e ele aparece (*imagem*) se apresentando, em um primeiro momento, dizendo (*linguagem oral*) que possui “*poderes em se transformar em muitas coisas*”, como exemplo menciona uma escada como indica a primeira imagem do lado esquerdo, da Figura 11.

Figura 11 - Personagem Gráfico



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

A Figura 11 também ilustra o momento em que o personagem gráfico se apresenta e cita (*imagem, escrita e oralidade*) que o formato dele, às vezes, se “parece” com os prédios de uma cidade. Na figura 11, é possível visualizar que há setas na (*cor verde*) que indicam quem é quem: gráfico, escada e prédio.

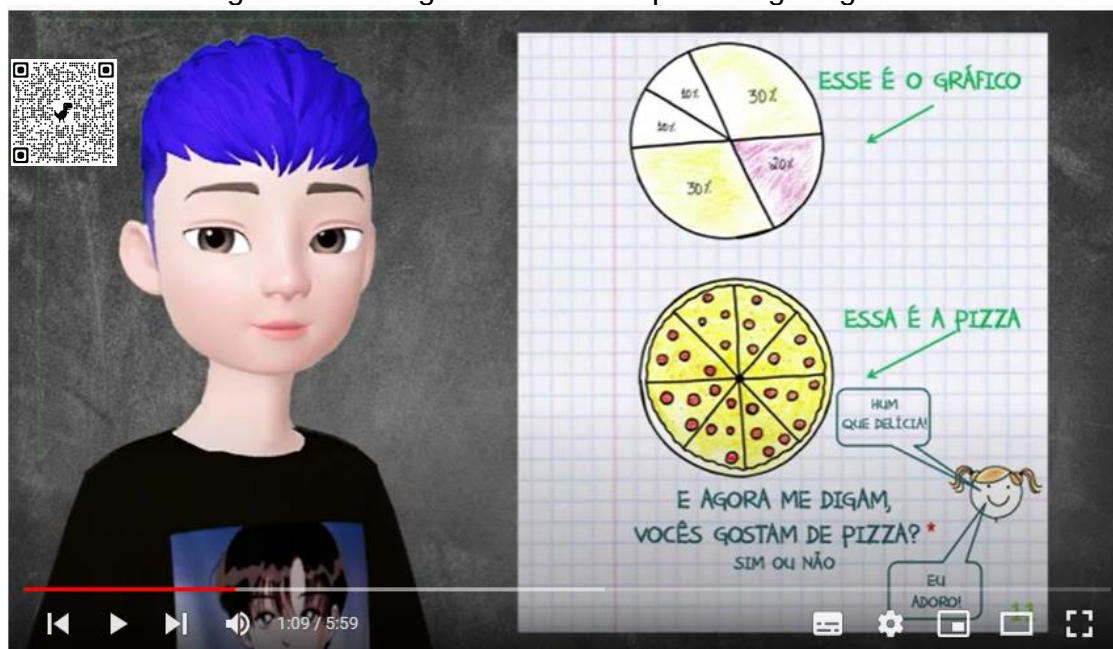
Na estatística, o gráfico, é utilizado para mostrar informações visualmente e pode ser definido como “[...] representações visuais utilizadas para exibir dados, sejam eles, sobre determinada informação, ou valores numéricos” (Bezerra, 2023).

O gráfico de barras, apresentado no vídeo, é usado em comparação com um prédio. Esse tipo de gráfico é denominado gráfico de barras, ele é utilizado para comparar dados de determinada amostra, utilizando retângulos que possuem largura e altura, no entanto, a altura deve ser proporcional ao dado envolvido (Zattoni, 2023).

Em seguida aparece uma (*imagem*) de um gráfico de setores ao lado do personagem comparando-o a uma pizza. O interessante é que na imagem abaixo do ícone pizza os autores tentam interagir com quem o assiste (telespectador) realizando a pergunta “e agora me digam vocês gostam de pizza?” e em um canto

da imagem é possível visualizar uma criança respondendo que adora pizza, conforme Figura 12.

Figura 12 - Imagem estática do personagem gráfico



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

Nessa ilustração da Figura 12, na cena da apresentação do gráfico, em que ele se pode ver como uma pizza, há uma tentativa de chamar a atenção de quem assiste o vídeo com a (*pergunta direcionada*). O (*simbolismo matemático*) insere informações, a partir das porcentagens. O gráfico de setores é representado por um círculo dividido em setores que são proporcionais às frequências dos dados, ou seja, quanto maior a frequência, maior a área do setor circular.

Outra “convidada” da estatística no vídeo é a tabela sua “*melhor amiga*”, apresentando-se como uma personagem de personalidade forte, o que é possível observar pelo seu posicionamento (*gestos*), além disso, ela cita (*oralidade*) que expressa os dados que a estatística possui.

Figura 13 - Imagem estática da Personagem tabela



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

A tabela relata (*oralidade*) que é formada por linhas e colunas e que seu principal trabalho é “*ajudar todo mundo a se organizar*”. Na Figura 13, ainda é possível observar que há uma (*imagem*) ao lado da personagem que seria para representar um (*símbolo*) da estatística, a tabela. Porém, estatisticamente, e seguindo as normas da ABNT, as tabelas não podem ser fechadas nas laterais e quando isso acontece temos um quadro.

De acordo com o site da biblioteca FEAUSP da Universidade de São Paulo (USP), a tabela segue a norma NBR 14724:2011 que remete às Normas de Apresentação Tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1993). Assim, a tabela pode ser definida como um conjunto de “[...] dados estatísticos, associados a um fenômeno, dispostos numa determinada ordem de classificação. Expressam as variações qualitativas e quantitativas de um fenômeno” (Silva; Fernandes, 2023, p. 31).

No vídeo, após a personagem “estatística” apresentar a “tabela”, ela retorna para o cenário principal, chamando a atenção de quem assiste o vídeo, frisa (*oralidade*) que consegue descobrir diversas informações sendo curiosa, ou seja, fazendo pesquisa, nesse momento ela instiga (*oralidade*) o espectador a ser curioso fazendo uma comparação com os cientistas, que contribuem com as pessoas por meio da curiosidade que os movimenta.

Finalizada as apresentações dos principais “*amigos*” da estatística, ela comenta sobre o conteúdo de análise combinatória. Para Asth (2023), a análise combinatória é uma área da Matemática utilizada para resolver problemas relacionados à contagem.

Quando inicia a apresentação da “análise combinatória”, no vídeo, é feita uma mudança radical: É mostrado exemplos de combinações com uma personagem “humana” que foi gravada por uma câmera, realizando uma combinação de roupas, como indica a Figura 14.

Figura 14 - Combinações de roupas



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

Na Figura 14, é ilustrada uma maneira que a produtora do vídeo utilizou para mostrar o que é uma combinação e como descobrir quantas combinações pode-se fazer com três peças de blusas de recursos semióticos diferentes (*Roxa, vermelha e verde*) e duas calças também de cores diferentes (*azul e vermelha*). Há uma transição das peças com cores diferentes que são realizadas por meio de (*gestos*) da personagem.

Neste caso, seguindo as ideias do Sistema S-H-C-M, apresentado por Souto (2013), é possível observar um coletivo pensante seres-humanos-com-câmera. Visto que, ao utilizar câmeras para capturar e comunicar conceitos de análise combinatória a personagem tem a possibilidade de influenciar a forma

como o conhecimento matemático é entendido. Esse pensamento vai ao encontro do que é discutido por Souto (2013) e Costa (2017).

Para descobrir quantas combinações são possíveis, pode-se realizar uma análise das possibilidades com um método de resolução de problemas sobre contagem como o Princípio Fundamental da Contagem ou Princípio Multiplicativo. Nesse método as combinações são determinadas multiplicando os conjuntos de elementos, ou seja, basta multiplicar o total de peças $(3 \times 2) = 6$ combinações.

Além disso, em um outro momento, a personagem realizou uma construção de combinações com bolas de sorvete e com emojis que possuem (*expressões faciais*) diferentes, para isso, utilizou copos descartáveis, a exemplo a ilustração da Figura 15.

Figura 15 - Combinações de emoji



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Estatística para baixinhos.

Para a realização dessas combinações de emojis, a produtora optou em colocar uma música de fundo (*som*) e legendas (*escrita*) para indicar o processo da construção do material manipulável. Mais uma vez, é possível utilizar o Princípio Multiplicativo para descobrir quantas combinações de emojis é possível realizar.

O vídeo descrito foi produzido por uma licencianda do curso de pedagogia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Pode-se observar que o vídeo possui diferentes modos semióticos tais como: oralidade, simbolismo matemático, escrita, som, gestos e imagens, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Modos semióticos do vídeo “Estatística para baixinhos”

Modalidades Sensoriais	Modos semióticos	Funcionalidades
Linguística	Oralidade	*Explicar conceitos básicos de estatística
	Simbolismo matemático	*Expressar as porcentagens
	Escrita	*Indicar representações dos conceitos estatísticos
Visual	Imagens	*Expor exemplos (comparação) dos conceitos de estatística
	Cores	*Articular o processo
	Desenhos	*Estabelecer coerência entre oralidade e escrita da representação das ideias de estatísticas
Gestual	Gestos	*Apontar/expressar/fazer
Auditiva	Voz (fala)	*Argumentar, questionar e responder situações estatísticas
	Música	*Despertar entusiasmo

Fonte: Autora, adaptado de Silva (2022).

Conforme indica o Quadro 2, pode-se identificar as modalidades linguísticas e destaca-se na cor laranja os seguintes modos semióticos: oralidade, escrita, imagens, cores, desenhos, gestos, fala e música.

Ao utilizar diferentes modos em uma comunicação, observa-se que cada modo tem uma função específica ou alguma funcionalidade para contribuir com o entendimento da mensagem que se deseja compartilhar. Para Neves (2020),

[...] a combinação de recursos semióticos, agregam características de cada recurso realocando-as de forma que suas particularidades se estendam possibilitando que o significado do fenômeno multisemiótico, em que dois ou mais recursos semióticos são utilizados, seja reformulado, viabilizando um melhor entendimento do fenômeno (Neves, 2020, p. 29).

Ademais, corroborando com o apontamento de Neves (2020), nota-se que no vídeo analisado, ao abordar o conteúdo matemático, a escrita aparece no título indicando o conteúdo que será abordado, combinada ao simbolismo matemático, desenhos e imagens, assumindo a função de enunciar, explicar e exemplificar ideias relacionadas ao conteúdo de estatística.

Para Bezemer e Kress (2016), os recursos semióticos são usados para ensinar e a transição multimodal acarreta mudanças na produção do significado.

Já a oralidade destacou-se no vídeo, pelo seu uso na contextualização e comparação da relação do conteúdo com artefatos presentes em um determinado ambiente físico, como por exemplo os prédios, escadas e pizza. A junção da mudança de conteúdo de estatística para análise combinatória, com a combinação de roupas de cores diferentes trocadas por meio da sinalização do movimento das mãos e enunciada oralmente são formas de comunicação verbais e não verbais sincronizadas. Os gestos utilizados, por exemplo, produzem significado à medida que o pensamento é incorporado no ambiente físico pela expressão do indivíduo, com a utilização das mãos.

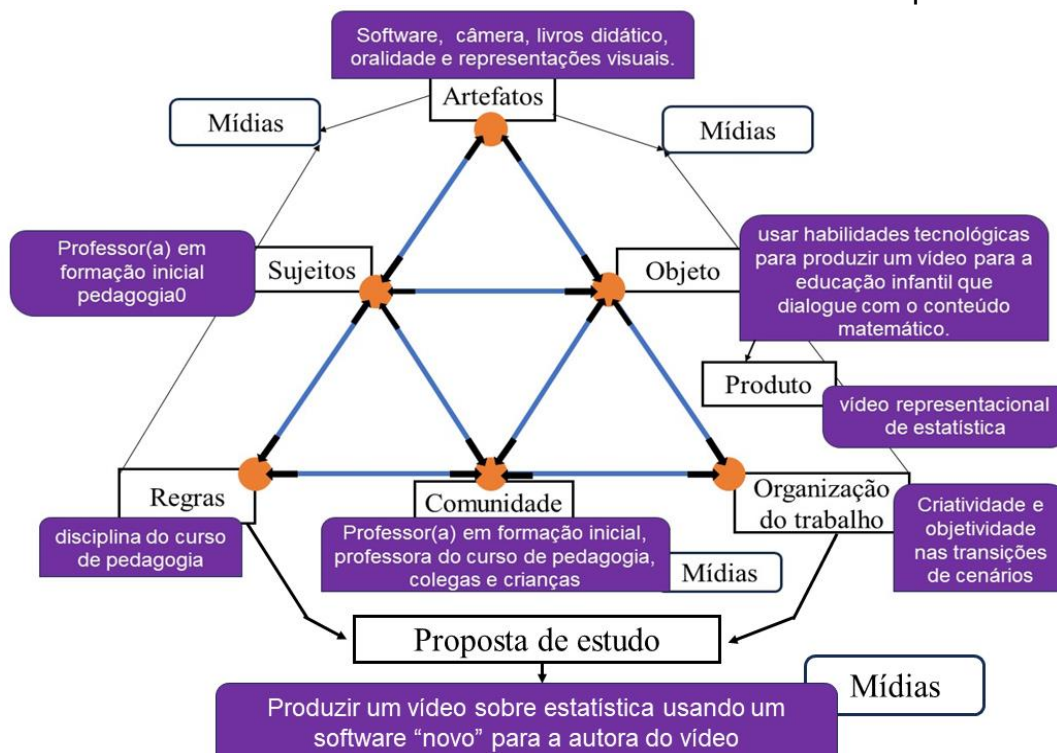
Nesse sentido, no vídeo “Estatística para baixinhos”, pode-se observar que a autora se preocupou em compartilhar ideias de estatística de uma forma dinâmica e contextualizada para que houvesse, por parte dos telespectadores, uma possível construção do conceito desses objetos de conhecimento.

A: A simplicidade e linguagem utilizada para falar com as crianças foi um dos elementos que mais contribuíram para eu produzir esse vídeo, embora seja uma dificuldade eu fazer vídeo para criança porque apesar de eu estar fazendo pedagogia minha ideia não é trabalhar com formação dos anos iniciais...eu me baseei em livros sobre estatística para crianças e foi a partir daí que eu consegui montar meu roteiro para produzir o vídeo (autora do vídeo – Entrevista via Whatsapp – transcrição de áudio).

Ao considerar o relato da entrevistada **A**, em relação ao vocabulário utilizado, pôde-se perceber a adequação para a faixa etária das crianças, evitando termos técnicos e complexos. A linguagem precisa ser sempre clara, objetiva e acessível, contribuindo para a compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes.

Pode-se representar a atividade coletiva entre humano e tecnologia em um sistema de atividade S-H-C-M. Segundo Souto (2013), as mídias podem assumir diferentes papéis dentro de um sistema, já que o ser humano está impregnado de TD. Com isso, pode-se ilustrar o SS-H-C-M (Figura 16), que se compreende da seguinte maneira.

Figura 16 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Estatística para baixinhos



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 16 remete ao sistema de atividade S-H-C-M do vídeo “Estatística para baixinhos”, que apresenta os elementos do sistema com suas respectivas características. Os artefatos desse sistema podem estar relacionados a *software*, câmera, livro didático, oralidade e representações visuais.

Para Engeström (1993), os sujeitos podem ser indivíduos ou subgrupos que têm poder de ação “agency”. Os sujeitos, mesmo com vivências e motivações diferentes, visam a entender um objeto comum. Logo, o sujeito nessa atividade é a autora do vídeo uma “professora em formação inicial do curso de pedagogia”.

Ainda sobre o sistema ilustrado, sugere-se que a proposta de estudo que é relacionada às regras e organização do trabalho foi produzir um vídeo sobre o

conteúdo de estatística usando um software que, para a autora do vídeo, era “novo”, pois, ainda, não o tinha utilizado antes.

As regras podem ser as da disciplina do curso de pedagogia, que estava sendo cursada pela autora do vídeo, que precisava produzir um vídeo de linguagem simples e com exemplos sucintos representacionais direcionados a crianças em formação inicial. De acordo com Engeström e Sannino (2010), as regras medeiam a relação entre sujeitos e comunidade.

A comunidade nesse sistema pode ser caracterizada não só pelas crianças a quem o vídeo é direcionado, mas também aos colegas e professora da disciplina da graduação em pedagogia. Segundo Souto e Borba (2016), a comunidade pode ser composta por todos que medeiam a relação entre sujeitos e objetos.

Para Souto (2013), a “[...] organização do trabalho medeia a relação entre a comunidade e o objeto”, logo, as transições de cenários que apresentam as diferentes personagens podem estar relacionadas à organização do trabalho, em que a autora do vídeo precisou utilizar sua criatividade para compartilhar de maneira objetiva o conceito matemático de possibilidades de combinações de pares de roupas com cores diferentes.

Ao voltar o olhar para a entrevistada **A**, nota-se que ela relatou anteriormente que o vídeo sobre estatística inscrito para a participação no VI Festival não foi produzido para ser enviado para esse festival e sim para uma disciplina de seu curso de graduação. A motivação em produzir o vídeo com característica de animações foi proposital não só por estar em formação para ensinar crianças, mas também, porque queria testar um software que ainda não conhecia.

Kaptelinin (2005, p.17) afirma que “o objeto da atividade é determinado cooperativamente por todos os motivos efetivos”, nesse caso, os motivos nos levam ao provável objeto: usar habilidades tecnológicas para produzir um vídeo para os estudantes dos anos iniciais, que dialogue com o conteúdo matemático.

Já o produto do sistema S-H-C-M, de acordo com Souto e Borba (2016), é o resultado da atividade mediada pelos outros elementos. Nesse caso, o produto desse sistema foi um vídeo representacional de estatística e seus principais

elementos e nuances de métodos simples de contagem presentes na análise combinatória.

Tratando-se de um vídeo voltado para o ensino de crianças dos anos iniciais, pode-se também observar que a autora utilizou a questão afetiva como a familiar e a amizade, para introduzir os conceitos de estatística. Além disso, a utilização das animações coloridas e personagens podem ser aliados da autora desse vídeo para, possivelmente, conseguir manter a atenção das crianças.

Para Resende (2010), as crianças têm uma forte resposta visual e são naturalmente atraídas por cores vivas e personagens cativantes. As animações coloridas podem despertar o interesse das crianças desde o início e manter sua atenção ao longo do vídeo.

Para tanto, ao utilizar animações coloridas e personagens, a autora do vídeo tem a vantagem de cativar e manter a atenção das crianças, criando um ambiente visualmente atraente e isso pode contribuir para o processo de aprendizagem.

A esse respeito, Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) destacam que o vídeo pode proporcionar uma construção menos formal do raciocínio matemático e uma maior aproximação com ações comuns nas atividades cotidianas.

5.2 Vídeo “Imaginação do 1º grau”

É preciso retomar que os modos semióticos dos vídeos, em análise, estão dispostos entre parênteses e itálico para destacá-los.

O vídeo “Imaginação do 1º grau” possui 1 minuto e 24 segundos e é recheado de animações e muita imaginação. Os (*desenhos*) são apenas de contorno na (*cor preta*) como indica a Figura 17 a seguir.

Esse vídeo **não** possui (*vozes*), como som; **há apenas** (*música*) de fundo. As animações por si só dão sentido ao enredo da história e ao que está sendo resolvido. O interessante é que o autor desse vídeo, provavelmente, conseguiu mostrar formas diferentes de resolver uma equação do 1º grau de um jeito simplificado e dinâmico.

Figura 17 - Imagem estática do vídeo imaginação do 1º grau



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

Na entrevista realizada com esse autor, ele disse que o processo de animar foi mais demorado

***B:** O processo de animar foi mais demorado...eu acho que algumas coisas na Matemática podiam ser mais intuitivas se mostradas com animações... (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Essa consideração do sujeito **B** dá indícios que na visão do autor a visualização de processos matemáticos com animações contribui para transmitir de forma clara e envolvente as relações e as operações matemáticas. Além disso, destaca-se que embora o processo de animação possa ser mais demorado, pois requer o planejamento das cenas, a criação dos elementos gráficos, a definição de movimentos e a sequência das animações os resultados podem valer a pena, especialmente, quando se trata de fazer da Matemática uma disciplina mais interessante e compreensível para as crianças.

Com isso, na entrevista, o autor do vídeo citou o que mais lhe marcou durante a produção desse vídeo, tal como indica o excerto a seguir.

B: O que mais marcou na produção do vídeo foi planejar como passar a ideia que eu tinha em mente. Planejar como eu ia passar ela diferente. A forma como manusear as operações que talvez para quem esteja aprendendo essa matéria pode ser uma forma diferente para auxiliar na aprendizagem (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

De acordo com a fala do entrevistado **B**, planejar o vídeo e como ele iria apresentar a forma de resolver o problema foi uma das situações do processo de produção do vídeo que mais o marcou.

Nesse caso, o vídeo inicia-se com uma situação em que um possível “professor” entrega um teste “papel” a um possível “estudante” e este manifesta por meio de (*gestos*), (*expressão facial*) e (*Murmúrio*) dúvida sobre o que estava diante de seus olhos, uma equação do 1º grau para ele resolver (*simbolismo matemático*), conforme ilustra a Figura 18.

Figura 18 - Expressões faciais do personagem após se deparar com problema dado



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

Na Figura 18, o personagem demonstra, por meio de articulações de (*gestos*), dúvidas ao se deparar com a equação proposta pelo “professor”. O conteúdo matemático apresenta uma igualdade que pode ser chamada de

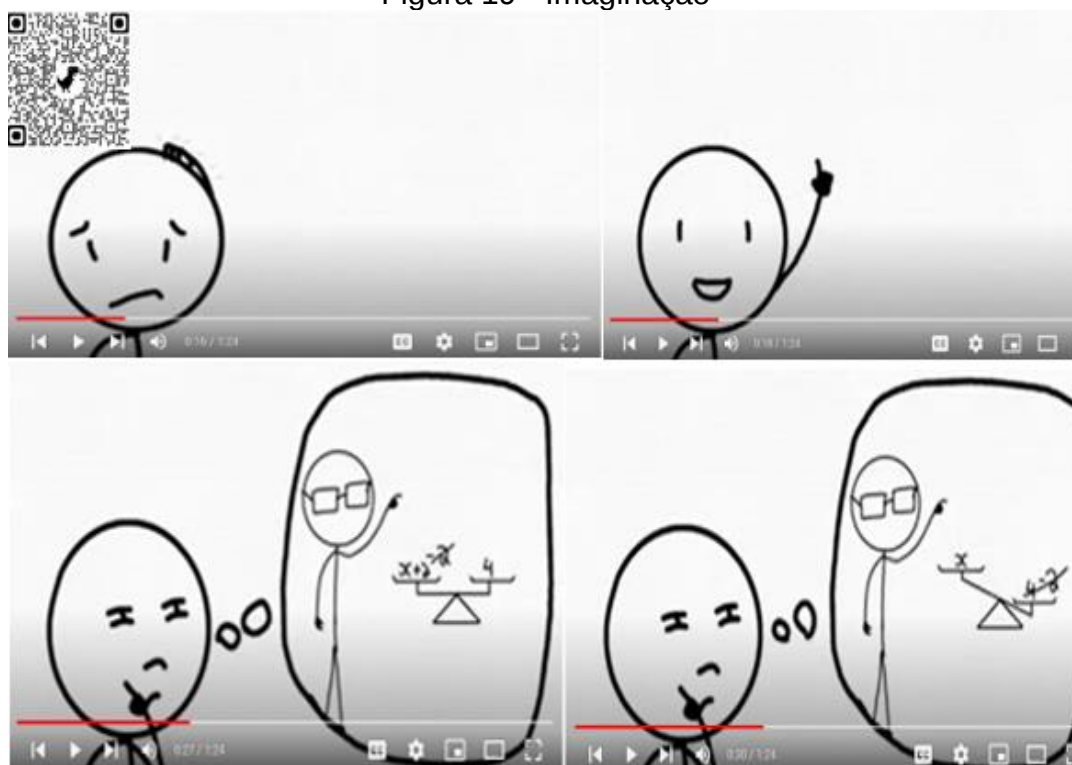
equação do 1º grau, pois tem uma incógnita cujo expoente é 1, embora o número 1 não esteja exposto na imagem, por dedução sabe-se que ele está presente. De acordo com a definição de equação apresentada no material estruturado por Zanttoni (2021),

[...] a equação expressa uma sentença Matemática por meio de uma igualdade; todos os termos que estiverem à esquerda da igualdade são chamados de primeiro membro da equação e todos os termos à direita, segundo membro da equação. Em algum dos dois membros deve haver uma incógnita, caso contrário só temos uma igualdade, e não uma equação (Zanttoni, 2021, p. 78).

Outra definição encontrada em outra edição de material estruturado por Zanttoni (2022) “[...] denomina-se equação de 1º grau na variável (incógnita) x qualquer expressão Matemática que pode ser escrita sob a forma $ax+b=0$, em que a e b são números reais, com a diferente de 0”.

Na Figura 19, a seguir, é possível visualizar que o personagem busca na memória momentos em que o professor estava explicando um exemplo de como se resolver (*simbolismo matemático*) uma determinada equação.

Figura 19 - Imaginação



Fonte: FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

O personagem teve um *insight* de uma lembrança em que o professor resolveu uma equação do 1º grau por meio do método de equivalência e utilizou a balança para representar a igualdade da equação.

O uso da balança nas resoluções de uma equação do 1º grau, geralmente, é uma forma empregada com materiais manipuláveis em sala de aula, em que, pode-se fazer a comparação entre duas “massas”. Quando há um equilíbrio na balança significa que há uma igualdade entre as massas que estão sendo comparadas.

Observa-se que o “professor” simplifica o termo “-2” na terceira imagem da Figura 19, isso irá causar uma desigualdade na balança, então, em seguida, o professor também simplifica o termo “4” da equação do outro lado da balança, como indica a quarta imagem da figura. Logo, o “professor” mostrou que a incógnita “valor desconhecido” representada pelo termo “x” é igual a “2”, como ilustra a Figura 20.

Figura 20 - Representação da igualdade de uma equação



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

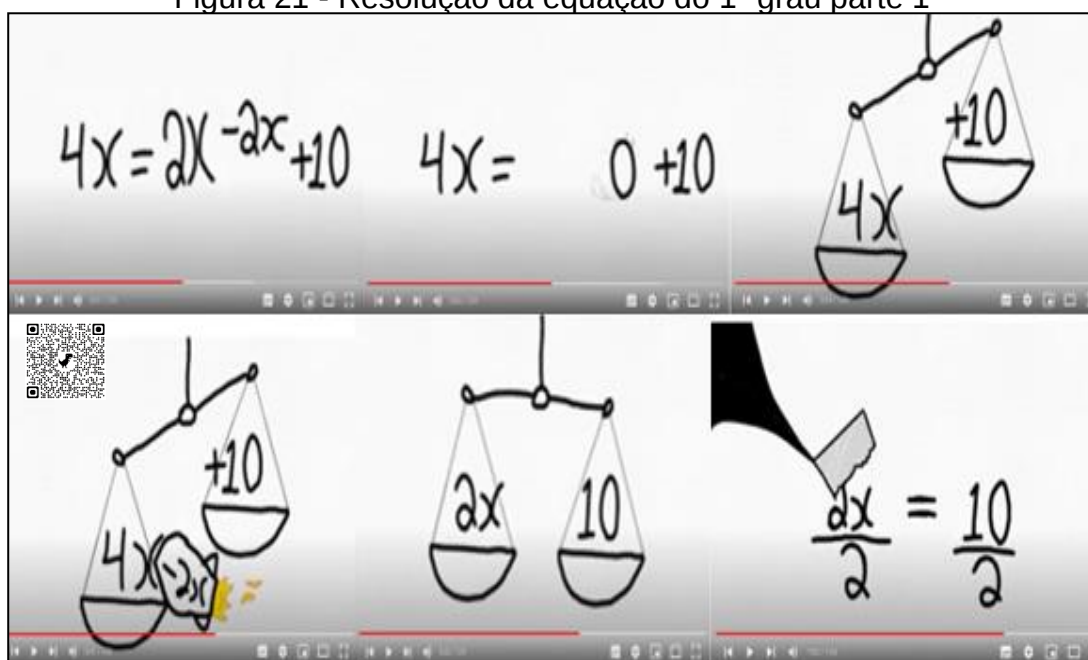
Na Figura 20, é possível visualizar o personagem do vídeo fazendo um (*gesto*) de que está pensando em algo. O balão mostra que ele está pensando em

uma solução que o “professor”, provavelmente, explicou em sala de aula, como um exemplo após resolver uma determinada equação.

O valor da incógnita encontrado pelo professor em seu exemplo, pode ser chamado de raiz da equação, haja vista que em uma equação do 1º grau só há uma resposta, ou seja, um valor para a incógnita que a torna verdadeira.

Em seguida, o personagem do vídeo mostra de forma animada como resolver a equação dada para ele de maneira simples, utilizando equivalência nas operações dos termos, como ilustra a junção dos frames do vídeo na Figura 21.

Figura 21 - Resolução da equação do 1º grau parte 1



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

A Figura 21, como pode-se ver, mostra como se deu a resolução da equação entregue pelo “professor” para o “aluno”. Na primeira imagem da figura, pode-se observar que o aluno insere o “-2x” no segundo membro da igualdade para tentar eliminar o termo “2x”, em seguida, na outra imagem é possível visualizar que realizada a operação de subtração restou-se apenas o termo “10” no segundo membro da equação. Porém, após essa operação realizada, houve uma desigualdade na “balança” utilizada, então, o “aluno” também realizou a inserção do “-2x” do outro lado da igualdade.

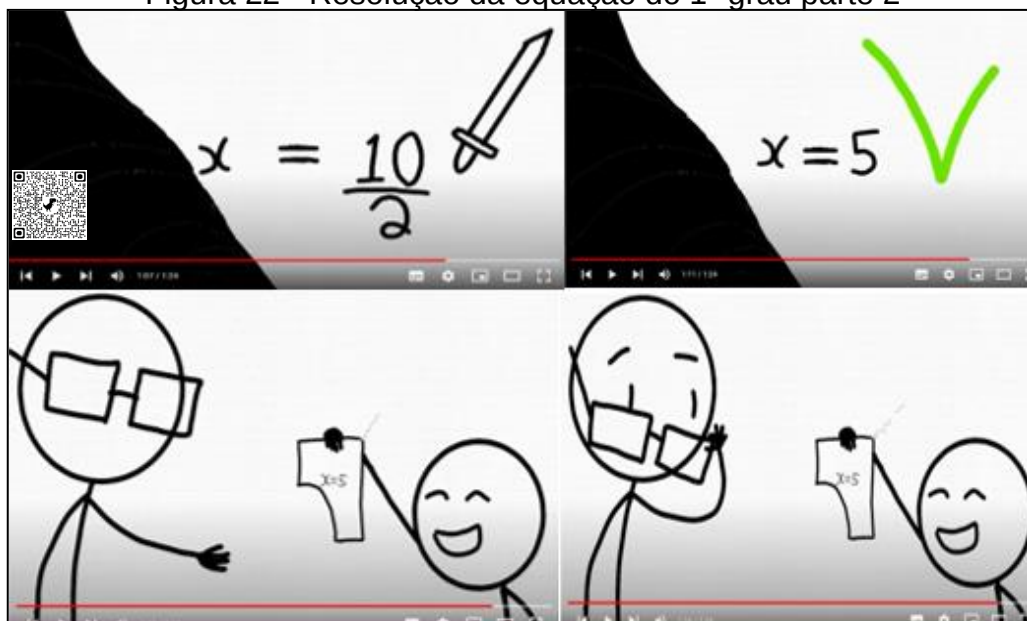
Ainda na Figura 21, é possível notar que na terceira imagem o termo “-2x” chegou por meio de um “foguetete” (*desenho*) o que gerou uma transformação do termo “4x” para “2x” pois houve mais uma vez a subtração “4x-2x= 2x”. Enfim, a balança se equilibrou, porém, o “aluno” ainda precisava descobrir o valor da incógnita “x”.

Para descobrir o valor desconhecido, o “aluno” adicionou uma divisão por “2” em ambos os lados da igualdade da equação. Nesse processo foi utilizado o que é chamado de “princípio de equivalência da igualdade”, que possui como procedimento resolutivo a adição ou subtração de um mesmo elemento aos dois membros de uma igualdade, obtendo-se uma nova igualdade.

Em seguida, usando sua imaginação “cortou” com uma ferramenta que parece uma faca um pedaço do papel dividindo bem ao meio, ele fez isso, para mostrar a simplificação de “2x por 2” que restaria apenas o “x”, então o valor de “x” seria igual a “10 dividido por 2”.

Esse movimento realizado é definido nos livros didáticos como “princípio multiplicativo da igualdade”, em que ao multiplicar ou dividir os dois membros da igualdade por um mesmo elemento diferente de zero obtém-se uma nova igualdade, como indica a Figura 22.

Figura 22 - Resolução da equação do 1º grau parte 2



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Imaginação do 1º Grau.

Na Figura 22, é possível visualizar que o aluno, utilizando sua imaginação, fez um “corte” que representa a simplificação de números com uma “espada” na operação de divisão entre 10 e 2 o que resultou no termo “5”. Logo, ele descobriu que o valor era de “ $x=5$ ”.

Ao entregar o teste para o “professor”, o aluno solta um “sorriso” com sarcasmo e satisfação (*expressão facial*) e o professor fica aparentemente (*expressão e gesto*) intrigado com o que vê.

De acordo com o entrevistado **B**, toda essa organização do vídeo foi possível porque ele esboçou, inicialmente, suas ideias em um papel, combinando e analisando as diferentes maneiras que poderia expressar melhor suas ideias, conforme cita no excerto a seguir,

B: *Na produção desse vídeo coloquei a ideia no papel, o aplicativo não teve uma relação direta com a aprendizagem, mas eu consigo ver que esse programa pode ajudar na aprendizagem para colocar de forma visível a Matemática (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Com o relato do entrevistado(a) **B**, pode-se considerar que um programa de edição de vídeo pode ser usado para simplificar o conteúdo matemático e contribuir para a compreensão do público em geral. Isso foi feito por diferentes modos semióticos (Gualberto; Santos, 2019), que contribuem para ilustrar conceitos matemáticos de forma mais clara e intuitiva, sejam eles complexos ou não.

Esse vídeo foi produzido por um licenciando em Matemática da UFF-CEDERJ, e nele, o autor utilizou diferentes modos semióticos tais como: escrita, simbolismo matemático, imagens, desenhos, música, som, gestos e expressão facial, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Modos semióticos do vídeo “Imaginação do 1º grau”

Modalidades Sensoriais	Modos semióticos	Funcionalidades/Objetividade
Linguística	Escrita Simbolismo matemático	*expressar representações dos conceitos matemáticos
Visual	Imagens Desenhos	*Articular o processo
Gestual	Gestos Expressão facial	*expressar/fazer/resolver
Auditiva	Música Som (múrmuro)	*Dramatizar a situação *expressar dúvida

Fonte: Autora, adaptado de Silva (2022).

Conforme Quadro 3, há no vídeo os seguintes modos semióticos: escrita, simbolismo matemático, imagens, desenhos, gestos, expressão facial e música. As funcionalidades dos modos semióticos estão organizadas no quadro 3 de acordo com as modalidades sensoriais. Notou-se que o produtor do vídeo **não** utilizou (*falas*) para realizar a explicação do conteúdo matemático. Porém, ele combinou diferentes modos para atingir seu objetivo de compartilhar como resolver uma equação do 1º grau.

O simbolismo matemático, por exemplo, que é um modo utilizado, aparece integrado à escrita e tem a função de representar conceitos matemáticos na definição do conteúdo e resolução do problema.

As imagens, bem como os desenhos possuem a objetividade de articular o processo visual nesse vídeo. A variação nas expressões faciais do personagem e seus gestos podem chamar a atenção do público por serem realizadas de forma natural e sincronizada com música e murmúrios. Além disso, as expressões faciais e os gestos revelam muito sobre a personalidade e o estado emocional de um personagem, contribuindo assim para a construção de sua identidade e caracterização.

O entrevistado **B**, autor do vídeo “Imaginação do 1º grau”, declara que o aplicativo utilizado por ele foi “útil” para expressar suas ideias, conforme o excerto a seguir:

B: Para fazer a animação utilizei um aplicativo de celular chamado Flipaclip na aprendizagem ele não ajudou no desenvolvimento de um tema específico, mas eu consigo ver como ele pode ser útil quando você tenta expressar alguma ideia e colocar no papel ajuda a visualizar (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Para o entrevistado **B**, o aplicativo de *smartphone* utilizado para construir o vídeo contribuiu de maneira direta para expressar a ideia da forma como ele queria compartilhar. No entanto, no contexto da aprendizagem, o programa usado Flipaclip, pode ser utilizado para criar animações que ajudam a explicar conceitos complexos ou não, de forma mais visual e interativa.

As considerações do entrevistado **B** parecem ir ao encontro das discussões realizadas por Souto (2013); Conforme Borba e Villarreal (2005), da mesma maneira que os humanos transformam o vídeo, com diferentes formas de linguagem representando conteúdo matemático, ele também transforma os seres humanos, que estejam engajados estudando um tópico matemático para ensinar ou aprender.

Em um outro momento da entrevista, o autor **B**, contou que, durante a produção do vídeo, teve um incentivo do professor de seu irmão mais novo, esse professor deu um *feedback* durante a produção juntamente com seu irmão conforme o excerto a seguir:

B: Teve uma interação direta ao produzir o vídeo...eu tive ajuda do meu irmão...eu mostrava os resultados do vídeo enquanto fazia para ver o que ele achava (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Como visto no excerto, as atividades desenvolvidas, durante a produção do vídeo do entrevistado **B**, tiveram uma participação direta do coletivo de humanos e não humanos (Borba; Villarreal, 2005). Essa participação pôde proporcionar *feedbacks* construtivos sobre o trabalho que estava sendo produzido.

É possível considerar, por meio da fala do entrevistado **B** no excerto anterior, que essa movimentação dos *feedbacks* do professor pode ter gerado transformações expansivas para o vídeo, assim como para a forma como o autor desse compreendia as ideias matemáticas que queria comunicar. Para Engeström (1987), as transformações expansivas “[...] podem ser entendidas como

reconceitualização dos elementos da atividade, em particular do objeto” (Souto, 2013, p.16).

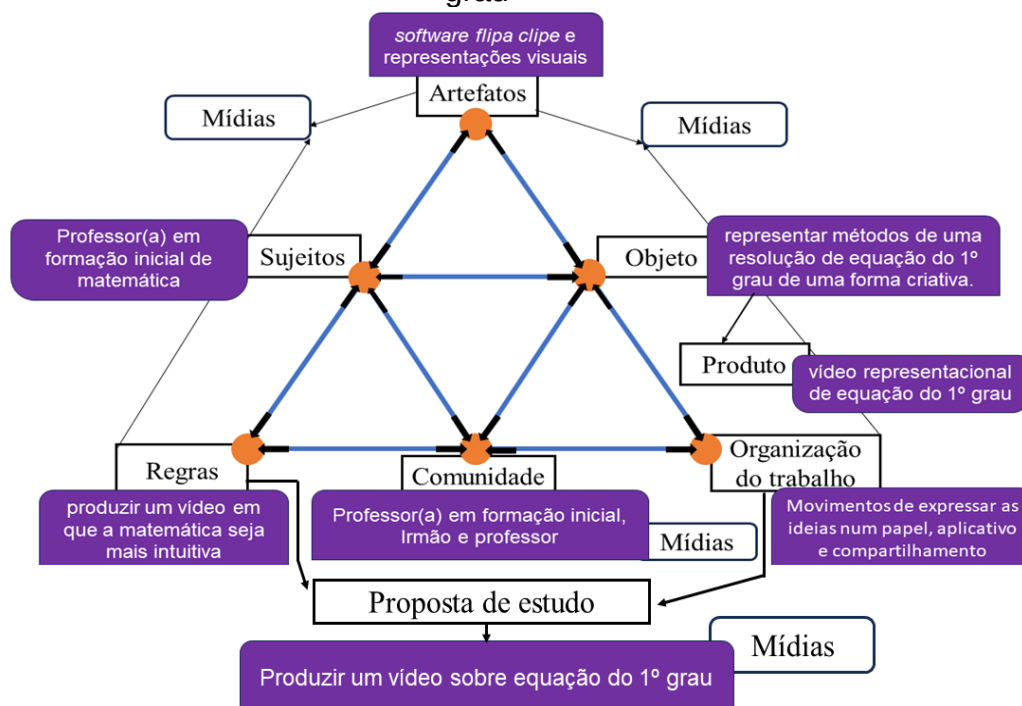
Pode-se caracterizar um sistema S-H-C-M, visto que, o entrevistado relatou que o vídeo sobre resolução de uma equação do 1º grau que enviou para a participação no VI Festival foi produzido com intuito de ser enviado para esse festival, à medida que conheceu sobre esse festival por meio do professor de Matemática do seu irmão. Conforme é exposto no excerto a seguir,

***B:** eu já utilizei antes o aplicativo para outras animações mais simples aí quando eu compartilhei um dos vídeos mais simples o professor do meu irmão me incentivou a estar participando do festival aí eu melhorei a ideia e fiquei empolgado na produção (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Conforme o excerto anterior, embora o entrevistado **B**, já houvesse produzido outras animações, nessa ele se sentiu empolgado. Essa manifestação do entrevistado em relação ao sentimento em produzir o vídeo pode estar relacionado ao envolvimento do irmão e professor e pela oportunidade de aprimorar a sua prática para o ensino de Matemática.

Pode-se ilustrar o SS-H-C-M dessa atividade na representação da figura 23.

Figura 23 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Imaginação do primeiro grau



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 23 refere-se ao sistema S-H-C-M do vídeo "Imaginação do 1º grau". Nele as mídias estão presentes em todos os elementos, conforme Souto (2013) sugere.

Pode-se dizer que, de acordo com a análise dos dados, a proposta de estudo nesse sistema de atividade S-H-C-M refere-se à produção de um vídeo sobre equação do 1º grau.

Os artefatos desse sistema são caracterizados pelo *software flipa clipe* e representações visuais que foram mediadas pelo sujeito, que para Engeström e Sanino (2010), são "aqueles que têm *agency* - poder de ação", nesse caso, o sujeito desse sistema é o professor em formação inicial que produziu o vídeo para o VI Festival.

Assim, pode-se dizer que as regras foram constituídas pela vontade de produzir um vídeo em que a Matemática pudesse parecer mais intuitiva na resolução da equação do 1º grau. De acordo com Engeström e Sannino (2010), as regras medeiam a relação entre sujeitos e comunidade.

A Comunidade desse sistema foi constituída pelo irmão e o professor de seu irmão que contribuíram coletivamente na produção da construção do objeto.

Conforme discutido por Souto (2013), esse elemento é formado por todos que partilham o mesmo objeto.

A organização do trabalho está relacionada aos movimentos de transcrever a ideia para o papel, reproduzir no *software* de edição e compartilhar o resultado com o irmão e um professor. A presença de um professor formado na área de Matemática mesmo que de forma indireta pode ajudar a esclarecer dúvidas e aprimorar a qualidade do vídeo, possibilitando que seja bem estruturado. Para Souto e Araújo (2013), é na relação da comunidade com o objeto da atividade que se constituem algumas formas de organização do trabalho.

O entrevistado **B**, considerou também, conforme é apresentado em um dos excertos anteriores, que sua motivação em produzir o vídeo com característica de animações foi proposital pois acredita que a Matemática pode ser mais “intuitiva” se apresentada com animações. Os motivos sozinhos não caracterizam um objeto (Engeström, 1987), mas, a partir das reorganizações no processo de produção do vídeo a moldagem recíproca (Borba, 1993; 1999), chega-se ao provável objeto: representar métodos de uma resolução de equação do 1º grau de uma forma criativa.

O produto desse sistema S-H-C-M é o vídeo construído, que passou por algumas mudanças ao longo de sua construção à medida que eram recebidas sugestões, seja sobre a animação ou Matemática envolvida.

Por fim, nesse sistema de atividade S-H-C-M, determinadas interações podem permitir que o produtor do vídeo tenha tido uma experiência colaborativa (Mateus, 2005), o que pode ser muito enriquecedor para o seu crescimento pessoal e profissional.

5.3 Vídeo “Alice no País das progressões”

C: *Eu gostei muito de produzir o vídeo, criar uma história e competir...no curso de matemática a gente estuda muito isso de ensinar a matemática de uma forma diferente para tirar as estigma que as pessoas têm dela ser complicada, “chata” (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

No início da análise desse vídeo optou-se trazer um excerto do entrevistado **C** que, além de citar, que gostou do processo de produção do *Cartoon* ainda lembrou que a Matemática é vista por algumas pessoas como complicada e “chata”. Esse excerto, nos chama atenção pelo fato, dito de outra forma, que no curso de licenciatura em Matemática estuda-se muito como se ensinar a Matemática de uma forma diferente, para amenizar a visão “encapsulada” que as pessoas têm da Matemática. Nesse sentido, Costa e Souto (2016) salientam que os vídeos do tipo *Cartoons* possuem potencial interdisciplinar que podem amenizar ou até mesmo romper a forma com que a Matemática tem sido ensinada.

O vídeo de “Alice no país das progressões” é uma adaptação da história “Alice no País das Maravilhas” da obra de *Lewis Carroll*. O vídeo foi produzido por um licenciando em Matemática da Universidade Estadual de Feira de Santana e possui uma duração de 6 minutos.

C: Na hora que eu vi esse festival ficou mais fácil de eu pensar em como iria fazer e tentar produzir uma história (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

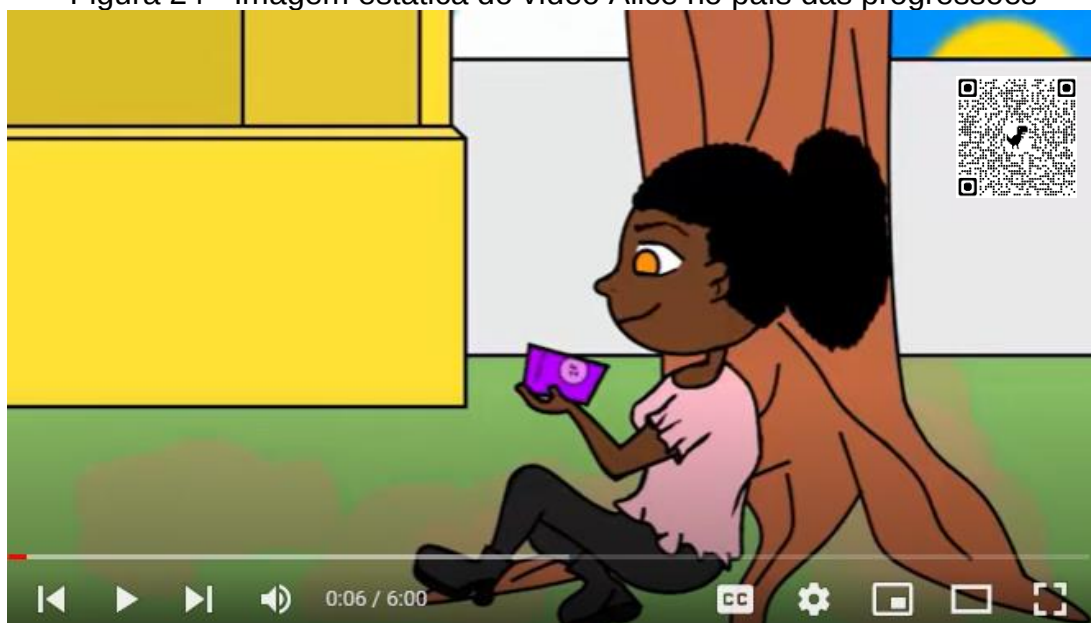
De acordo com as considerações do entrevistado **C**, ele produziu o vídeo pensando no festival e isso contribuiu na hora da escrita do roteiro e até mesmo na edição do vídeo.

C: Eu não utilizei uma tecnologia tipo “uau” ...utilizei o editor de imagens paint.net e o Camtasia Studio 8, fiz todos os desenhos, o gravador foi do celular. Então a tecnologia não precisou ser “uau” e deu para usar mais a criatividade. O que eu aprendi para fazer o vídeo usando tecnologia vou aplicar em sala de aula (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

De acordo com o relato do entrevistado **C**, no excerto acima, a tecnologia que ele utilizou para produzir o vídeo não precisou ser avançada ou de ponta. Essa fala sugere que para a produção de *Cartoons* não é preciso ter tecnologias de alto custo, pois até mesmo com o celular é possível a produção de vídeos.

Na Figura 24, é possível visualizar a personagem no início da história lendo um livro embaixo de uma sombra de árvore.

Figura 24 - Imagem estática do vídeo Alice no país das progressões



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

O vídeo inicia-se com uma combinação de modos semióticos (Gualberto; Santos, 2019), a narração (*oralidade*) que conta o enredo do início da história, também (*desenhos*) que caracterizam o cenário.

A personagem dorme ao ler seu livro de Matemática e sonha que estava em um mundo de progressões (Figura 25). Isso porque o conteúdo matemático tratava-se de progressões aritméticas, e Alice, a personagem, em seu sonho percorre diferentes caminhos que contêm progressões aritméticas e encontra diversos personagens que fazem parte da composição da história.

Figura 25 - Alice no país das progressões parte 1



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

A Figura 25 retrata Alice, a personagem principal do vídeo, que entrou (*movimento*) em um mundo das progressões e se deparou com uma progressão decrescente, que conforme a seguia, no decorrer do caminho, ela ia reduzindo o seu tamanho. Assim que ficou em um tamanho bem menor, Alice chegou em um jardim cheio de flores dançantes e cantantes (*música e gestos*).

No jardim, Figura 26, a flor principal cantava (*voz e som*) e Alice aproximou-se caminhando e direcionou-se à flor e perguntou “como faço para crescer novamente?” e a flor continuando cantando lhe respondeu “siga progressivamente, siga em frente”. Alice, então, seguiu o conselho da flor cantante.

Figura 26 - Alice no país das progressões parte 2



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

A música cantada, pela flor no vídeo, aparece de forma inesperada, mas tem um volume e pronúncia adequada de fácil compreensão, o movimento das flores tiveram harmonia com o ritmo tocado, além disso, chama a atenção para ouvir e entender o sentido do que é tratado.

Logo em frente, a menina deparou-se com uma espécie de lagarta e repetiu a mesma pergunta “como faço para crescer novamente?” (*oralidade*) e a lagarta a respondeu em forma de enigma “você terá que ser uma 6, coma dos cogumelos, mas coma só dos números certos”, conforme ilustra a Figura 27.

Então, Alice fez um cálculo utilizando progressão em sua mente e o pronunciou (*oralidade*), “*eu tenho 150 cm e estou com 0 aproximadamente se eu for um a_1 e quero ser um a_6 onde $a_6 = a_5 + r$; $a_5 = a_4 + r$; $a_6 = a_4 + 2r$ se continuarmos assim chegaremos a $a_6 = a_1 + 5r$; então $r = 150/5 = 30$* ”. Após encontrar o resultado correto, ela comeu um cogumelo e cresceu novamente.

Pode-se observar no vídeo que o autor optou por **não** colocar a resolução do problema (*simbolismo matemático*) nesse momento, de forma (*escrita*), o que de certa forma pode dificultar um pouco o entendimento do telespectador para compreender o cálculo realizado. Para O’Halloran (2007), a organização textual com o simbolismo matemático pode estabelecer padrões para obter soluções de problemas e exibir os resultados matemáticos.

Figura 27 - Alice no país das progressões parte 3



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

Para Kress e Van Leeuwen (2006), expressar algo de forma verbal ou visual faz diferença. Para tanto, a escrita pode ajudar a descrever os passos e raciocínios por trás do cálculo, tornando-o mais acessível aos telespectadores.

De acordo com Oechsler (2018), “[...] cada modo e cada signo terão contribuições distintas e específicas no conjunto multimodal, ou seja, a escolha de um modo em detrimento de outro tem implicações no que é comunicado” (Oechsler, 2018, p. 70). A escolha sobre como transmitir a resolução de um problema, em um vídeo, depende do estilo e objetivo dos autores. Com isso, é importante considerar o público, o plano de fundo do vídeo e o tipo de conteúdo matemático ao tomar essa decisão.

Já na Figura 28 a seguir, pode-se visualizar o momento em que Alice caminha pelo jardim florido próximo às árvores, quando se depara com um “gato risonho” em cima de uma árvore.

Alice aproxima-se do gato e pergunta se ele poderia lhe dizer para onde ela deveria ir, pois a sua frente havia mais de um caminho. Então, o gato, de maneira risonha, apresenta-lhe coordenadas do caminho em forma de uma sequência de Progressão Aritmética crescente “{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30...58} de passos à frente a soma dos termos {-15, -12, -9, ...-3} é 3 dê passos à direita, acrescentando a razão de uma P.A. $a_3 = 8$; $a_2 = 13$ e meio a direita....” o gato continuou dizendo que ela encontraria uma árvore que a orientaria.

Figura 28 - Alice no país das progressões parte 4



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

Fazendo uma análise da fala do gato pode-se observar que o áudio está bem acelerado o que dificulta para entender sua pronúncia de forma clara. A personagem Alice parece que não entendeu muito bem o que o gato falou “certo sou eu e eu mesma, aquela direção me parece boa vou segui-la” e seguiu o caminho que lhe parecia uma boa opção.

Após seguir o caminho que achou mais conveniente, Alice encontra outros personagens que também expressam sequências, e tudo parece fugir de seu controle, até que ela acorda de seu sonho.

Figura 29 - Alice no país das progressões parte 5



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior - Alice no País das Progressões.

Pode-se visualizar pelas imagens da Figura 29 que Alice percorreu por outros lugares e encontrou outros personagens, ambos, apresentaram-lhe diferentes progressões, utilizando diferentes modos semióticos (*oralidade, cores, desenhos, gestos*).

O autor desse vídeo fez uma adaptação de uma história tão conhecida de maneira que envolvesse Matemática e, para isso, utilizou diferentes modos semióticos tais como: som, gestos, cores, imagens, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Modos semióticos do vídeo “Alice no País das Progressões”

Modalidades Sensoriais	Modos semióticos	Funcionalidades
Linguística	Oralidade Números	*Narrar/contar/dialogar enredo da história e problemas matemáticos *representar o simbolismo matemático
Visual	Imagens cores Desenhos	*Articular/animar o vídeo
Gestual	Gestos Expressão facial	*expressar/fazer/resolver
Auditiva	Som (música)	* Contribuir na compreensão do conteúdo matemático

Fonte: Autora, adaptado de Silva (2022).

Conforme indica o Quadro 4, há no vídeo os seguintes modos semióticos: Oralidade, números, imagens, cores, desenhos, gestos, expressão facial e música. Cada modo possui sua funcionalidade específica, no vídeo analisado, por exemplo, a oralidade foi utilizada para narrar o enredo da história e os problemas encontrados durante o percurso da personagem Alice.

Há diferentes diálogos entre diferentes personagens com “Alice” personagem principal do *Cartoon*. Pode-se observar que o produtor **não** utiliza a escrita para realizar a apresentação ou explicação do conteúdo matemático.

Os números que apareceram na progressão aritmética decrescente que reduziu o tamanho de Alice foi utilizado para representar o simbolismo

matemático. Já as imagens, cores e desenhos articularam o processo de animação do vídeo. Os gestos e as expressões faciais dos diferentes personagens, contribuíram para expressar emoções ou ações, nos diferentes momentos do vídeo.

A música, nesse caso, foi cantada por flores, esse modo semiótico foi usado para contribuir para a compreensão do conteúdo matemático.

No que se refere à Matemática aplicada, pode-se identificar que o autor(a) utilizou padrões de progressões numéricas e não numéricas. Ele apresentou de forma (*oral*) leis matemáticas que expressam grandezas em um contexto diferente.

Para o autor do vídeo, as interações durante a produção do vídeo se caracterizaram de maneira geral em algo primordial no processo de produção do vídeo, isso porque as pessoas, cada uma com a sua personalidade, foram se encaixando com os personagens da história.

C: As interações aconteceram com pessoas diferentes, eles gravaram áudios com o celular...as pessoas deram entonação e personalidade para os personagens. (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

C: Quando eu pedi para as pessoas me ajudarem gravando áudio uma delas me disse que só podia ajudar se fosse algo que tivesse música porque ela não era muito boa gravando áudio. Então eu disse para ela que tinha um lugar certinho para ela (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

C: A personalidade da pessoa que fez o gato risonho se encaixava com o personagem, eu já tinha até pensado que ele seria legal para fazer esse personagem (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Pode-se considerar, com base nos argumentos do entrevistado(a) **C**, que as interações no processo de produção desse vídeo não aconteceram somente com pessoas, mas também com TD. Pois, embora o autor destaque as interações com as pessoas que fizeram o papel dos personagens, é possível verificar que na mesma frase ele completa citando, de forma implícita, uma ação com tecnologia “gravando áudios com celular”. Esse relato do entrevistado vai ao encontro das discussões de Souto (2013) sobre o sistema Seres-Humanos-Com-Mídias.

O entrevistado **C** ainda demonstrou sua satisfação com o resultado do vídeo durante a entrevista, conforme os excertos a seguir:

C: O que mais me marcou no vídeo foi o resultado, ele ficou infantil animado e divertido (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

C: O trabalho em grupo fica bem legal, cada um dá a sua ideia e fica bem mais dinâmica...as pessoas têm poder de transformar qualquer coisa (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

O relato do autor do vídeo, vai ao encontro da perspectiva de trabalho coletivo e colaborativo, além disso, dialogou com pesquisas como a de Souto (2013) de que o conhecimento é resultado da ação de atores, sejam eles, humanos ou tecnológicos. A pesquisa de Souto (2013) destaca a importância dos atores na construção do conhecimento, e o trabalho colaborativo é um exemplo claro disso.

A seguir, na Figura 30, ilustra-se a representação do sistema S-H-C-M da produção desse vídeo de progressões.



Fonte: Elaborado pela autora

Pode-se ver indícios de um sistema S-H-C-M na produção desse vídeo, visto que, o entrevistado relatou que a história sobre progressões ficou mais “fácil” de ser elaborada quando viu “as regras” do VI Festival e os vídeos de outras edições.

A proposta de estudo está pautada em produzir um vídeo para o VI Festival sobre progressões. Além disso, o motivo de produzir o vídeo com característica de animações foi proposital. Isso porque, durante a entrevista ele conta que teve uma disciplina na faculdade em que precisava produzir um conto com desenhos animados e mencionou que pegou algumas imagens da internet. Então, a partir disso decidiu realizar outro conto com animações, imagens que ele mesmo produzisse.

C: No nosso curso de Matemática esse não foi o primeiro vídeo que eu produzi. Tem uma disciplina quando estava no ERE a professora pediu para a gente produzir um vídeo utilizando o conto...então essa foi a primeira vez que tentei fazer uma animação completa, porém, as imagens eu peguei da internet. Mas, para esse vídeo eu desenhei todas as imagens (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

C: eu sou bolsista de extensão e minha orientadora falou para eu produzir um vídeo para o festival para participar. E os colegas que participaram na gravação dos áudios fazem parte também do projeto de extensão (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Além disso, teve o incentivo de outros sujeitos, tais como a professora orientadora do projeto, em que o acadêmico fazia parte como bolsista de extensão, ademais, o entrevistado acrescentou que a vontade de aprender mais sobre edição de vídeo também foi um incentivo, pois, assim, ele poderia utilizar esse conhecimento em sala de aula.

Os artefatos desse sistema são caracterizados pelo *software* de edição de imagens e vídeo, gravador de voz do celular e representações visuais. De acordo com Souto e Borba (2016), os artefatos que são as mídias podem estar espalhados nos demais elementos do sistema S-H-C-M, contribuindo na construção de conhecimento matemático.

As regras parecem estar voltadas pelo desejo pessoal de construir desenhos de autoria própria para constituir o vídeo e as próprias regras do VI

Festival. De acordo com Engeström (1999), são as regras que regulam as relações dentro do sistema e é a partir delas que os sujeitos organizam o trabalho.

A organização do trabalho pode estar relacionada à distribuição de falas de cada personagem para pessoas diferentes e as mudanças de cenários sem perder o sentido de partes da história original de *Levis Carrol* só que de forma adaptada para o ensino de Matemática. Souto (2013) salienta que essa organização depende do interesse pessoal de cada indivíduo.

A comunidade nesse sistema pode ser caracterizada pelos envolvidos na produção do vídeo, colegas de projeto de extensão, inclusive a professora orientadora.

Os motivos e outros elementos desse sistema levam ao provável objeto do sistema S-H-C-M: produzir um vídeo animado com desenhos de autoria própria com uma história adaptada que apresente ideias matemáticas em seu enredo.

O produto desse sistema S-H-C-M pode ter sido a experiência em participar do VI Festival enquanto bolsista de extensão, no curso de licenciatura em Matemática. Nesse caso, o produto não se refere ao resultado do vídeo em si, mas sim à vivência e aprendizado obtidos ao participar do festival.

Logo, o processo de produção do vídeo “Alice no país das progressões” não se limitou apenas à criação do vídeo em si, mas também a envolver interações e experiências com outras pessoas e possíveis tecnologias digitais.

5.4 Vídeo “Podmath”

O vídeo “*Podmath*” foi produzido por quatro licenciandos em Matemática da Universidade Católica de Minas Gerais que estavam no 8º semestre.

D: *Estávamos fazendo um trabalho para uma disciplina que era um vídeo sobre um conteúdo que a professora tinha passado em aula, achamos interessante e a professora incentivou a mandar para o festival. Ai que veio o grande desafio transformar um vídeo de 17 minutos em 6 minutos. Dentro desses 17 minutos nós tínhamos que decidir o que era mais relevante e o que tinha que tirar (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

E: No meu ver a parte mais desafiadora está na parte da edição que as vezes a gente tinha uma ideia ali bacana...a gente ficava pensando como vou passar ali essa criatividade, quais as ferramentas que a gente precisa usar, a edição demandou bastante tempo (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Com o relato dos entrevistados, pode-se considerar que, o processo de produção do vídeo é desafiador. Quando um dos autores do vídeo **D**, por exemplo, destaca que a necessidade de reduzir o tempo do vídeo para se adequar às regras do festival gerou um grande desafio e na sequência o autor **E** destacou que na edição do vídeo “a gente ficava pensando”, como fazer a ideia tomar forma, “que tecnologia utilizar”. Essas questões remetem às ideias de Souto (2022) e a uma das raízes do Sistema S-H-C-M que é o processo de reorganização do pensamento.

A respeito da fluência, Souto (2022, p.151) aponta que “[...] não ter fluência com uma dada tecnologia, é um elemento muito forte e paradoxal, pois também pode ser positivo se o considerarmos como gerador de tensões em um miniclone de aprendizagem expansiva”. E em relação à reorganização do pensamento, Tikhomirov (1981) defendia que o pensar é mais do que apenas a capacidade de resolver um determinado problema, uma vez que engloba o caminho percorrido, os valores envolvidos na solução e as escolhas feitas sobre o próprio problema como parte do pensamento.

As vozes dos entrevistados mostram que houve movimentações durante esse processo de produção do vídeo, pois os autores entrevistados já tinham um vídeo pronto de longa duração que haviam produzido em uma disciplina, e no festival só é aceito vídeos com no máximo 6 minutos, então tiveram que “ativar o poder” de síntese sem perder a objetividade do assunto do vídeo, bem como os conceitos matemáticos. Essas movimentações vão ao encontro do que é discutido por Souto (2013):

Movimentações em um sistema de atividade coletiva em que seres humanos com tecnologias buscam, de forma crítica, um modo que não havia sido, em outras situações, pensado por eles para compreender e/ou reconstruir entendimentos sobre determinado problema ou conteúdo matemático (SOUTO, 2013, p. 234).

As movimentações vão ao encontro das discussões de Souto (2013) à medida que os autores do vídeo precisaram pensar criticamente e reconstruir o vídeo de forma que ele não perdesse a clareza em seu conteúdo.

O vídeo final, conforme ilustra a imagem 31, possui uma duração de 5 minutos e 58 segundos.

O vídeo, ilustrado na Figura 31, é apresentado de forma teatral e trata-se de um tema pouco falado “Capicuas”, ou seja, números que podem ser lidos da direita para esquerda e vice-versa e que representam sempre o mesmo valor.

Figura 31 - Imagem estática do vídeo Podmath



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

O entrevistado **E** diz:

***E:** A ideia de trazer esse aspecto visual é justamente para chamar a atenção, a pessoa vê um texto lá e já desanima não quer ler, acha que só porque é um conteúdo matemático é chato. Então a gente também quer quebrar esse tabu que a Matemática é difícil é chata, não consegue aprender que é só fazer cálculo, então, essa ideia de trazer o visual acho que chama muito a atenção (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

De acordo com o excerto do entrevistado **E**, a imagem da Matemática para muitas pessoas ainda é que ela é “difícil” e “chata”. Essa fala do entrevistado

sobre a percepção de algumas pessoas em relação à Matemática tem sido pauta de discussões críticas de Borba e Skovsmose (2001) sobre a ideologia da certeza. Para esses autores, a ideologia da certeza é transferida para os alunos ao reconhecer uma solução única para problemas e aplicações. Skovsmose (2001, p. 132) afirma que “[...] a ideologia da certeza está difundida por toda a sociedade”.

Nessa análise do vídeo os modos semióticos (Gualberto; Santos, 2019) identificados também estão dispostos em meio a parênteses e em itálico.

No vídeo, os autores simulam uma entrevista de rádio com (*desenhos*) animados, fazem uma comparação de palíndromos com as capicuas que, posteriormente, são apresentadas pelos entrevistados. Na figura 32, é possível visualizar os entrevistados e alguns exemplos de capicuas.

Figura 32 - Entrevistados podmath



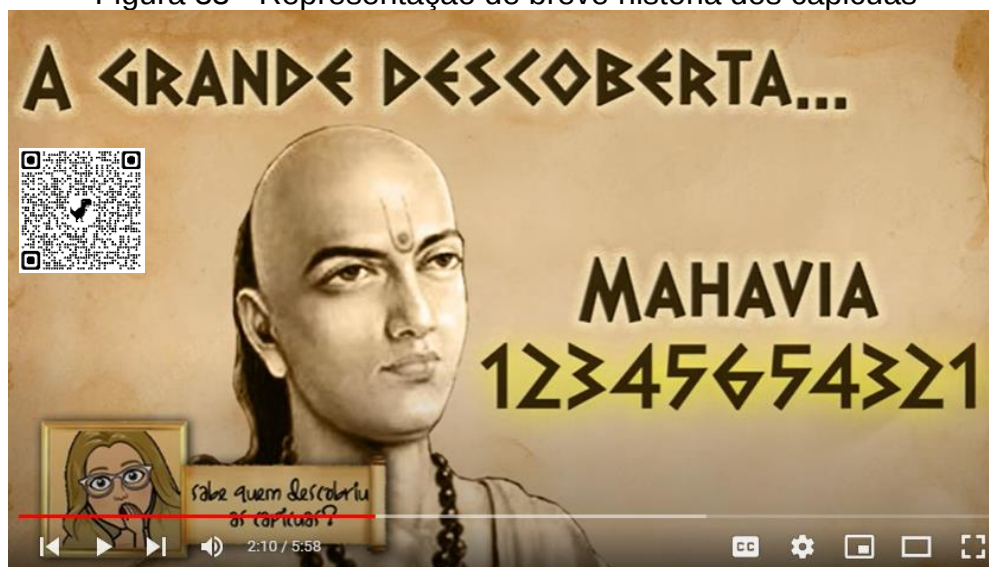
Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

Na Figura 32, a entrevistada do *Podmath* apresenta alguns exemplos simples de capicuas (*simbolismo matemático*). Pode-se observar que os números escritos quando lidos da direita para esquerda e da esquerda para a direita possuem o mesmo valor numérico.

Em seguida os autores trouxeram uma breve apresentação histórica sobre o número capicua (*linguagem oral, escritas e desenhos*), conforme pode-se visualizar na Figura 33 a seguir.

Conforme pode-se ver na Figura 33, o matemático índio Mahavia (*contexto histórico*) foi a primeira pessoa quem descobriu os números capicuas, sendo que o primeiro número representado como capicua foi o número 12345654321 (*simbolismo matemático*).

Figura 33 - Representação de breve história dos capicuas



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

A palavra “capicua” tem origem catalã, na qual “capicua” significa “cabeça e cauda”, são números que possuem simetria na disposição de seus algarismos. Por exemplo, o número 383, pode ser lido da direita para esquerda ou esquerda para direita, pois possui o mesmo sentido.

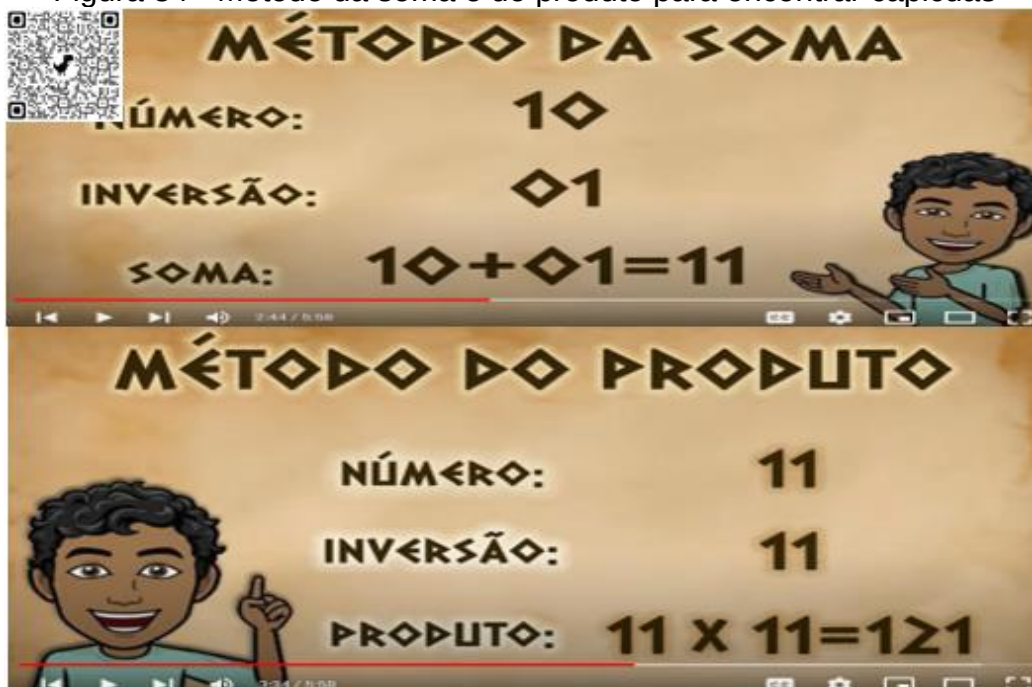
Nesse vídeo os produtores também apresentam diferentes métodos para encontrar números capicuas que foi exposto pelo outro personagem entrevistado do *Podmath*, tais como método da soma e do produto, como pode-se ver na Figura 34 mais adiante.

Os métodos para encontrar capicuas foram apresentados de maneira parecidas, tais como, com (*falas, simbolismo matemático e escrita*), até mesmo o efeito sonoro na pronúncia do método foi semelhante.

O método da soma constitui em somar o número com seu reverso até encontrar um capicua. Por exemplo $34 + 43 = 77$. Já, no método do produto precisa-se multiplicar o número escolhido pelo seu reverso, por exemplo, 12×21

= 252, porém nem sempre com essa multiplicação será encontrada de cara, um capicua.

Figura 34 - Método da soma e do produto para encontrar capicuas



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

Sobre o processo de produção do vídeo referente ao tema capicua um dos entrevistados relatou o envolvimento e trabalho coletivo entre o grupo de autores.

D: A produção desse vídeo é algo com muito envolvimento, participação e muita diversão nossa, porque, quando a gente foi produzir esse vídeo a gente se envolveu bastante, nós acreditávamos nas nossas ideias. Foi maravilhoso o envolvimento do processo afetivo que a gente teve com o nosso produto (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

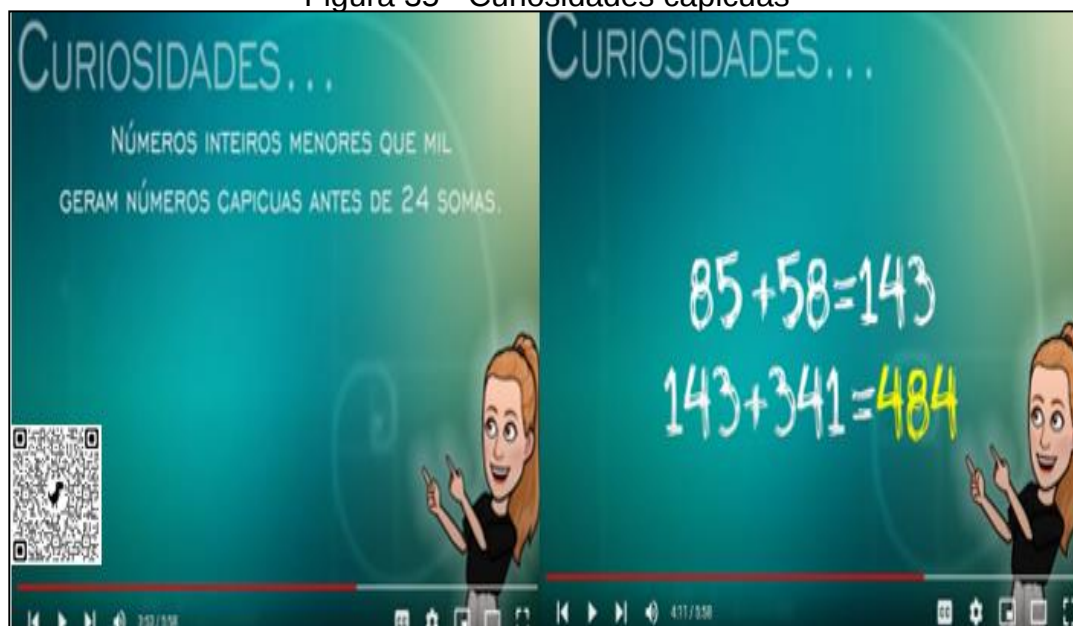
D: O que mais me marcou durante a produção foi o afetivo com nosso produto por ter feito algo que a gente acreditava e o nosso envolvimento por ter nos identificado com o vídeo (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Com base no relato do entrevistado(a) **D**, a produção do vídeo gerou emoções diferentes nos envolvidos à medida que buscavam uma qualidade na produção e na mensagem transmitida. Embora as emoções sejam uma resposta subjetiva e pessoal ao que se experiencia, de acordo com a visão do sistema S-

H-C-M (Souto, 2013), os vídeos são impregnados de humanidade e os humanos são impregnados de vídeos.

Na Figura 35, logo abaixo, é apresentada algumas das curiosidades sobre as capicuas que são mencionadas pelos apresentadores da rádio.

Figura 35 - Curiosidades capicuas



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

Os apresentadores do *Podmath* mencionaram algumas curiosidades sobre os números apresentados utilizando (*oralidade, escrita e simbolismo matemático*). Realizadas as entrevistas, os apresentadores e entrevistados da rádio se despediram do público de maneira bem expressiva (*emojis, expressões faciais e gestos*), conforme indica Figura 36 a seguir.

Esses modos utilizados pelos autores do vídeo no momento de despedir do público, chama a atenção, visto que fizeram uma combinação de expressões faciais do que é “real” com suas representações por meio de avatares e com emojis que são utilizados nos aplicativos de bate papo que simbolizam tristeza, coração partido e choro. Além disso, utilizou-se a despedida clássica com agradecimentos “saudações curvadas” típicas de finalização de peça de teatro.

Figura 36 - Finalização do vídeo podmath



Fonte: VI FVDEM 2022 - Ensino Superior – Podmath.

Em relação ao planejamento do vídeo sobre capicuas, o entrevistado **E** relatou que já havia uma familiarização sobre escrita de roteiro e produções de vídeos, como é exposto no excerto a seguir.

E: Na parte de montar roteiro e saber o tema foi tranquilo porque na faculdade tem um projeto de produção de vídeos para o ensino médio, então tem um canal lá da faculdade, então, essa questão de produção de vídeo a gente já está bem familiarizado (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

Ter um projeto de produção de vídeos para o ensino médio na faculdade e um canal para isso é uma excelente oportunidade para ganhar experiência e se familiarizar com o processo de criação de conteúdo em vídeo. Para Pereira *et. al.* (2020), ações interativas entre universidades e comunidades ajudam a mudar realidades sociais. Esse projeto, citado pelo entrevistado **E**, pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades do futuro professor com uso de TD e na questão do “ensinar”, além disso, coopera com a comunidade externa da universidade, as escolas.

Os entrevistados **D** e **E** ainda relataram na entrevista que buscaram passar de forma cômica e divertida o conteúdo do vídeo, conforme os excertos a seguir.

D: *Apresentamos de forma mais cômica voltada para a realidade de quem assiste desenho (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

E: *O tom foi mais leve, a gente passou de forma natural e orgânica. A gente passou de forma mais divertida porque a gente estava se divertindo. Naturalmente acabou acontecendo a diversão sem perder a tensão também do que a gente estava produzindo (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

De acordo com as considerações dos autores eles produziram o vídeo com essa modalidade ‘Cartoons’ visando cativar a atenção também de quem assiste desenhos. Essa visão dos produtores do vídeo remete a uma preocupação que eles tiveram de “romper” com a imagem rígida da Matemática, conforme discussões sobre a ideologia da certeza de Borba e Skovsmose (2001).

Além disso, pode-se observar que os autores do vídeo “Podmath” buscaram tratar de um conceito matemático pouco conhecido e discutido não só nas Instituições de Educação Básica, como também, em cursos de nível Superior na área de Matemática. O fato de a escolha do conteúdo matemático desse vídeo ser “diferente” do que se costuma ver nos currículos de ensino, faz que ele chame a atenção.

Diante do exposto, pôde-se perceber que os autores desse vídeo realizaram uma produção bem dinâmica e cheia de curiosidades e para isso utilizaram diferentes modos semióticos tais como: som, falas, gestos, cores, imagens, desenhos, expressões faciais, simbolismo matemático conforme mostra o Quadro 5.

Quadro 5 - Modos semióticos do vídeo “Podmath”

Modalidades Sensoriais	Modos semióticos	Funcionalidades
Linguística	Oralidade Escrita Simbolismo matemático	*dialogar/explicar/entrevistar com o enredo da história e curiosidades matemáticas *representar o simbolismo matemático
Visual	Imagens cores Desenhos	*Articular/animar o vídeo
Gestual	Gestos Expressão facial	*expressar/fazer/resolver
Auditiva	Som (música)	* contribuir com compreensão do conteúdo matemático *dinamizar o vídeo

Fonte: Autora, adaptado de Silva (2022)

A partir do Quadro 5, pode-se identificar as modalidades linguísticas e destacam-se na cor laranja os seguintes modos semióticos: oralidade, escrita, simbolismo matemático, imagens, cores, desenhos, gestos, fala, música, expressões faciais.

A oralidade foi utilizada para realizar o diálogo entre os personagens, bem como explicar o conteúdo matemático. As vozes dos personagens deram entonação de animação e oscilavam de acordo com o que ocorreu no enredo. Ao oscilar a entonação de acordo com o enredo pode-se criar momentos de tensão, alegria, surpresa e todas as outras nuances necessárias para uma narrativa mais rica e envolvente.

As vozes dos personagens desempenham um papel importante na criação da atmosfera do vídeo e na transmissão das emoções e nuances expostas na trama. Com base em características individuais e habilidades de voz, os personagens podem ser animados e tornam-se mais atraentes para o público.

A escrita no vídeo analisado descreveu simbolismos matemáticos que denotaram operações matemáticas. O som foi muito bem usado combinando com o cenário, contexto da rádio e entrevista, ademais os efeitos sonoros dinamizaram o vídeo.

As imagens, desenhos e cores animaram o vídeo articulando as transições de etapas. Já os gestos mostraram a expressão do corpo e características individuais ao público, emoções etc. de cada personagem.

A seguir podem-se verificar algumas considerações do entrevistado **E** sobre o que mais lhe marcou durante a produção do vídeo.

***E:** O que mais me marcou foi nossa interação na hora de gravar o áudio, pois, a gente se divertia, errava na gravação do áudio, então a gente se divertiu bastante fazendo essas gravações. A gente construiu juntos o roteiro e ver o resultado também marcou bastante (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Com base nesse relato, pode-se considerar que os produtores do vídeo tiveram um trabalho coletivo e uma interação de humanos e não humanos (Souto, 2013), eles se sentiram mais confortáveis em compartilhar ideias e sugestões durante a produção desse vídeo, isso pode ter sido um dos fatores que enriqueceu o processo criativo, permitindo que explorassem diferentes perspectivas e abordagens.

***D:** nossa interação fortaleceu ainda mais nossa relação. E por nos conhecermos ficou mais fácil de produzir o roteiro e o papel de cada um de nós no vídeo com base nas nossas características (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Para o entrevistado(a) **D**, compreendendo as características individuais de cada membro da equipe, pôde-se atribuir as responsabilidades de forma que aproveitassem ao máximo suas habilidades e personalidades, levando em consideração a fluência (Souto, 2022) que cada um tinha com uma dada tecnologia.

No excerto a seguir, o entrevistado **E** citou o que Engenström (2002) denomina de busca pelo que não estava “ali”, Souto (2013) salienta que a busca pelo que não estava “ali” é um dos pilares do sistema S-H-C-M.

***E:** Foi muito importante o acompanhamento da professora na construção do vídeo porque ela que trouxe esse tema para gente, e por ser um tema novo para a gente foi legal, porque, a gente conseguiu repassar algo que “nunca” foi visto por ninguém de*

forma mais lúdica (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).

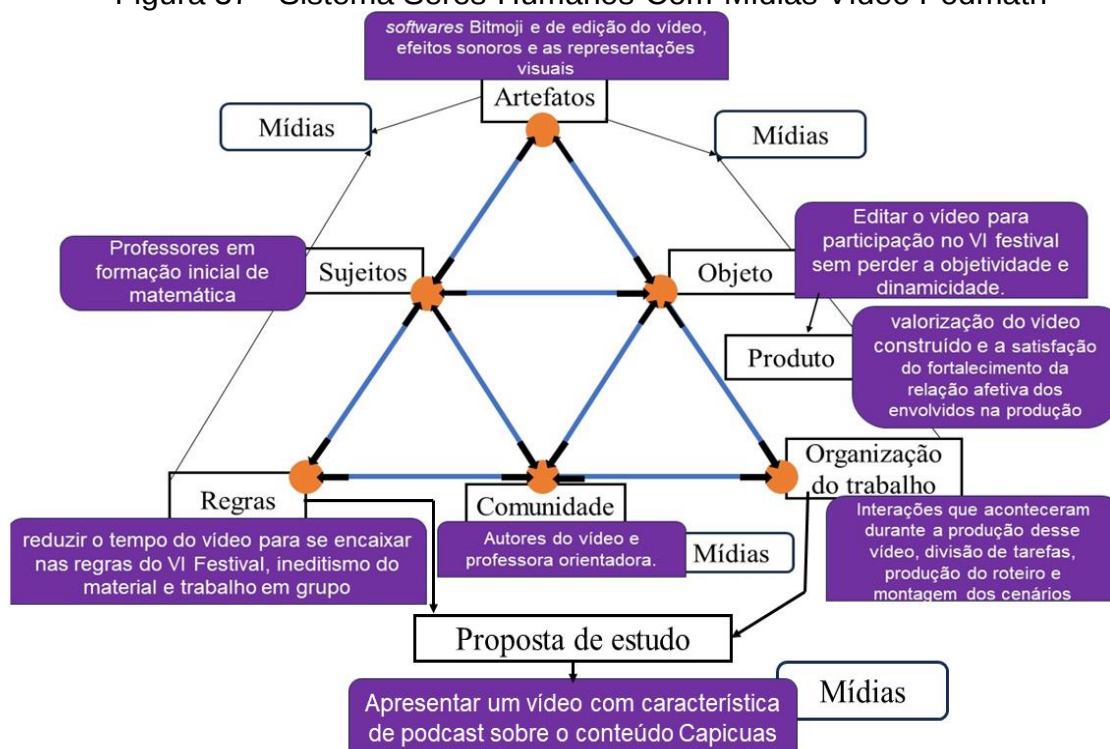
D: *Ela viu nosso roteiro, deu algumas dicas, fez correções em relação a conceitos para gente não passar nada ali de errado (Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio).*

Ainda em relação ao relato do entrevistado **E**, pode-se perceber que a busca por algo que não estava “ali” é uma movimentação gerada a partir do tema “novo” que a professora passou para o grupo. A partir disso, surgiu uma necessidade de apresentar o conteúdo de uma forma diferente do que a maioria das pessoas estão acostumadas a ver. Já no excerto do entrevistado **D**, pôde-se observar que a professora estava ensinando Matemática enquanto os alunos produziam de forma descontraída o vídeo.

Não há necessidade de uma Matemática formal ou até mesmo robusta e abstrata em um *Cartoon*. Para Fontes (2019), a quebra da formalidade pode estar associada à “liberdade”, no sentido de abordar a Matemática de maneira não convencional também pode desafiar a ideia de que existe apenas uma forma “certa” de resolver problemas, encorajando a experimentação e o pensamento crítico. Essa quebra da formalidade e a linguagem própria da Matemática nos vídeos podem ser vistas como uma forma de promover a liberdade no processo de aprendizado matemático.

O SS-H-C-M da produção desse vídeo pode ser representado na ilustração da Figura 37 a seguir.

Figura 37 - Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias Vídeo Podmath



Fonte: Elaborado pela autora.

O sistema S-H-C-M nessa produção de vídeo ilustrado na Figura 37 que aborda o conteúdo capicuas pode ser representado com base nos elementos que surgiram com a motivação dos sujeitos em ter produzido um vídeo para a disciplina de seu curso de graduação que seria avaliado e as tensões causadas pelo desafio do “poder de síntese” para reduzir o tempo desse vídeo para encaixar no regulamento do VI Festival.

Além disso, os motivos em produzir um vídeo com característica de animação foi proposital, pois acredita-se que foi bem aceito pelos colegas da disciplina essa ideia de usar (Avatares), além de, amenizar a visão de uma Matemática complicada.

D: A escolha em usar animações se deu porque na pandemia tinha um colega do curso que tinha trazido isso e o aluno não estava confiante em abrir a câmera aí se apresentou em *Cartoon* (avatar) com suas expressões (*Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio*).

E: o *Cartoon* que a gente usou (avatar) que era do app Bitimoji ele é muito expressivo em questão das imagens das mensagens que a gente conseguia colocar ...as caras e bocas que fazia que dava

um tom mais leve para o vídeo para não ficar aquela coisa desgastante principalmente quando associa a Matemática sempre tem aquele afastamento “nossa Matemática, esse trem é muito complicado” (*Autor do vídeo – Entrevista via google meet – transcrição de áudio*).

A motivação dos produtores do vídeo, conforme entrevistados **D** e **E**, nasce com o desejo de produzir o vídeo com “animações” e “tom mais leve”. Como pode-se ver, mais uma vez, é possível ver as ideias de Borba e Skvsmose (2001), em relação ao rompimento da “ideologia da certeza” que muito se ouve em relação à Matemática.

Por isso, a proposta de estudo dos autores desse vídeo foi a de produzir um vídeo com característica de um podcast voltado para o conteúdo de capicuas. Além do mais, os artefatos desse sistema, conforme Figura 37, são caracterizados pelos *softwares* Bitmoji e de edição do vídeo, efeitos sonoros e as representações visuais.

Além disso, os motivos do grupo autoral do vídeo levam a um provável objeto: editar o vídeo para participação no VI Festival sem perder a objetividade e dinamicidade dele. Para Souto (2013), o objeto pode ser identificado por meio do movimento que os sujeitos realizaram/mobilizaram em busca de superações que ainda não haviam pensado antes para resolver determinada situação.

Pode-se dizer que as regras foram constituídas pela necessidade de reduzir o tempo do vídeo para se encaixar nas regras do VI Festival e apresentar um termo matemático, que pouco se conhecia, ou seja, ineditismo do material, além do trabalho em grupo.

A comunidade nesse sistema pode ser caracterizada pelos próprios produtores do vídeo, a professora da disciplina.

A organização do trabalho está relacionada com as interações que aconteceram durante a produção desse vídeo, divisão de tarefas, produção do roteiro e montagem dos cenários.

Para Engeström; Sannino (2010, p. 6) “[...] o resultado da atividade, o objeto, entendido como “a ‘matéria prima’ ou o ‘espaço-problema’ para o qual a atividade é direcionada” “é transformado no produto da atividade” (Souto; Araújo, 2013, p. 76). Logo, o produto desse sistema S-H-C-M é a valorização do vídeo construído e a satisfação do fortalecimento da relação afetiva dos envolvidos na

produção. Isso significa que esse trabalho coletivo S-H-C-M é colaborativo com a criação compartilhada do vídeo pode fortalecer laços entre as pessoas e tecnologias envolvidas na produção.

5.5 Modos semióticos e o Sistema S-H-C-M

No processo de análise dos quatro vídeos do tipo *Cartoons* matemáticos digitais da categoria do “Ensino Superior”, disposto no VI FVDEM, pôde-se notar, sobre um olhar multimodal, que os modos semióticos estão presentes em todo o conteúdo e caracterização do vídeo.

Os modos semióticos referem-se a diferentes formas de comunicação utilizadas para transmitir informações, como visual, verbal, gestual, musical etc. (Kress, 2010; Mortimer *et al.* 2018; Gualberto; Santos, 2019). Os Quadros 2, 3, 4 e 5, elaborados para cada vídeo analisado, apresentaram as modalidades sensoriais, modos semióticos e suas funcionalidades. A objetividade da direção do modo semiótico significa que o vídeo adota, intencionalmente, um determinado modo simbólico para atingir um determinado propósito (Oescheler, 2018; Motimer; Quadros, 2018; O’ Halloran, 2018).

Os vídeos produzidos pelos sistemas S-H-C-M possuem diferentes características. Isso, pode ocorrer devido às diversas realidades de cada produtor autor do vídeo. Em bora os vídeos possuíssem o objetivo de comunicar ideias matemáticas, cada um dentro da sua especificidade, foram construídos com TDs, habilidades, ambientes e contextos diferentes. Esses vídeos produzidos pelos professores que ainda estavam em formação inicial foram frutos de movimentos diferentes, visto que alguns foram adaptados para serem submetidos ao VI Festival e outros foram produzidos para o Festival.

Na perspectiva da SS, as mídias (vídeos digitais) produzem significado utilizando diversas combinações de modos semióticos (Hodge; Kress, 1988). Ao mesmo tempo, na visão epistemológica do sistema S-H-C-M, elas desempenham diferentes papéis em um sistema de atividade (Souto, 2013) sejam sujeitos, artefatos, regras, comunidade, objeto, organização do trabalho e proposta de estudo.

Assim, nesta pesquisa quando se articula a SS com o sistema S-H-C-M quer enfatizar que cada elemento de um Sistema de atividade possui um significado condicionado aos modos semióticos. A esse respeito os dados dessa pesquisa apontam que, em um sistema de atividade de produção de vídeos desde os motivos dos sujeitos até a transformação do produto, os diferentes modos semióticos orbitam-se à constituição de cada elemento dos sistemas analisados.

Um exemplo disso pode ser visto no elemento “regras” de um sistema de atividade S-H-C-M, pois elas regulam as razões dos sujeitos dentro do sistema e ao mesmo tempo, para que essas regras sejam efetivas, elas precisam ser estabelecidas dentro de um contexto em que os sujeitos pertencem. Então, para que essas regras sejam compreendidas ao serem estabelecidas é preciso envolver modos semióticos que sejam compreensíveis por esses sujeitos tais como a oralidade, escrita, números etc. Se as regras não forem compreendidas não terão significado para os sujeitos e não atingirá a finalidade dela.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da pesquisa foi realizada uma contextualização sobre o momento em que estávamos vivenciando a pandemia da Covid-19 e ressaltado a importância que os vídeos digitais ganharam em meio a essa pandemia na educação, em específico, na educação Matemática.

Então, nesta pesquisa buscou-se compreender o significado que os diferentes modos semióticos utilizados, na produção de *Cartoons* matemáticos, geram em coletivos de atores humanos e não humanos participantes do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, com base na seguinte questão: como os modos semióticos presentes nos vídeos do tipo *Cartoons* produzem diferentes significados na aprendizagem Matemática-com-tecnologias-digitais-estudantes-e-professores?

Buscando respostas para alcançar o objetivo da pesquisa, foram analisados, de forma qualitativa, os vídeos do tipo *Cartoons* finalistas do VI Festival de Vídeos e Educação Matemática. Esses vídeos foram elaborados por licenciandos dos cursos de Matemática e Pedagogia.

Com base na análise dos vídeos, os resultados apontam que eles possuem uma natureza multimodal. Além disso, indicam que é preciso haver uma harmonização na combinação entre os modos semióticos utilizados para que juntos tais modos façam (sentido) para quem o produz e (significado) para quem os assistem.

Os modos semióticos presentes nos vídeos do tipo *Cartoons* podem produzir diferentes significados na aprendizagem Matemática com tecnologias digitais para estudantes e professores. Para estudantes, os significados podem estar relacionados à linguagem acessível, engajamento, compreensão de conceitos complexos, contextualização e personalização. Para os professores, os modos semióticos utilizados nesses vídeos podem ajudar a apresentar os conceitos de maneira mais envolvente e atraente, podendo contribuir para que os estudantes despertem o interesse pela aprendizagem da Matemática.

Logo, modos semióticos presentes nos vídeos do tipo *Cartoons* podem gerar diferentes significados na aprendizagem Matemática com tecnologias digitais. Eles podem tornar a Matemática mais descomplicada, engajadora,

simplificada, contextualizada e personalizada para estudantes e fornecer aos professores recursos complementares para contribuir no ensino e na aprendizagem da disciplina.

Pode-se também considerar que as contextualizações, criatividade e didática utilizadas nos vídeos para compartilhar as ideias dos conteúdos matemáticos contribuem para interpretação e compreensão entre Matemática e mundo em que os estudantes possam estar inseridos.

Considera-se que é importante que os vídeos do tipo *Cartoons* sejam produzidos levando-se em consideração a linguagem visual, narrativa envolvente e recursos atraentes, como animações coloridas e personagens cativantes. A ênfase está na comunicação dos conceitos de forma acessível e divertida, um dos intuitos principais do vídeo do tipo *Cartoon* pode ser simplificar os conceitos matemáticos de forma a torná-los mais compreensíveis e atraentes para os espectadores.

Os modos semióticos utilizados na composição dos *Cartoons* podem contribuir no entendimento do conceito do conteúdo matemático. Diante disso, constata-se que a “virada” pode ser um importante modo, ela pode ser caracterizada como modo semiótico, pois é uma forma que os produtores de vídeos *Cartoons* matemáticos utilizam para explicar a Matemática, só que esse modo é também constituído por outros modos como a fala, simbolismo matemático, música, movimentos etc. e contribui para a construção do significado da Matemática apresentada.

Em todos os vídeos, é possível perceber que são utilizados mais de um modo de comunicação, principalmente, nas articulações que envolvem a Matemática. Isso mostra que não só os vídeos, mas também a Matemática possui um caráter multimodal.

A Matemática tem sido tradicionalmente associada principalmente à linguagem escrita e à notação Matemática, mas vale a pena notar que a comunicação Matemática caminha para além disso, envolve gráficos, tabelas, diagramas, representações geométricas visuais e a manipulação de objetos físicos. Cada um desses modos de representação possui suas próprias convenções e linguagens específicas, e a compreensão da Matemática muitas

vezes envolve a capacidade de interpretar e utilizar esses diferentes modos de forma integrada e coerente.

Reconhecer a natureza multimodal da comunicação Matemática é importante para entender como a Matemática é construída, comunicada e compreendida. É uma abordagem que valoriza e explora a variedade de modos de representação Matemática, enriquecendo a experiência de aprendizagem e permitindo uma melhor compreensão dos conceitos e problemas matemáticos.

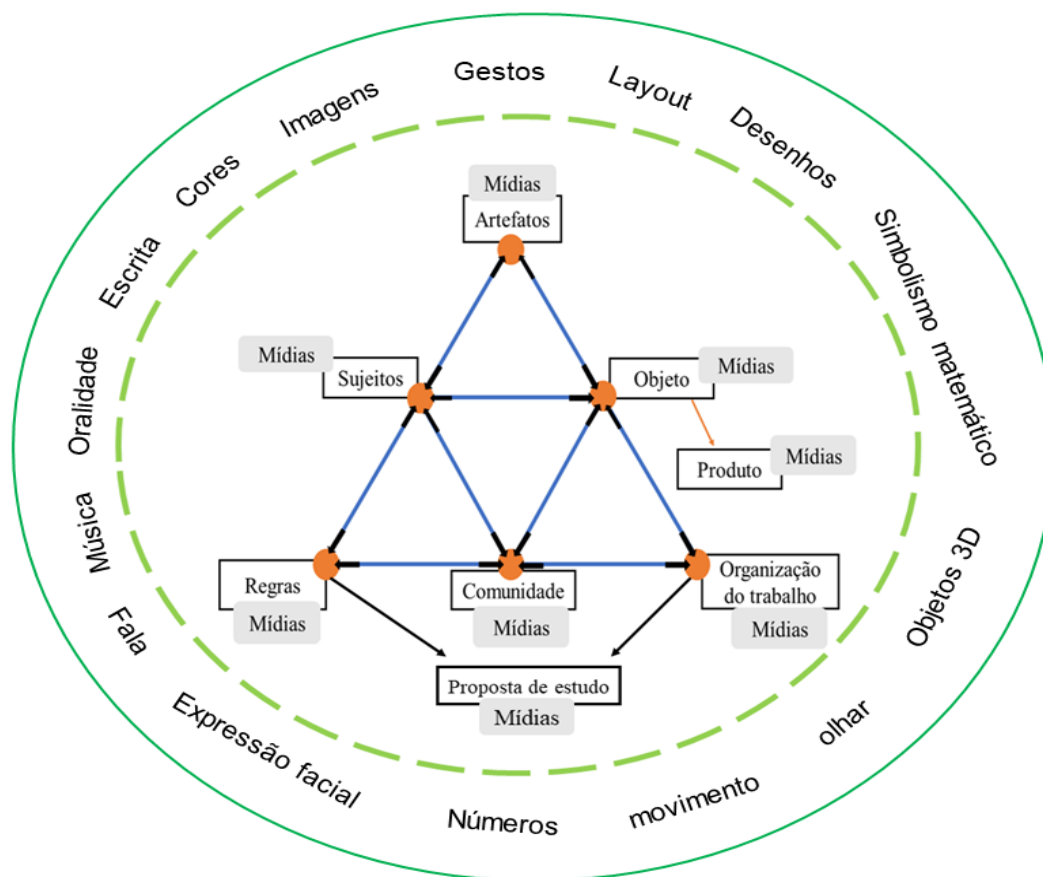
Pode-se considerar que no contexto dos *Cartoons* matemáticos, os modos semióticos são utilizados para compartilhar conceitos matemáticos de uma forma acessível. Para os atores humanos, como estudantes, professores e espectadores, os diferentes modos semióticos podem contribuir com a compreensão dos conceitos matemáticos abordados no vídeo.

A característica multimodal do vídeo torna possível que experiências reais sejam expressas por meio de uma história apresentada no vídeo, o que viabiliza o uso da contextualização e da interdisciplinaridade, potencializando as funções pedagógicas desse recurso.

Além disso, as TD podem influenciar a aprendizagem da Matemática durante o processo de produção de vídeos de *Cartoons* matemáticos, especialmente para professores em formação inicial, de várias maneiras, tais como: Visualização, Interação, Acesso à informação, Colaboração e acessibilidade. As TD podem contribuir significativamente para a aprendizagem da Matemática durante o processo de produção de vídeos de *Cartoons* matemáticos para professores em formação inicial.

É importante ressaltar que, nesta pesquisa, ao elucidar a SS com o sistema S-H-C-M, cada elemento do sistema de atividade possui um significado condicionado ao modo semiótico. Nesse sentido, os dados deste estudo indicam que em um sistema de atividade de produção de vídeo, desde a motivação do sujeito até a transformação do produto, os modos semióticos fazem parte da composição de cada elemento do sistema analisado, conforme mostra a Figura 38.

Figura 38 - Modos Semióticos e o SS-H-C-M



Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 38, é possível observar que os modos semióticos orbitam todo sistema de atividade S-H-C-M e com base em nossa análise eles fazem parte da constituição dos elementos do sistema.

Com base no exposto, ao longo desta dissertação, deseja-se que esta pesquisa possa ser relevante para pesquisas futuras contribuindo não só para instigar professores a produzirem vídeos animados que envolvam Matemática, mas também, para que os futuros professores de qualquer área tenham visão de que as tecnologias digitais são nossas aliadas nos processos de ensino e aprendizagem. E que os produtores dos vídeos, ao utilizarem diferentes modos semióticos, compreendam a importância de diferentes representações de um mesmo conteúdo, e a maneira como essas diferentes formas podem contribuir para a aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. Parte I. São Paulo: Editora Pioneira, 1998. p. 107–188.

ANSCHAU, F. R. **Produções audiovisuais de Educação Matemática para o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática**. Orientadora: Prof. Dra. Daise Lago Pereira Souto Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM. Barra do Bugres-MT, 2023.

BEZEMER, J.; KRESS, G. **Multimodality, Learning and Communication: a social frame**. London: Routledge, 2016.

BINI, I. C. **GUI@TOON: Guia Para a Produção De Cartoons**. 2019.
<https://gepetd.wixsite.com/gepetd/guiatoon>.

BINI, M. C. C. **Desenvolvimento de um repositório para Cartoons e materiais multimodais**, 2018.

BINI, M. C. C. **Visões de Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores com Cartoons Matemáticos Digitais**. 119 f. Orientadora: Prof. Dra. Daise Lago Pereira Souto Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM. Barra do Bugres-MT, 2022.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S; AMARAL, R. B. **Educação a Distância online**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, M. C; SILVA, R. S. R; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

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

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JR, N. R. C. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. Autêntica Editora, 2022.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001. cap. 5. p.127-148.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular –Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Etapa Ensino Médio - Ministério da Educação (mec.gov.br). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 21 de março de 2023.

CANAVARRO, A. P. Um caso multimédia na formação inicial: contributos para o conhecimento sobre o ensino exploratório da Matemática. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 125–149, 2015. DOI: 10.25757/invep.v3i2.36. Disponível em: <https://ojs.eselx.ipl.pt/index.php/invep/article/view/36>. Acesso em: 13 jan. 2023.

COSTA, R. F. **Aprendizagem da matemática com cartoons: Qual o papel das Tecnologias Digitais?** Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso-Unemat. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM. Barra do Bugres – MT, 2017.

COSTA, R. F.; SOUTO, D. L. P. *Cartoons* no Ensino da Matemática: limites e possibilidades. In: **Anais XII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo-SP. 2016.

COSTA, R. F.; SOUTO, D. L. P. Tecnologias Digitais-Com-Matemática-E-*Cartoons*. **ColInspiração-Revista dos Professores que ensinam Matemática (ISSN 2596- 0172)**, v. 1, n. 1, p. 36-49, 2018.

CUNHA, J. F. T. da. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de matemática**. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso-Unemat. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM. Barra do Bugres- MT, 2018.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y.; NETZ, S. **O planejamento da pesquisa qualitativa teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. DE C. Investigando as potencialidades do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. In: **Encontro Paulista de Educação Matemática**, XIII, 2017, São Paulo. Anais... São Paulo: [s.n.], 2017. p. 1–8.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. Compreendendo o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática** - Regional São Paulo, v. 15, n. 18, p. 47–68, 2018.

DOMINGUES, N. S. **Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias**. 2020. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho”, Rio Claro, 2020.

ENGELBRECHT, Johann; LLINARES, Salvador; BORBA, Marcelo C.
Transformação da sala de aula de matemática com a internet. Zdm, pág. 1-17, 2020.

ENGESTRÖM, Y. Activity Theory and Individual and Social Transformations. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R. L. (Eds.). **Perspectives on Activity Theory.** Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by Expanding: an Activity-Theoretical Approach to Evelopmental Research.** Helsinki, 1987. Disponível em: Acesso em: 12 jul. 2018.

FONTES, B. C. **Vídeo, comunicação e Educação Matemática:** um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância. 2019. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed, São Paulo: Atlas, 1991.
GOLDENBERG, R. The *genus* Miconia (*Melastomataceae*) in the State of Paraná, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 927-947, 2004.

GUALBERTO, C. L.; SANTOS, Z. B. dos. Multimodalidade no contexto brasileiro: um estado de arte. **DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, v. 35, 2019.

HODGE, R.; KRESS, G. **Social Semiotics.** London: Polity Press, 1988.

HODGE, R.; KRESS, G. **Social semiotics.** New York: Cornell University Press, 1988.

JEWITT, C.; BEZEMER, J.; O'HALLORAN, K. **Introducing Multimodality.** New York: Routledge, 2016.

Jewitt, Carey. **The routledge handbook of multimodal analysis.** London: Routledge, 2009.

KRESS, Gunther. **Multimodality. A social semiotic approach to contemporary communication.** New York, Routledge, 2010.

LEMKE, Jay L. Letramento metamidiático: transformando significados e mídias. **Trabalhos em linguística Aplicada**, v. 49, n. 2, p. 455-479, 2010

LUIZ, R. “Gráficos”, **Brasil escola.** Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/matemática/gráficos.htm>. Acesso em 19 de março

de 2023.

MATO GROSSO - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso – (FAPEMAT). **Histórico**. Disponível em <https://www.fapemat.mt.gov.br/missao-visao#:~:text=Apoiar%20e%20incentivar%20o%20desenvolvimento,do%20Estado%20de%20Mato%20Grosso>. Acesso em: 19 de maio de 2022.

MATEUS, E. F. **Atividade de Aprendizagem Colaborativa e Inovadora de Professores: ressignificando as fronteiras dos mundos universidade-escola**. 2005, 316f. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de PUC. São Paulo, 2005.

MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L.; SILVA, A.C.A.; SÁ, E. F.; MORO, L.; SILVA, P. S.; MARTINS, R. F.; PEREIRA, R. R. Interações entre modos semióticos e a construção de significados de Ensino Superior. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. V. 16, n. 3, p. 121 – 145. 2014.

MORTIMER, E.F.; QUADROS, A. L. (org.). **Multimodalidade no Ensino Superior**. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

NEVES, L. X. **Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB**. 2020.

OECHSLER, V. **Comunicação multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática**. 2018. 211f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

O'HALLORAN, K. L. **Mathematical discourse: language, symbolism and visual images**. London: Continuum, 2005.

PAGE, Marilyn. **Implications of Interactive Video for Education and Annotated Bibliography**. Washington, D.C.: ERIC Clearinghouse, 1990. 56 p.

Pereira, J., Candido, E., Dal Pont, V., & Lino, V. **Produção de Vídeo Estudantil: A Hora e a Vez do Aluno**. 2020.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **NCB University Press**, v. 9, n. 5, 115 October, 2001.

RESENDE, C. A. T. dos S. **Design de interação centrado nas crianças: estudo do caso Biblon**. 2010. 122f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Multimédia) - Universidade de Aveiro, Portugal, 2010.

S.; MARTINS, R. F.; PEREIRA, R. R. Interações entre modos semióticos e construção de significados em aulas de Ensino Superior. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 16, n. 3, p.121–145. 2014.

SANDRI, D.C *et al.* **Cartoons no ensino de Matemática. ColInspiração-Revista**

dos Professores que ensinam matemática, v. 1, n. 2, p. 196-206, 2018.

SANTOS, Sergio Ricardo. Os vídeos interativos e suas modalidades. **Anagrama**, v. 4, n. 4, p. 1-15, 2011.

SILVA, P. O. da. **Contradições internas no curso Lic-toon: Produção de Cartoons Digitais na formação inicial de matemática**. Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso-Unemat. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM. Barra do Bugres - MT, 2019.

SILVA, S. R. P. **Vídeos de conteúdo matemático na formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância**. 247 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo. Orientadora: Sueli Liberatti Javaroni. 2018.

SOUTO, D. L. P. Cartoons Matemáticos Digitais em salas de aula: tensões, dilemas, conflitos, superações e transformações na aprendizagem. **REMATEC**, v. 17, n. 42, p. 139-161, 2022.

SOUTO, D. L. P. **Projeto M@ttoon**. Universidade do Estado de Mato Grosso, Unemat, Barra do Bugres. Manuscrito, 2016.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas em um curso de educação matemática a distância online**. 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Unesp, Rio Claro, 2013.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

SOUTO, D. L. P.; BORBA M. C. **Transformações expansivas em Sistemas de Atividade: o caso da produção matemática com Internet**. Revista Perspectivas em Educação Matemática, v. 6, 2013, p. 70-89.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. **Movimentos, estagnações, tensões e transformações na aprendizagem da matemática on-line**. In: SIPEM, 15 nov. 2015, Pirenópolis - Goiás. Anais... Pirenópolis - Goiás: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 15 nov., p. 1–12, 2015.

SOUTO, D. L. P; BORBA, M. C. **Humans-with-internet or Internet-with-humans: a Role Reversal?** (Reprint). Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM), v. 8, p. 2-23, 2018.

SOUTO, D. L. P; BORBA, M. C. **Seres Humanos-Com-Internet Ou Internet-ComSeres Humanos: uma troca de papéis?** Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa -- Relime, v. 19, p. 217-242, 2016.

VALENTE, José Armando. O “estar junto virtual” como uma abordagem de

educação a distância: sua gênese e aplicações na formação de educadores reflexivos. **MENEZES, CS de. et al. VALENTE, JA e BUSTAMANTE. SBV (orgs.). São Paulo: Avercamp, p. 37-64, 2009.**

Valente, J. A. (2005). Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. *O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, MEB, 22-31.*

APÊNDICE: Perguntas da entrevista

1. Comente como foi a experiência em produzir o seu vídeo para o VI Festival?
2. Para você, o que foi mais difícil no processo da produção do seu vídeo?
3. Por que você optou em trabalhar com animações?
4. Comente sobre as tecnologias que você utilizou para produzir o seu vídeo. Como elas contribuíram para a sua aprendizagem da Matemática?
5. O que mais te marcou durante a produção do seu vídeo?
6. Quais elementos do seu vídeo você considera que contribuiu para comunicar sua ideia Matemática?
7. Como aconteceram as interações entre você e seus colegas professores e tecnologias durante a produção do vídeo? O que você destacaria que aprendeu nessas interações?