



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Vanessa Oechsler

Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de
Matemática

Rio Claro
2018

VANESSA OECHSLER

Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de
Matemática

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

Orientador: Marcelo de Carvalho Borba

Rio Claro – SP
2018

510.07 Oechsler, Vanessa
O28c Comunicação multimodal: produção de vídeos em aulas
de Matemática / Vanessa Oechsler. - Rio Claro, 2018
311 f. : il., figs., quadros

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Marcelo de Carvalho Borba

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Multimodalidade. 3.
Semiótica social. 4. Seres-humanos-com-mídias. 5. Vídeos
digitais. 6. Produção coletiva. I. Título.

VANESSA OECHSLER

Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de
Matemática

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba – Orientador
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof^a Dra. Maria Zenaide Valdivino da Silva
UERN/Pau dos Ferros (RN)

Prof^a Dra. Rosinéte Gaertner
CCEN/FURB/Blumenau (SC)

Prof. Dr. Ricardo Scucuglia
IBILCE/UNESP/São José do Rio Preto (SP)

Prof^a Dra. Sueli Liberatti Javaroni
FC/UNESP/Bauru (SP)

Rio Claro, SP 27 de abril de 2018.

Resultado: **APROVADA**

Aos meus pais Carlos e Svea.

Às minhas avós Terezia (*in memoriam*) e Siny (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba, por ser um exemplo de professor e pesquisador, o que inspirou minhas próprias práticas. Obrigada pela orientação e pelas valiosas sugestões dadas a este trabalho, levando-me sempre a buscar o melhor da minha reflexão e escrita.

Aos professores Maria Zenaide Valdivino da Silva, Rosinéte Gaertner, Ricardo Scucuglia e Sueli Liberatti Javaroni, pela leitura cuidadosa e preciosas contribuições para este trabalho durante a banca de qualificação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro dado a este trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP de Rio Claro, pelas reflexões e discussões que proporcionaram o meu crescimento enquanto pesquisadora em Educação Matemática.

Ao Geraldo Lima, Inajara, Ana, Elisa e Zé, nossos anjos da pós, sempre dispostos a ajudar e a oferecer uma palavra amiga.

Aos membros do GPIMEM, por me mostrarem o verdadeiro significado de um grupo de pesquisa, sempre dispostos a contribuir para o aperfeiçoamento dos nossos trabalhos. Agradeço em especial aos colegas Régis, Laís, Nilton, Lahis, Patrícia, Francisca, Bárbara, Liliane, Sandro e Maitê, colegas de viagens a tantos eventos, por suas valiosas contribuições à minha vida como pesquisadora e, principalmente, pela amizade nascida, que me ajudou muito a suportar o peso da vida longe da minha casa.

Aos colegas do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, pelos momentos de reflexão e também de descontração durante esta jornada.

À Cida Chiari, por me incentivar a fazer o doutorado em uma instituição tão longe da minha casa.

À Rejane, Hélber, Éder e Rafael, por me acolherem em sua família e me ajudarem a suportar a dificuldade de estar longe da minha família.

Ao prefeito de Blumenau, sr. Napoleão Bernardes (gestão 2013-atual) e à Secretaria de Educação de Blumenau pelo apoio e incentivo dado para que o projeto fosse implementado nas escolas da cidade.

Aos professores Jovino, Fabiana, Juliano e Gerson, que aceitaram participar da pesquisa e apoiaram incondicionalmente o desenvolvimento da atividade nas escolas. Sem o apoio de vocês a pesquisa não teria sido possível.

Aos alunos participantes da pesquisa por sua criatividade e dedicação e, principalmente, por permitirem que eu matasse a saudade da sala de aula nesse período em que estive afastada do IFSC para a realização da pesquisa.

Ao IFSC, em especial ao Câmpus Gaspar, por proporcionar esse período de afastamento das minhas atividades profissionais para que pudesse me dedicar exclusivamente ao doutorado. Esse período foi fundamental para que eu conseguisse me aprofundar na pesquisa e nas leituras, contribuindo para o aprimoramento das minhas reflexões.

Aos meus pais, Carlos e Svea, as pessoas mais importantes da minha vida, por estarem sempre ao meu lado e me ajudarem a enfrentar todos os momentos desse doutorado. A vida longe de vocês não foi fácil, mas serviu para me fazer ver qual a coisa mais importante da vida de uma pessoa: a família. Amo vocês! Muito obrigada por todo esse apoio!

Aos meus familiares por entenderem os momentos de ausência durante este período em que me dediquei ao desenvolvimento desta pesquisa. Vô Vilídio, consegui atender ao seu desejo: ter um doutor na família! Titia Maria, titio Ronaldo, primo Darlan, madrinha Marisa e padrinho Jorge, obrigada pelo apoio (e pela hospedagem, né Darlan?) nessa caminhada.

Às minhas avós Siny (*in memoriam*) e Terezia (*in memoriam*) que não conseguiram estar presentes fisicamente neste momento tão importante para mim. Tenho certeza de que vocês estão vendo essa conquista de onde vocês estiverem. Amo vocês! Obrigada por sempre me incentivarem a ir atrás dos meus sonhos.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, em especial à Ana, Leônidas, Márcio, Yuri, Geannine, Diego, Graciane, Guilherme, Robson, Graça e Kadu, por sempre incentivarem a me dedicar aos estudos.

Aos meus amigos do colégio, de estudos e do coração, em especial ao novo integrante do grupo, o João Victor, por proporcionarem momentos de festa e descontração durante esta caminhada, aliviando um pouco o peso da responsabilidade da pesquisa.

Às minhas amigas de faculdade Adriana e Viviane pelas palavras de incentivo em todos os momentos dessa jornada.

A todos os amigos da família por incentivarem minha decisão e ajudarem a todos nós a enfrentar esses momentos (fáceis e difíceis, alegres e tristes) durante esses anos do doutorado. Obrigada. Vocês são especiais!

Por fim, agradeço a Deus por todos os momentos de conforto e inspiração durante essa caminhada.

RESUMO

Atualmente vários alunos utilizam vídeos para sanar dúvidas com relação ao que foi exposto em sala de aula. Mas, será que esses alunos, além de assistirem, também produzem vídeos? E, se produzem, como se comunicam em vídeos que exploram conteúdos de Matemática? Esta pesquisa, apresentada neste trabalho como uma metáfora da produção de vídeos, tem por objetivo investigar qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática. O trabalho de campo foi desenvolvido com turmas de nono ano em três escolas municipais da cidade de Blumenau (SC): EBM Felipe Schmidt, EBM Quintino Bocaiúva e EBM Wilhelm Theodor Schürmann. Nessas escolas, os alunos trabalharam em grupos e cada um deles produziu um vídeo com conteúdo matemático. Esse processo de produção foi dividido em cinco etapas: (i) Apresentação da proposta e de ideias de vídeos (animação, videoaula, encenação, vídeo com slides, entre outros); (ii) Elaboração do roteiro; (iii) Gravação das Imagens; (iv) Edição das cenas e (v) Exibição dos vídeos para a turma. No total, foram produzidos 19 vídeos. Todas essas etapas foram registradas em áudio e vídeo, consistindo, junto com o diário de campo, as entrevistas e os vídeos produzidos, nos dados da pesquisa. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que o foco principal de análise é o processo de produção dos vídeos, destacando-se as escolhas realizadas pelos produtores dos materiais. Esse processo de produção foi embasado e analisado à luz da Teoria da Semiótica Social, da multimodalidade e do construto teórico seres-humanos-com-mídias. O processo de produção consistiu em um coletivo de atores humanos (entre eles alunos, professores, familiares e colegas) aliados a um coletivo de atores não humanos (como câmeras, editores de vídeos, softwares, entre outros) que, ao final, contribuíram, em sua coletividade, na produção do significado emitido no vídeo. Percebe-se que os vídeos potencializaram a comunicação multimodal, tendo os produtores utilizado, para isso, diversos modos, como a oralidade, a escrita (em língua materna e a simbologia Matemática) e a representação visual, característicos da linguagem Matemática, aliados a gestos, áudio, imagem em movimento, figurino e cenário, característicos da linguagem cinematográfica. A escolha de cada um desses modos partiu de um processo de negociação entre os produtores, ao longo do qual optaram pelos modos que consideravam potencializar as explicações do conteúdo matemático explorado. Para que os produtores comuniquem o conteúdo, é necessário que o estudem e compreendam, de maneira que possam explicá-lo no vídeo. Essa explicação, muitas vezes, é a combinação de uma linguagem não formal da Matemática com gestos, imagens, som, entre outros. O aluno, em geral, verbaliza o seu entendimento do conteúdo com suas próprias palavras, aliado a outros modos, apresentando um indício daquilo que compreendeu desse mesmo conteúdo e que pode ser, posteriormente, discutido em sala de aula, levando a uma formalização da linguagem. A produção de vídeos se mostrou com um processo de caráter coletivo e multimodal, que, nessa interação dos seres-humanos-com-mídias, contribuiu para a comunicação dos produtores, culminando em sinais de sua aprendizagem.

Palavras-chave: Multimodalidade. Semiótica Social. Seres-humanos-com-mídias. Vídeos digitais. Produção coletiva.

ABSTRACT

Several students nowadays are using videos to address issues related to contents that have been exposed in the classroom. But do these students, in addition to watching, also produce videos? And, if they do, how do they communicate in videos that explore mathematical contents? This research, presented in this work as a metaphor for the production of videos, aims to investigate the nature of communication in the Middle School when videos are produced in Mathematics classes. The field work was developed with ninth grade classes in three public schools in the city of Blumenau (SC): EBM Felipe Schmidt, EBM Quintino Bocaiúva and EBM Wilhelm Theodor Schürmann. At these schools, students worked in groups and each group produced a video with mathematical content. This process of video production was divided into five stages: (i) Presentation of the proposal and ideas of videos (animation, video-lesson, staging, video with slides, among others); (ii) Elaboration of the script; (iii) Image Recording; (iv) Editing the scenes; and (v) Showing the videos to the class. In the whole, 19 videos were produced. All these steps were recorded in audio and video, consisting, together with the field diary, interviews and videos produced, in the research data. It is a qualitative research, in which the main focus of analysis is the process of production of the videos, highlighting the choices made by the producers of the materials. This process of production was based and analyzed in the light of the Social Semiotics Theory, of multimodality and of the theoretical construct humans-with-media. The production process consisted of a collective of human actors (among them students, teachers, family and colleagues) allied to a collective of non-human actors (such as cameras, video editors, software, among others) who worked in the production of the meaning communicated by the video. It is noticed that the videos enhanced the multimodal communication; in order to do so the producers used several modes, such as orality, writing (in mother tongue and Mathematical symbology) and visual representation, characteristic of the mathematical language allied with gestures, audio, moving image, costumes and scenery, characteristic of the cinematographic language. The choice of each of these modes was based on a process of negotiation between producers, in which they chose the ways they considered to potentiate the explanations of the mathematical content explored. In order to communicate the content, the producers had to study and understand it, so that they could explain it in the video. This explanation is often the result of the combination of a non-formal mathematical language with gestures, images, sound, among others. The student usually verbalizes his understanding of the content using his “own words” allied to other modes, presenting a clue to what he has understood of that content, which can later be discussed in the classroom, leading to a formalization of language. The production of videos showed to be a process of collective and multimodal character, which, in this interaction of humans-with-media, contributed to the communication of the producers, culminating in signs of their learning.

Keywords: Multimodality. Social Semiotics. Human-with-media. Digital videos. Collective production.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	13
LISTA DE QUADROS	15
LISTA DE ESQUEMAS.....	17
LISTA DOS VÍDEOS PRODUZIDOS NO CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO.....	18
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	22
TRAILER	23
PARTE I PRÉ-PRODUÇÃO	25
1. CAMINHOS TRILHADOS	26
1.1 PESQUISA E-licm@t-Tube	30
2. PESQUISA	34
2.1. A REVISÃO DE LITERATURA	34
2.2. APRESENTANDO OS TRABALHOS	36
2.3. SÍNTESE.....	46
3. FUNDAMENTOS DO TRABALHO.....	49
3.1. VÍDEO E EDUCAÇÃO	50
3.2. VÍDEO E COMUNICAÇÃO	55
3.3. SEMIÓTICA SOCIAL	59
3.4. MULTIMODALIDADE	67
3.4.1 Linguagem cinematográfica	74
3.4.2 Linguagem matemática	78
3.5. SINAIS DE APRENDIZAGEM EM UM COLETIVO DE SERES- HUMANOS-COM-MÍDIAS	85
4. ELABORANDO O ROTEIRO (METODOLOGIA DA PESQUISA)	94
4.1. VISÃO DE CONHECIMENTO	95
4.2 AS OBSERVAÇÕES	98
4.3 AS ENTREVISTAS	111
4.4 VÍDEO E ÁUDIO.....	114

4.5 DIÁRIO DE CAMPO	116
PARTE II PRODUÇÃO	117
5. A PRODUÇÃO DOS DADOS.....	118
5.1 APRESENTAÇÃO DA ATIVIDADE	118
5.2 ELABORAÇÃO DO ROTEIRO	125
5.3 GRAVAÇÃO DAS IMAGENS	136
5.4 EDIÇÃO DAS IMAGENS.....	154
5.5 APRESENTAÇÃO DO VÍDEO	156
PARTE III PÓS-PRODUÇÃO	169
6. ANALISANDO/EDITANDO OS DADOS	170
6.1. ANÁLISE DOS VÍDEOS	171
6.1.1. LINGUAGEM MATEMÁTICA NOS VÍDEOS.....	175
6.1.2 LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA NOS VÍDEOS	186
6.1.3. ESCOLHAS DOS MODOS POR ESCOLA.....	201
6.2. ANÁLISE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	208
6.2.1 A CONSTRUÇÃO COLETIVA DOS VÍDEOS	210
6.2.2 A COMUNICAÇÃO DOS ALUNOS NOS VÍDEOS PRODUZIDOS.....	226
6.2.3 A PRODUÇÃO DOS VÍDEOS E OS SINAIS DE APRENDIZAGEM.....	242
6.3. ANÁLISE DO VÍDEO “CLASSIFICAÇÃO DE FRAÇÕES” DA EBM QUINTINO BOCAIUVA.....	253
7. COMUNICAÇÃO MULTIMODAL: PRODUÇÃO DE VÍDEOS EM AULAS DE MATEMÁTICA II.....	270
GLOSSÁRIO COMENTADO	281
REFERÊNCIAS	289
APÊNDICE 1.....	300
APÊNDICE 2.....	302
CARTA DE CESSÃO	302
APÊNDICE 3.....	303

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO	303
APÊNDICE 4.....	304
APÊNDICE 5 – folder roteiro.....	305
APÊNDICE 6 – folder gravação	307
APÊNDICE 7 – folder edição.....	309
APÊNDICE 8.....	311

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Representação visual da função $s(t) = -16t^2 + 80t$	83
Figura 2: Representação do carro pela criança de três anos e do helicóptero pelo artista holandês.....	88
Figura 3: Bairros de Blumenau localizados no mapa da cidade. Em destaque, os bairros com as escolas participantes da pesquisa.	108
Figura 4: Roteiro elaborado pelo grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann. 01/04/2016	135
Figura 5: Alguns materiais utilizados nos encontros de gravação das imagens.....	137
Figura 6: Print da tela de início do site <i>Go Animate</i> , em que se deve fazer um registro para acessar o site	138
Figura 7: Print da tela do software <i>Muvizu</i> durante a construção de um cenário pelos alunos do Grupo 1 da EBM Felipe Schmidt	141
Figura 8: Gravação das imagens do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt.....	143
Figura 9: Imagens da gravação da introdução do vídeo do Grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	144
Figura 10: Gravação do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	145
Figura 11: Gravação na loja de utilidades pelo grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann	147
Figura 12: Captura de tela da conversa pelo <i>Skype</i> entre um aluno do grupo e a pesquisadora sobre melhorias no vídeo.....	149
Figura 13: Captura de tela da utilização do material didático de frações no vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva	151
Figura 14: Critérios de avaliação dos vídeos escolhidos pelos alunos e professores em cada uma das escolas. Em sentido horário: critérios EBM Felipe Schmidt, critérios EBM Quintino Bocaiúva e critérios EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	156
Figura 15: Imagens dos vídeos dos grupos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos utilizaram a simbologia Matemática para resolver problemas	177
Figura 16: Imagem do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt.....	177
Figura 17: Imagem do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt.....	178
Figura 18: Imagem do vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt, em que o grupo apresenta a definição e função.....	179
Figura 19: Imagem do vídeo “Polígonos” do grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva.....	181
Figura 20: Imagem do vídeo “Soma de Frações” do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva...	182

Figura 21: Imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos utilizam a língua materna e simbólica para a resolução de um problema de equação do primeiro grau	184
Figura 22: Imagens do vídeo do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva em que se observam os modos de linguagem, simbolismo e representação visual.....	185
Figura 23: Imagens do vídeo do grupo 5 – Chocolate da EBM Felipe Schmidt.....	192
Figura 24: Imagens do vídeo do grupo 6 – Gasolina da EBM Felipe Schmidt.....	193
Figura 25: Imagens do vídeo do grupo 1 – Animação da EBM Felipe Schmidt.....	194
Figura 26: Imagens do vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt quando a aluna aponta com os dedos os cálculos que está realizando	195
Figura 27: Imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos aparecem com dois figurinos diferentes.....	196
Figura 28: Imagens do vídeo do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva, em que se observam os diferentes figurinos utilizados	197
Figura 29: Imagens do vídeo do grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schurmann, quando as alunas apontam para as figuras geométricas que estão sendo explicadas por elas naquele momento	198
Figura 30: Imagens do vídeo do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schurmann em que a consumidora expressa facialmente seus gostos pelos produtos	199
Figura 31: Imagens com efeitos nas imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	200
Figura 32: Imagens com efeitos do vídeo “Equação do 1º Grau” da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	230
Figura 33: Imagens do vídeo “Soma de Frações” da EBM Quintino Bocaiúva.....	242
Figura 34: Imagens do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt em que o grupo mescla o modo escrito com o modo visual.....	250
Figura 35: Roteiro elaborado pelo grupo de “Classificação de Frações” da EBM Quintino Bocaiúva. Blumenau (SC)	255
Figura 36: Slides elaborados pelo grupo de “Classificação de Frações” na aula disponibilizada para a gravação do vídeo	255
Figura 37: Imagens do vídeo produzido pelos alunos do grupo “Classificação de Frações” e encaminhado à pesquisadora para análise.	260
Figura 38: Imagens do vídeo produzido pelos alunos do grupo “Classificação de Frações” após as sugestões da pesquisadora	260

LISTA DE QUADROS







Quadro 1: Tipos de interação e suas características segundo Thompson (1998).....	57
Quadro 2: Imagens e características dos vídeos exibidos aos alunos na apresentação da atividade	121
Quadro 3: Conteúdos Matemáticos explorados nos vídeos por grupo, em cada uma das escolas.....	132
Quadro 4: Classificação dos vídeos produzidos pelos alunos com relação às suas características de filmagem	151
Quadro 5: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Felipe Schmidt.....	158
Quadro 6: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Quintino Bocaiúva.....	160
Quadro 7: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Wilhelm Theodor Schürmann	163
Quadro 8: Modos que foram escolhidos pelos produtores de cada vídeo, em cada escola. ...	172
Quadro 9: Imagens do vídeo do grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva usando palitinhos como material de apoio para efetuar somas	203
Quadro 10: Imagens do vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva usando o material de apoio “Disco de Frações” para encontrar frações equivalentes a frações dadas	204
Quadro 11: Episódios que contém elementos que ilustram o processo de construção coletiva dos vídeos	210
Quadro 12: Atores não-humanos utilizados em cada um dos vídeos produzidos em cada uma das escolas.	219
Quadro 13: Quadro comparativo entre conteúdos e imagens do vídeo original com o vídeo “Força do Chute” produzido pelos alunos do grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann	222
Quadro 14: Episódios que ilustram a visão dos alunos acerca da forma de comunicação nos vídeos.....	226
Quadro 15: Fala do aluno no vídeo de “radiciação” do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva	233
Quadro 16: Fala do aluno no vídeo de “Radiciação” do grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	234
Quadro 17: Comparação entre a linguagem formal Matemática e a linguagem do aluno, no vídeo, na utilização do algoritmo da fatoração para extração da raiz quadrada.....	235
Quadro 18: Fala da aluna no vídeo de “Porcentagem” do grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	236







Quadro 19: Fala do aluno no vídeo de “Porcentagem” do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.....	236
Quadro 20: Fala da aluna no vídeo de “Equação do segundo grau” do grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann	238
Quadro 21: Vídeos que utilizaram a resolução de equações do primeiro grau com a incógnita no primeiro membro da equação.	238
Quadro 22: Comparação entre a linguagem formal Matemática e a linguagem do aluno na resolução de equação do primeiro grau	240
Quadro 23: Episódio que contém uma discussão ocorrida durante a exibição dos vídeos produzidos na EBM Quintino Bocaiúva.....	242
Quadro 24: Descrição do vídeo “Classificação de Frações” conforme pontos definidos em Wildfeuer (2014)	257






LISTA DE ESQUEMAS




Esquema 1: Características do trabalho de Saussure.....	62
Esquema 2: Separação, por série, dos conteúdos explorados nos vídeos produzidos pelos alunos.....	248
Esquema 3: Representação dos estudos da Semiótica tradicional e da Semiótica Social	285

LISTA DOS VÍDEOS PRODUZIDOS NO CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO

Vídeo	Escola	Endereço do vídeo e QR Code
Situação-problema: função e passagem de ônibus	EBM Felipe Schmidt	https://www.youtube.com/watch?v=nMtt0ghccgs&index=13&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Definição de função	EBM Felipe Schmidt	https://www.youtube.com/watch?v=NvrpjLpCkvU&index=14&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Gráfico de uma função	EBM Felipe Schmidt	https://www.youtube.com/watch?v=0NGBf9mOVu4&index=15&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Situação-problema: chocolate	EBM Felipe Schmidt	https://www.youtube.com/watch?v=4GoyRf5KKFg&index=16&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Situação-problema: combustível	EBM Felipe Schmidt	https://www.youtube.com/watch?v=a2UxZe5-kaE&index=17&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Operações Básicas	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=7z2CFAWYljc&index=19&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 

		
Polígonos	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=xyGvTqD9Cv0&index=8&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Radiciação	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=toCJnIwCSqA&index=12&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Potenciação	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=cFSfuXG7fXo&index=9&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Classificação de Frações	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=fl65qhhGjzI&index=18&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Potenciação	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=jH61flfkhM&index=10&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Soma de Frações	EBM Quintino Bocaiúva	https://www.youtube.com/watch?v=xr2iyhy1B

		6k&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=11 
Radiciação	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=T02s_FTTqZM&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=1 
Porcentagem	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=aaKU0X44v-c&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=2 
Força do chute	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=yiKC8G7SBGA&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=3 
Equação do primeiro grau	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=MMM7XTqdxgg&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=4 
Geometria	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=I2ILCMJ-RIo&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=5

		
Equação do segundo grau	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=vWQjSZ8ceXA&index=6&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
Porcentagem	EBM Wilhelm Theodor Schürmann	https://www.youtube.com/watch?v=sR2VDawjhb8&index=7&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Admitido em caráter temporário
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEMEP	Centro Municipal de Estudos Pedagógicos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCM	Diretrizes Curriculares Municipais
EBM	Escola Básica Municipal
E-licm@t-Tube	Pesquisa Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FURB	Universidade Regional de Blumenau
GPIMEM	Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
ICME	International Congress on Mathematical Education
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
M ³	M ³ Matemática Multimídia
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
NEEM	Núcleo de Estudos de Ensino de Matemática
ONG	Organização não governamental
PMD	Performances Matemáticas Digitais
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SC	Estado de Santa Catarina
SED	Secretaria de Educação
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
SSHRC	Social Sciences and Humanities Council of Canada
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
ZDM	Zentralblatt für Didaktik der Mathematik

TRAILER

Começar a escrever uma tese não é uma tarefa simples. Surgem dúvidas sobre o que escrever, o formato da apresentação, entre outras inquietações.

Procurei¹ por formas de escrever e organizar a tese que pudessem expressar o caminho percorrido nesta pesquisa. Para isso, apresento-a no formato com a qual se produz um vídeo, tema central desta pesquisa.

Diversos foram os autores consultados (KINDEM; MUSBERGER, 2009; MOLETTA, 2009; SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL, 2009; VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007) no início da minha pesquisa para entender o processo de produção de um filme. Todos, à sua maneira, exploram as etapas de pré-produção, produção e pós-produção. Adotarei nesta tese, a classificação descrita em Vargas, Rocha e Freire (2007) e na Secretaria de Estado da Comunicação Social (2009).

Para esses autores, a pré-produção é a etapa que abrange a preparação e o planejamento do vídeo a ser produzido. Engloba todas as demais atividades que serão realizadas, desde a concepção da ideia inicial até a filmagem: sinopse (resumo geral do que será exibido no vídeo), argumento (passo em que se descreve como ocorrerá a ação), roteiro (detalhamento de tudo o que vai acontecer no vídeo) e história em desenhos (representação das cenas do roteiro em ilustrações sequenciais) (VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007).

A produção é a fase para se colocar em prática o que foi discutido na pré-produção. Ou seja, é nessa etapa que o filme será gravado, transformando em imagem e som tudo o que foi organizado no roteiro.

A pós-produção é a fase que ocorre após a captação das imagens e do som. Uma parte muito importante dessa fase é a edição, “que é a organização do que foi captado com o objetivo de se ter um material audiovisual como resultado final.” (SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL, 2009, p.7).

Inspirada nessas etapas escolhi dividir a tese nesses mesmos pontos: pré-produção, produção e pós-produção.

Primeiro, define-se o tema que será abordado no curta. Depois de uma pesquisa prévia, discute-se que concepção o diretor quer adotar, aliando-a à proposta de fotografia, direção de arte e produção. Só então o roteirista inicia

¹ Nesta tese ora utilizo a escrita em primeira pessoa do singular, quando me refiro ao meu trabalho como pesquisadora e minha trajetória enquanto professora, e ora em primeira pessoa do plural, quando as reflexões apresentadas foram frutos de discussões com meu orientador e membros do grupo de pesquisa ao qual fiz parte durante o doutorado.

o trabalho de criação do roteiro, aproveitando tudo que foi discutido. (MOLETTA, 2009, p. 16).

Embasada nessa ideia de Moletta (2009), esquematizei a primeira parte da tese, intitulada de pré-produção, separada em capítulos, em que apresento as inspirações que me levaram a esta pesquisa, bem como os caminhos percorridos até a definição do seu tema. Em seguida, apresento a pesquisa realizada sobre o tema de vídeos na Educação, discutindo possibilidades de estudos na área para, a partir daí, decidir os rumos a serem tomados, que são apresentados na metodologia de pesquisa.

Na segunda parte da tese, intitulada de produção, que é a fase para se colocar em prática o que foi discutido na parte anterior, exponho, em um capítulo, a produção dos dados da pesquisa com o encontro nas escolas, as discussões, filmagens e os vídeos produzidos.

Por fim, na parte da pós-produção, também em um capítulo, edito os dados produzidos. Como indica Seabra (2016, s.p.),

Editar é como montar um quebra-cabeça. A imagem da caixa é o roteiro, as cenas são as peças. Só que na edição você não precisa montar a mesma imagem da caixa, dá pra inverter peças, descartar outras e, no final, conseguir uma figura mais interessante do que a prevista.

Nessa parte da tese, portanto, seleciono as cenas produzidas na etapa anterior e as analiso, com base em teóricos, buscando compor uma imagem do todo, montando o meu próprio quebra-cabeça, que, neste caso, é a tese aqui apresentada. Ao final de todas essas partes, apresento a retrospectiva/conclusão do trabalho com base nas cenas por mim selecionadas e nas leituras realizadas.

Embarque nessa aventura comigo, descobrindo as cenas que compõem o meu filme e, ao final, quem sabe produza o seu próprio filme, com um novo final. Afinal, como Seabra (2016) indicou, as peças desse quebra-cabeça não são fixas, podendo ser invertidas. Tudo depende do olhar do produtor.

Vamos à aventura! E que comece o filme!

PARTE I

PRÉ-PRODUÇÃO²



Arte desenvolvida por Meriellen Heiden Stang

² As fotos que compõem as montagens que aparecem no início de cada parte da tese referem-se a temas que serão explorados nos capítulos dessas partes. Por exemplo, nesta montagem aparecem capas de livros que foram utilizados na fundamentação teórica, metodologia, bem como uma cena de um vídeo que é citado no capítulo nomeado como Caminhos Trilhados.

1. CAMINHOS TRILHADOS

Esta tese descreve uma história que buscou responder ao seguinte questionamento: **Qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática?**

Para tanto, investigamos como alunos do nono ano do Ensino Fundamental de três escolas da cidade de Blumenau (SC) produziram vídeos com conteúdos Matemáticos. No total, foram produzidos 19 vídeos, e esse processo é relatado e analisado neste trabalho, mais especificamente, nos capítulos nomeados como Produção e Pós-Produção.

Esta pesquisa vincula-se a outra denominada “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância”, a qual foi batizada de E-licm@t-Tube e coordenada pelo orientador deste trabalho, professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba. O foco de pesquisa do E-licm@t-Tube é “Compreender as possibilidades da construção colaborativa e utilização de vídeos, vistos como artefatos multimodais, na formação de professores das licenciaturas em Matemática da UAB”. Assim, nesta pesquisa, buscou-se, inicialmente, analisar a produção de vídeos digitais de forma colaborativa por pesquisadores, professores e alunos de cursos de Licenciatura em Matemática.

Entretanto, um dos objetivos específicos do E-licm@t-Tube é “Compreender como professores da Escola Básica podem produzir vídeos com seus alunos para participar da formação de professores dos cursos da UAB”. Sendo assim, os vídeos da pesquisa relatada nesta tese constituem também dados para o E-licm@t-Tube, podendo ser utilizados por outros pesquisadores aliados à pesquisa, nos cursos de Licenciatura em Matemática, especialmente em disciplinas de Estágio Supervisionado, que prezam pela interlocução entre Educação Básica e Ensino Superior.

Este primeiro capítulo traz o início da história desta pesquisa, explorando o momento em que defini o tema para a investigação, incluindo as diversas mudanças ocorridas na pergunta de pesquisa e sua inserção no E-licm@t-Tube.

Para iniciar a história, acredito ser pertinente, em um primeiro momento, apresentar-me, já que, em um filme, o currículo de seu autor e diretor é importante, uma vez que suas vivências e experiências influenciam na sua obra.

Meu interesse pela Matemática começou cedo. Ao ingressar na Educação Básica já admirava os números e o que se podia fazer com eles. Esse fascínio só foi aumentando com o passar dos anos, influenciada pelos professores que tive e que, além de explicarem a

Matemática, demonstravam seu gosto por lecionar. Assim, ao concluir a Educação Básica, prestei vestibular para o curso de Licenciatura em Matemática.

O curso de Licenciatura na Universidade Regional de Blumenau (FURB) me proporcionou contato com diversas faces da Matemática, desde a Matemática Pura (com as disciplinas de Análise, Estruturas Algébricas, dentre outras), passando pela Matemática Aplicada (com disciplinas de Cálculo Numérico, Matemática Aplicada), até à Educação Matemática (com disciplinas de Tendências em Educação Matemática, Matemática Instrumental, entre outras). Também fui bolsista de um programa de extensão da Universidade denominado Núcleo de Estudos e Ensino da Matemática (NEEM), coordenado, na época, pelas professoras Rosinéte Gaertner e Márcia Aurélia Stopassoli. Nesse programa desenvolvíamos diversas atividades de Matemática com escolas de Blumenau e região, bem como com a comunidade em geral. Foi nesse período que comecei a ter contato com professores e gestores em escolas, o que me ajudou mais tarde no desenvolvimento das minhas pesquisas na cidade de Blumenau, tanto no mestrado quanto agora no doutorado.

Ao concluir a graduação, ingressei como professora substituta em uma escola municipal de Blumenau. Lá, trabalhei com uma turma chamada de Reenturmação, um projeto da prefeitura em que alunos que tiveram uma ou mais reprovações foram agrupados em uma mesma sala, e o professor dessa turma explorava os conteúdos do 6º ao 9º ano, buscando que esses alunos avançassem em seus estudos, de modo a voltarem às classes regulares no ano seguinte. Narro esse episódio aqui, pois lecionar para essa turma me fez perceber a necessidade que o professor tem de estar em constante formação, buscando novos métodos de ensino, diferentes estratégias, ações inovadoras para conseguir lidar com esses tipos de desafio em sala de aula.

Busquei então realizar uma especialização oferecida pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) na modalidade a distância. A “Especialização em Matemática - Formação de Professor” tinha como foco maior o estudo da Matemática Pura, com disciplinas de Álgebra, Cálculo e Análise. Apenas uma disciplina explorou a questão da Educação Matemática.

Desse modo, minha inquietação por estudos na área de Educação e Matemática ainda persistia e, para isso, ingressei no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática na FURB. No mestrado tive contato com algumas Teorias da Educação, tais como construtivismo, teoria da aprendizagem significativa, fundamentos da didática francesa, e pude refletir mais sobre o ensino da Matemática, culminando na minha dissertação “O ensino da Matemática com um enfoque crítico: formação de cidadãos”. Nesse trabalho, explorei conteúdos do Ensino Médio,

de modo a instigar os alunos a utilizarem esses conteúdos para entender a sociedade em que viviam. Por exemplo, utilizamos o conteúdo Matemático de “Determinantes” para calcular a área imprópria para moradia após o Desastre de 2008³, que ocorreu em Blumenau e região (OECHSLER; GAERTNER, 2015).

Nesse período em que estive cursando o mestrado, prestei concurso para o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e fui aprovada, ingressando como servidora efetiva do IFSC Câmpus Gaspar em setembro de 2010, o que aumentou minha necessidade de continuar buscando formação. Senti-me desafiada, pois a didática em cursos técnicos deveria ser diferenciada do que estava acostumada até então. A Matemática explorada com os alunos dos cursos técnicos deveria ser aplicada à profissão em que os alunos iriam trabalhar ao término do curso. Além disso, a instituição dava total apoio aos servidores para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão, instigando-nos a buscar cada vez mais formação e a realizar pesquisas. Concluí o mestrado em 2012 e comecei a cogitar ingressar em um doutorado. No entanto, ainda não tinha decidido um tema para minha pesquisa, tendo várias ideias, mas nenhuma que realmente resultasse em um projeto de investigação.

Em 2013 participei do curso “Tendências em Educação Matemática”, promovido pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). As leituras feitas nesse curso me instigaram a conhecer um pouco mais da UNESP e, em janeiro de 2014, participei de algumas atividades na instituição, dentre as quais, assisti à defesa de Domingues (2014).

O tema da investigação feita por esse pesquisador, produção de vídeos, despertou minha atenção. Comecei a pensar em como aliar a ideia dos vídeos com Matemática e com a formação cidadã. Surgiram vários questionamentos: Como essa abordagem, através dos vídeos, seria possível em sala de aula? Quais referenciais teóricos poderiam embasar uma pesquisa nesse sentido? O movimento da Educação Matemática Crítica seria um deles? Isso se aproximaria do que investiguei no mestrado, com a questão da Matemática e cidadania.

Mas ainda tinha outras inquietações: Como trabalhar os vídeos com os alunos? Como propor essa ideia a eles? Goos e Geiger (2012), por exemplo, propuseram a criação de um vídeo que explorasse conteúdos de Matemática para a escola dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores inclusive apresentaram um quadro com orientações para a atividade. Assim, decidi explorar tal atividade com meus próprios alunos, instigando-os a criar um vídeo

³ O episódio de 2008 que ocorreu na região do Vale do Itajaí foi denominado de Desastre pois, além as inundações, ocorreram deslizamentos de terra nas encostas e nos morros, afetando pessoas que nunca antes haviam sido afetadas pelas enchentes da região.

com conteúdos de Matemática. Propus essa atividade às minhas alunas do Curso Técnico Integrado em Vestuário, no IFSC Câmpus Gaspar. No primeiro semestre de 2014, o tema de Matemática a ser abordado com elas era Geometria. Então, decidimos criar vestimentas, explorando a geometria presente nos moldes das roupas (OECHSLER, 2017). Como uma etapa da atividade, foi solicitado que os grupos criassem um vídeo, mostrando o processo de criação da roupa, bem como os conteúdos Matemáticos explorados pelas alunas durante esse processo. Ao todo, foram produzidos seis vídeos e roupas para bonecas, produções estas que foram apresentadas na XXX Feira Regional de Matemática, em Pomerode (SC) (OECHSLER; MABA; ARRUDA, 2014). Percebi, com essa atividade, a facilidade com que as alunas produziram os vídeos e utilizaram diversas ferramentas para gravá-los e editá-los. Ao término dessa atividade e analisando o êxito de sua aplicação, fiquei determinada a prosseguir com o propósito de aprofundar o estudo desse tema.

A partir dessa experiência, comecei a elaborar o projeto para submissão ao doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP, buscando explorar os dois temas: produção de vídeos desenvolvidos por alunos e a Matemática como ferramenta para o exercício da cidadania, que culminaram na elaboração da seguinte questão: **“Como a abordagem, através da produção de vídeos em sala de aula, pode auxiliar na formação cidadã, utilizando conteúdos Matemáticos para discutir e refletir sobre temas do contexto social do aluno?”**.

A pretensão inicial nessa pesquisa era analisar como os vídeos poderiam contribuir para o entendimento do contexto social no qual o indivíduo está inserido e estimular a criação de vídeos que abordassem aspectos sociais.

No entanto, ao ingressar no doutorado, leituras feitas sobre pesquisas em vídeos, discussões no Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), grupo do qual passei a fazer parte ao ingressar no doutorado na UNESP, bem como o projeto que começou a ser delineado em conjunto com o meu orientador, fizeram com que o foco da minha pesquisa fosse alterado. O tema ainda seria sobre os vídeos, mas a investigação teria outro viés. Esse processo de construção da pergunta de pesquisa é apontado por Araújo e Borba (2013, p.33, grifo dos autores) como, muitas vezes, “um longo caminho, cheio de idas e vindas, mudanças de rumos, retrocessos, até que, após um certo período de amadurecimento, surge *a pergunta*.”

Assim, depois de várias discussões e alterações, a pergunta de pesquisa passou a ser **“Quais as implicações da produção de vídeos de forma coletiva por alunos e professores da Escola Básica na aprendizagem desses estudantes?”**.

A partir dessa pergunta de pesquisa, passei a focar nas escolas de Educação Básica, buscando autorizações de instituições de Blumenau (SC) e região para efetuar a pesquisa de campo nesses locais. Optei por trabalhar com a cidade de Blumenau, uma vez que é minha cidade natal e, até o ingresso no doutorado, residia lá, o que me permitia conhecer melhor o contexto no qual as escolas estão inseridas e, dessa forma, conseguir ter um olhar mais atento e apurado para a produção e análise dos dados. Além disso, em virtude de ter estudado e trabalhado na FURB, tinha contato com diversos gestores e professores da região, e a Secretaria Municipal de Educação de Blumenau (SEMED) demonstrou formalmente, por meio de ofício elaborado em resposta à minha exposição do projeto, o interesse de que suas instituições de ensino compusessem meu cenário de investigação.

Após essas autorizações, passamos à pesquisa de campo. No entanto, como realçado por Deslauriers e Kérisit (2012) e Lincoln e Guba (1985), os passos da pesquisa não devem ser rígidos inicialmente, podendo esses instrumentos e a própria pergunta de pesquisa ser moldados durante o processo, o que os autores denominam, respectivamente, de modelo de adaptação contínua e *design* emergente.

Por esse motivo, ao iniciar a pesquisa de campo e a análise dos dados, percebemos uma emergência na discussão da comunicação Matemática dos estudantes, ou seja, como eles expressavam a sua compreensão do conteúdo Matemático por meio do vídeo, fazendo uso, desta forma, de gestos, sons, escrita, linguagem, entre outros artifícios, e como esse vídeo comunicaria aos espectadores a compreensão Matemática desses estudantes. Assim, a pergunta de pesquisa foi novamente modificada para: **Qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática?**

Mencionamos, algumas vezes, até este momento, o E-licm@t-Tube ao qual esta pesquisa esteve vinculada. Acredito que seja este o momento de apresentar essa pesquisa ao leitor.

1.1 PESQUISA E-LICM@T-TUBE

A pesquisa “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância”, batizada de E-licm@t-Tube, é coordenada pelo orientador desta pesquisa, professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba, e foi submetida ao Edital Produtividade em Pesquisa do CNPq (Processo nº 303326/2015-8) e ao Edital Universal do CNPq ((Processo nº 400590/2016-6), sendo aprovada em ambos.

Ela tem como objetivo **“Compreender as possibilidades da construção colaborativa e utilização de vídeos, vistos como artefatos multimodais, na formação de professores das licenciaturas em Matemática da UAB”**. Apesar de o objetivo inicial da pesquisa focar nas licenciaturas em Matemática da UAB com uma extensão na Educação Básica, atualmente a pesquisa se estende também às licenciaturas presenciais de Matemática nas redes públicas e privadas e a Educação Básica ganhou maior protagonismo. Do objetivo podemos destacar três pontos importantes: a colaboração, os vídeos e a multimodalidade.

Colaboração, nesta pesquisa, é entendida no sentido de que todos trabalhem juntos e se apoiem mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo grupo (COSTA; FIORENTINI, 2007; FIORENTINI, 2013; KENSKI, 2012; NACARATO, 2005). No trabalho colaborativo, a liderança é compartilhada, havendo uma corresponsabilidade pela condução das ações. A pesquisa tem o intuito de investigar se esse processo colaborativo pode ocorrer durante a produção dos vídeos por parte de alunos, professores e tutores.

A pesquisa com vídeos começou a ser explorada no GPIMEM em 2006, com o projeto *Social Sciences and Humanities Council of Canada (SSHRC)*, sendo uma parceria entre o GPIMEM/UNESP (Brasil), por meio do professor Marcelo de Carvalho Borba e a *Western University* (Canadá), por meio do professor George Gadanidis. Desde então, outros projetos e pesquisas têm sido desenvolvidos nessa área, como o projeto *Digital Mathematical Performance*⁴, que ocorreu nos anos de 2006 a 2008, no qual foram apresentadas cerca de 20 performances produzidas, incluindo entrevistas com professores e alunos, performances em salas de aula, videocliques, entre outros. De 2008 a 2010, os autores desenvolveram o projeto *Students as Performance Mathematicians*⁵, em que foram coordenadas atividades em escolas no Brasil e no Canadá. Alunos do Ensino Fundamental, familiares, professores e artistas criaram Performances Matemáticas Digitais (PMD)⁶ que depois foram compartilhadas em festivais realizados nessas escolas. De 2008 a 2015, o professor George Gadanidis desenvolveu o *Math + Science Performance Festival*⁷ em que, a cada ano, pessoas interessadas podiam submeter PMD nesse site. Essas performances eram publicadas e analisadas por uma equipe de jurados, composta por artistas, Matemáticos e educadores, que indicavam as suas performances favoritas. Nesses projetos, Gadanidis, Borba e Scucuglia (2010) exploraram a forma como alunos poderiam utilizar as câmeras digitais de telefones

⁴ Mais informações sobre o projeto podem ser encontradas em <http://www.edu.uwo.ca/dmp/>

⁵ Mais informações sobre o projeto podem ser encontradas em <http://www.edu.uwo.ca/dmp/>

⁶ “Uma concepção inicial sobre PMD pode ser descrita como: a comunicação de ideias matemáticas através das artes (performáticas) e das mídias digitais” (GADANIDIS; BORBA, 2008).

⁷ Mais informações sobre o projeto podem ser encontradas em <http://www.mathfest.ca/>

celulares, no intuito de criar PMD. Em 2014, a pesquisa com vídeos foi aprofundada no grupo com o trabalho liderado por Domingues (2014), que sintetizou as visões de alunos sobre o uso de vídeos em sala de aula de Matemática e realizou ampla revisão da literatura pertinente, sendo essa revisão complementada, em 2015, com o trabalho de Oechsler (2015).

O vídeo, a ser explorado nesta pesquisa, pode comunicar determinadas ideias Matemáticas por meio de oralidade, escrita, gestos, expressões corporais e sons, caracterizando o que Walsh (2011) denomina por multimodalidade.

Desde então, uma parte do Grupo tem-se dedicado ao estudo dos vídeos em Educação Matemática. De acordo com Araújo e Borba (2013, p. 44), o trabalho em grupo sobre um tema em comum “permite que diversos focos sejam escolhidos, diversos procedimentos sobre o mesmo foco sejam utilizados, proporcionando uma perspectiva mais global de um fenômeno em estudo”. A pesquisa “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância” tem como objetivos específicos:

- a) mapear como estão sendo utilizados vídeos digitais nas licenciaturas da UAB;
- b) entender como os alunos e professores das licenciaturas da UAB podem gerar vídeos que expressem seu conhecimento e que sirvam de objeto de aprendizagem para outros;
- c) compreender como professores do “chão da escola” podem produzir vídeos com seus alunos para participar da formação de professores dos cursos da UAB;
- d) estudar a interação entre a produção de vídeos envolvendo escolas e a UAB virtual;
- e) analisar as possibilidades do Festival de vídeos criado como lócus para interação entre as licenciaturas da UAB e escolas que se associarem ao projeto. (PROJETO ENVIADO AO CNPq).

Buscando atender esses objetivos da pesquisa, o grupo tem desenvolvido pesquisas e discussões acerca da temática vídeos e tem apresentado trabalhos em congressos (BORBA; OECHSLER; DOMINGUES, 2016; DOMINGUES, 2016; DOMINGUES; BORBA, 2017; FONTES, 2017; NEVES, 2017; NEVES; BORBA, 2017a, b; NEVES; FONTES, 2016; OECHSLER, 2015, 2016, OECHSLER; BORBA, 2017a, b; OLIVEIRA, 2016; SILVA, 2016; SOUZA, 2017; SOUZA; AMARAL; BORBA, 2017), bem como submetido e publicado artigos em periódicos (BORBA; OECHSLER, 2018; DOMINGUES; BORBA, 2017; JAVARONI; SILVA; BORBA, 2018 (no prelo); OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017). Outros trabalhos ainda estão em fase de produção e submissão.

O E-licm@t-Tube tem a ele integradas as investigações feitas em dois mestrados, cinco doutorados (um deles concernente a esta tese) e algumas iniciações científicas. Dentre essas pesquisas, duas delas estão vinculadas à produção de vídeos na Educação Básica

(OECHSLER, 2016; OLIVEIRA, 2016), três investigam a produção de vídeos por Licenciandos em Matemática da UAB (FONTES, 2017; NEVES, 2017; SILVA, 2016) e um pesquisa em cursos presenciais de Licenciatura em Matemática (SOUZA, 2017). Outra pesquisa propõe uma investigação relacionada ao impacto de festivais de vídeos nos cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Aberta do Brasil (UAB) (DOMINGUES, 2016).

Esse foi o caminho traçado até se ter um foco que norteasse esta pesquisa, sendo ela parte integrante do E-licm@t-Tube. É importante destacar que as perguntas de pesquisa foram sendo modificadas com base em leituras realizadas durante esse período, bem como em discussões realizadas com o orientador e o grupo de pesquisa. No próximo capítulo, apresento algumas leituras realizadas que contribuíram para essa visão de Vídeo e Educação, mais especificamente Educação Matemática.

2. PESQUISA

“O objeto de pesquisa é, geralmente, definido como uma lacuna que é preciso preencher. ‘Um problema de pesquisa se concebe como uma separação consciente, que se quer superar, entre o que nós sabemos, julgado insatisfatório, e o que nós desejamos saber, julgado desejável’ (CHEVRIER, 1993: 50)” (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2012, p. 132).

Para encontrarmos uma lacuna existente em uma área, é necessário que se faça um levantamento de trabalhos nela realizados, buscando quais os temas de suas investigações e os resultados encontrados. Por esse motivo, neste capítulo, serão apresentados alguns trabalhos desenvolvidos na área de Educação, especificamente da Educação Matemática, tendo como tema os vídeos.

Para Goldenberg (2004, p.71), o primeiro passo para iniciar a pesquisa é

[...] tornar o problema concreto e explícito através:

- da imersão sistemática no assunto;
- do estudo da literatura existente;
- da discussão com pessoas que acumularam experiência prática no campo de estudo.

Este capítulo se atém a esse primeiro passo da pesquisa, fazendo um estudo da literatura existente na questão dos vídeos e Educação Matemática. A partir dessa revisão, pretendemos verificar quais as tendências de pesquisa sobre o tema de vídeos e apontar lacunas entre essas investigações, indicando novas vertentes de pesquisa nessa área.

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.

Por esse motivo, optamos por trazer este capítulo de revisão de literatura antes do referencial teórico, pois, inicialmente, buscamos o foco da pesquisa para, em seguida, fundamentá-lo.

2.1. A REVISÃO DE LITERATURA

Como foi apontado por Goldenberg (2004) e citado anteriormente, a primeira fase da pesquisa, após a delimitação do seu foco, é a busca do que outros autores já escreveram sobre o tema, conforme discorrem Araújo e Borba (2013, p.45)

Ao realizar uma pesquisa, torna-se importante que, após a definição do tema, seja encontrado um foco, que se traduz, de forma mais específica, em um problema ou pergunta de pesquisa. E um procedimento nessa empreitada é a revisão da literatura, na qual o pesquisador situa seu trabalho no processo de produção de conhecimento da comunidade científica. Ela é importante não

só para que “não se reinvente a roda”, refazendo o que já está feito, mas também porque o exercício de encontrar lacunas em trabalhos realizados ajuda na “focalização da lente” do pesquisador.

Ferreira (2002) corrobora com essa ideia, apontando a questão do estado da arte, com o mapeamento dos estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento, como uma forma de organizar a pesquisa e descobrir quais os temas e as lacunas encontradas nas pesquisas de determinadas áreas, fomentando novas investigações sobre os temas.

Para este estudo, foram pesquisados os trabalhos no banco de teses da CAPES, artigos publicados nos periódicos nacionais de Educação Matemática⁸ (*Acta-scientiae*, *Alexandria*, *Bolema*, *Boletim GEPEN*, *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, *Educação Matemática Pesquisa*, *Educação Matemática em Revista*, *Em Teia*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Perspectivas de Educação Matemática - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*, *REVEMAT*, *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)*, *Revista Paranaense de Educação Matemática e Zetetiké*) e nos periódicos internacionais de Educação Matemática⁹ (*Educational Studies in Mathematics*, *Enseñanza de las Ciencias*, *JIEEM - Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática / International Journal for Studies in Mathematics Education*, *Jornal of Mathematics Teacher Education*, *UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, *PNA - Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, *Revista Pensamiento Matemático*, *SUMA - Revista de Aprendizaje e la enseñanza de las matemáticas e ZDM*). Como palavras-chave para a busca utilizamos termos que consideramos relacionados ao tema vídeo: vídeo, filme, mídia, multimídia e audiovisual e suas variações na língua inglesa e espanhola.

Para delimitar o período da pesquisa, buscamos o referencial teórico de Borba (2012) e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), que apresentam quatro fases das tecnologias digitais em Educação Matemática.

A primeira fase, segundo os autores, foi caracterizada fundamentalmente pelo uso do software LOGO, por volta de 1985.

Cada comando do LOGO determina um procedimento a ser executado por uma tartaruga (virtual). Os movimentos da tartaruga, como passos e giros, possibilitam a construção de objetos geométricos como segmentos de retas e ângulos. A natureza investigativa do LOGO diz respeito à construção de sequências de comandos (um algoritmo) que determina um conjunto ordenado, ou sequencial, de ações que constituam uma figura geométrica. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p.19).

⁸ A listagem desses periódicos foi pesquisada no site da SBEM em janeiro de 2015 (data de ingresso no doutorado): <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>

⁹ A listagem desses periódicos foi pesquisada no site da SBEM em janeiro de 2015: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>

A segunda fase teve início na primeira metade dos anos 1990, com a popularização dos computadores pessoais. Uma das características dessa fase foi a criação de softwares educacionais que permitiam aos estudantes experimentar a Matemática (BORBA *et al.*, 2016) e a preocupação com a oferta de cursos de formação continuada para capacitar os professores para o uso dessas novas tecnologias.

A terceira fase teve início por volta de 1999, com o surgimento da Internet. Na Educação, a Internet começou a ser utilizada como fonte de informações e meio de comunicação entre professores e alunos.

Essa terceira fase da pesquisa tecnológica, que tem uma forte interface com a formação inicial e continuada de professores, já é tratada em um livro específico da Coleção Tendências em Educação Matemática (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007). Essa fase encontra-se em franco desenvolvimento e vem transformando softwares da segunda fase, e ao mesmo tempo vem sendo influenciada por novas possibilidades da quarta fase. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p.35).

A quarta e atual fase apresentada pelos autores iniciou em meados de 2004, com o advento da Internet rápida. Como uma das características dessa fase, os autores apontam:

- Multimodalidade;
 - Diversificados modos de comunicação passaram a estar presentes no ciberespaço;
 - Uso de vídeos na internet;
 - Fácil acesso a vídeos em plataformas ou repositórios (YouTube e TEDTalks);
 - Produção de vídeos com câmeras digitais e softwares de educação com interfaces amigáveis. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. p.35).

Tendo em vista ser a quarta fase a única que apresenta como uma de suas características a utilização e produção de vídeos digitais, tema deste estudo, esta revisão bibliográfica foi feita em trabalhos publicados entre 2004 e dezembro de 2015, uma vez que em 2016 a pesquisa de campo começou a ser implementada nas escolas e, por esse motivo, seu foco já havia sido delimitado.

2.2. APRESENTANDO OS TRABALHOS

Oechsler (2015) e Borba e Oechsler (2018) realizaram uma revisão de literatura acerca do tema vídeos e Educação Matemática e dividiram o uso dos vídeos em sala de aula em três vertentes: (i) para gravação de aulas e reflexão do processo de ensino aprendizagem; (ii) como material didático em sala de aula; e (iii) produção de vídeos por alunos e professores. Embasados nessa divisão, nesta tese, optamos por apresentar apenas os trabalhos que

abordaram a produção de vídeos, uma vez que este é o tema principal desta tese. Cada um dos trabalhos foi lido na íntegra e apresentamos, a seguir, um resumo de suas ideias principais.

Num primeiro levantamento em teses e dissertações, encontramos 8 trabalhos que exploravam a produção de vídeos. Entretanto, esses trabalhos não contemplavam apenas a produção de vídeos com conteúdos de Matemática, encontrando-se trabalhos de produção de vídeo na área da saúde (CAMARGO, 2015), nas Artes (MIRANDA, 2015; PANDO, 2012; SILVA, 2012) e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com foco no uso de tecnologia por estudantes dessa etapa da Educação Básica (SATO, 2015).

Especificamente com relação à Matemática, podemos citar os trabalhos de Souza (2012), Freitas (2012) e Domingues (2014).

Souza (2012) investigou as propostas de projetos contemplados em editais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período de 2001 a 2011, que tinham a criação de vídeos em seus objetivos. O trabalho levantou dados sobre os aspectos da produção, da disponibilização e do uso do vídeo criado. Um projeto da área de Matemática, intitulado **“Vídeos e manual de orientação: otimizando o uso dos vídeos”**, foi contemplado nesses editais. O projeto tinha como objetivo produzir vídeos e/ou aproveitar vídeos já existentes e divulgá-los juntamente com um material de apoio com orientações didático-pedagógicas para o uso dos vídeos em sala de aula. Foram utilizados dois vídeos da TV Escola e foi produzido um vídeo sobre o uso de anticoncepcionais, para explorar, com alunos do Ensino Médio, conceitos de função, variáveis, gráficos, progressão geométrica, entre outros. Como resultado, Souza (2012) apontou que o uso do vídeo digital ainda não é uma prática constante entre os docentes, seja na sala de aula presencial ou a distância. Entretanto, os professores consideram o vídeo um recurso importante para o ensino. Souza (2012, p.6) ainda sugere novos estudos no tema, “aprofundando as análises, abordando outros temas ligados ao uso do vídeo, em especial voltado à disseminação da produção científica”.

Freitas (2012) apresentou um trabalho que consistia na construção de vídeos pelos alunos do Ensino Superior com o auxílio da plataforma *YouTube* (www.youtube.com). A pergunta norteadora da pesquisa foi “como o processo de construção de vídeos Matemáticos com *YouTube* pode contribuir com o ensino e aprendizagem de Matemática, em relação ao conteúdo de funções?” (FREITAS, 2012, p. 9). A proposta foi feita a uma turma de 55 alunos da área de exatas do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP), no estado do Tocantins. A ideia era que os vídeos, com conteúdos de função, fossem produzidos em encontros extraclasse. Dessa forma, oito alunos aceitaram participar da atividade. Os alunos escolheram o tema função para ser explorado no vídeo, planejaram, por meio de um roteiro,

as ações a serem desenvolvidas, executaram o planejamento, editaram os vídeos e os postaram no *YouTube*. Como resultados, Freitas (2012, p.6) aponta que

[...] é possível obter indicativos de contribuição ao ensino e à aprendizagem matemática, ao proporcionar, por exemplo, ações de aprendizagem vistas no Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2004; 2008); momentos de cultura participativa (BURGESS; GREEN, 2009); situações de ensino e aprendizagem pelo questionamento e, ainda, pela possibilidade de oportunizar o ensino construtivo.

Domingues (2014) realizou uma pesquisa sobre vídeos em aulas de Matemática no curso de graduação em Biologia da UNESP de Rio Claro (SP). O pesquisador procurou analisar as formas como os estudantes interagem com esse recurso, tanto na sua visualização quanto na sua produção. Sobre a visualização, durante as aulas, o professor e o pesquisador exibiram diversos vídeos que exploravam conteúdos Matemáticos, como o vídeo “A parte do leão”¹⁰, que aborda o conteúdo de função afim e função por sentenças. Os alunos apontaram aspectos positivos e algumas limitações com relação à visualização dos vídeos. Sobre os aspectos positivos, os alunos destacaram que a exibição dos vídeos é produtiva para a aprendizagem, “por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras” (DOMINGUES, 2014, p.8). No que diz respeito às limitações, os alunos apontaram que, em alguns vídeos, a velocidade com que é trabalhada a Matemática dificulta o entendimento do conteúdo, sendo necessário pausar e retroceder o vídeo várias vezes. Com relação à produção de vídeos, como trabalho final da disciplina, foi solicitado que os alunos criassem um vídeo destacando a Matemática presente em algum tema de seu interesse. Sobre essa atividade, o autor classificou os vídeos produzidos como a forma que os estudantes compreendem o papel dos vídeos, “por exemplo, como uma forma de expressar o conteúdo, uma forma descontraída de estudar, um meio de divulgação do tema, dentre outras” (DOMINGUES, 2014, p.8).

Observamos, nesses três trabalhos, a produção de vídeos sendo realizada predominantemente por alunos com o auxílio do professor ou do pesquisador. No trabalho de Souza (2012), o vídeo foi produzido pela equipe do projeto, composta por um professor coordenador e dois alunos vinculados ao Instituto de Matemática da instituição. Não houve, nesse sentido, como nos trabalhos de Domingues (2014) e Freitas (2012), o envolvimento de uma turma de alunos na produção dos vídeos em sala de aula. Em Souza (2012), o vídeo foi produzido para um determinado fim: servir como subsídio para que professores de Matemática do Ensino Médio explorassem alguns conteúdos específicos com seus alunos a

¹⁰ Vídeo disponível em <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1153>

partir de uma exposição de Educação Sexual para Jovens, explorando o uso do anticoncepcional. Já nos trabalhos de Domingues (2014) e Freitas (2012), o foco principal era perceber como os alunos interagiam com os recursos na produção do vídeo e como isso pode, ou não, auxiliar na sua aprendizagem. E, apesar desses dois autores terem solicitado que os alunos produzissem vídeos com conteúdos de Matemática, os alunos não eram de cursos de Licenciatura em Matemática e sim de cursos de Biologia e da área de exatas, respectivamente. Além disso, percebemos uma semelhança nos trabalhos de Domingues (2014) e Freitas (2012) no sentido de que foram disponibilizadas aos alunos, extraclasse, orientações sobre a produção dos vídeos. Em nenhum momento esses vídeos foram produzidos durante as aulas regulares da turma. Eram atividades realizadas fora do espaço da sala de aula, apesar de, em Domingues (2014), o vídeo ser parte da avaliação da disciplina.

Nos periódicos nacionais, encontramos cinco trabalhos que exploraram a produção de vídeos. Entretanto, apenas três deles abordavam conteúdos de Matemática (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015; MACIEL; CARDOSO, 2014; SCUCUGLIA, 2014). Os outros dois trabalhos enfocavam a produção de vídeos em aulas de ciências (PEREIRA; REZENDE FILHO; PASTOR JUNIOR, 2012; REZENDE; STRUCHINER, 2009). Vamos nos ater aos que exploravam conteúdos de Matemática.

Chisté, Leite e Oliveira (2015), ao entregarem filmadoras, câmeras fotográficas e *ipads* para crianças da Educação Infantil e analisarem as imagens por elas produzidas, buscaram refletir sobre a criança, a infância, a Educação e a Educação Matemática. O estudo partiu da seguinte problemática: “o que pode uma pesquisa de produção de imagens com crianças pequenas provocar a matemática, a educação matemática e a pesquisa em educação matemática a pensar?” (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015, p. 1141). A pesquisa foi realizada com crianças de uma Escola Pública de Educação Infantil em Vilhena (RO). Como resultados, os autores apontam que

As produções imagéticas das crianças, tão ricas em detalhes e sentidos, nos revelam que mais do que conteúdos de matemática, que dizem respeito ao conhecimento de número e sistema de numeração, de notação e de escrita numéricas, de grandezas e medidas, de espaço e forma, as narrativas e as imagens apontam para outras relações estabelecidas e modos distintos de criar conexões, principalmente como o pensamento das crianças parecem se organizar de um modo outro, não linear, não evolutivo, não compartimentado, não do geral para o específico, do simples para o complexo, como toda nossa sociedade é organizada, nosso currículo, nossa prática pedagógica e nossa escola. (CHISTÉ; LEITE; OLIVEIRA, 2015, p. 1158).

Maciel e Cardoso (2014) propuseram a produção de vídeo para promover uma aprendizagem significativa do conteúdo de função. A partir da História da Matemática como estratégia de ensino, foi criado um vídeo com a história do conceito de função. Para a construção desse vídeo, os pesquisadores fizeram uma pesquisa bibliográfica do tema, a criação de um roteiro, a pesquisa iconográfica e a edição das imagens.

A produção do vídeo contou com a participação de três alunos do Ensino Médio e Técnico do CEFET/RJ, que eram bolsistas de Iniciação Tecnológica do Laboratório de História da Ciência daquela instituição. Eles contribuíram com a elaboração do roteiro, pesquisa iconográfica, produção e edição das imagens, narração e apresentação do vídeo. (MACIEL; CARDOSO, 2014, p. 1358).

Esse vídeo foi apresentado para uma turma de 1º ano do Ensino Médio e os autores destacaram a receptividade dos alunos com relação ao vídeo, principalmente pela produção do vídeo ter sido feita com o auxílio de outros alunos dessa mesma etapa da Educação Básica.

[...] a utilização do vídeo como um recurso didático evidenciou que os alunos são atraídos por esse tipo de mídia, tornando-os mais receptivos aos novos conteúdos, pois sendo submetidos à exibição do vídeo, interessaram-se pelo conteúdo e pelo fato de ter sido construído com auxílio de outros alunos do Ensino Médio. (MACIEL; CARDOSO, 2014, p. 1365).

Scucuglia (2014) investigou a imagem da Matemática e dos Matemáticos e a análise dessa imagem por meio da produção de Performances Matemáticas Digitais (PMD) por estudantes de graduação. No trabalho, participantes de um curso de extensão universitária produziram duas PMD, uma de natureza cinematográfica e outra de natureza musical. Nessas PMD, os participantes exploraram uma prova visual para a série infinita convergente $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n} = \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots = \frac{1}{3}$. Além dessa prova, os participantes representaram, nas performances, imagens estereotipadas de Matemáticos, tais como, o professor tradicional, o super-herói, o cientista, o louco, o monstro, o nerd. A partir das discussões sobre PMD, os participantes também puderam apresentar outras imagens para Matemáticos que não são tão comuns, como músico, poeta e estudante.

Na narrativa musical, o palco é o cenário da performance. A imagem do matemático enquanto poeta e enquanto estudante que propõe múltiplas soluções a um problema pode ser vista como uma imagem alternativa aos estereótipos (negativos) geralmente atribuídos aos matemáticos quando exploramos suas imagens públicas. (SCUCUGLIA, 2014, p. 966).

Essa pesquisa sugere que as PMD podem ser utilizadas para desconstruir a imagem estereotipada do Matemático e da Matemática e permitem que o produtor apresente novas imagens para isso, inclusive a sua imagem como um Matemático.

Por meio desses artigos, percebemos a importância da produção dos vídeos pelos próprios alunos no processo de aprendizagem.

No processo de elaboração do vídeo, os alunos envolvidos puderam aprender e apreender, de maneira informal, o tema, sinalizando um potencial pedagógico de grande valia, digno de ser relatado. Assim, vislumbra-se mais uma alternativa de trabalho com os discentes que viabilize um processo de ensino-aprendizagem inclusivo e prazeroso, uma vez que se percebeu um grande potencial desse recurso na inserção dos alunos tanto na produção, quanto para serem telespectadores críticos. (MACIEL; CARDOSO, 2014, p. 1364).

Nos periódicos internacionais, foram encontrados cinco artigos que exploravam a produção de vídeos. Três deles abordavam a produção com conteúdos de Matemática (BORBA, 2009; GADANIDIS; GEIGER, 2010; GOOS; GEIGER, 2012) e dois enfatizavam técnicas de produção de vídeos escolares (EZQUERRA, 2010; EZQUERRA; POLO DÍEZ, 2011).

Borba (2009), inicialmente, teorizou sobre a questão do uso das mídias, apresentando o construto teórico dos seres-humanos-com-mídias, abordado por Borba e Villarreal (2005) e que defende que o conhecimento é construído por um conjunto de seres-humanos-com-mídias, não apenas por humanos e nem apenas pelas mídias, mas pela interação entre eles. O autor questionou, no artigo, como será a Educação Matemática com o uso da Internet em sala de aula. Para responder a esse questionamento, Borba (2009) apresentou duas possibilidades do uso da Internet na Educação Matemática. Uma delas é o trabalho com Modelagem Matemática, em que os alunos utilizariam a Internet para pesquisar sobre um tema de estudo de seu interesse, gerando uma questão investigada e elaborando uma resposta às suas indagações. Outra possibilidade é a produção de PMD que, segundo o autor, é uma combinação de vídeos, animações, expressões algébricas e representação gráfica.

Esta combinação pode ser vista como uma nova linguagem para a educação matemática, que pode se tornar mais poderosa quando o poder das conexões de Internet aumenta. A Performance Matemática Digital desenvolvida pelos alunos pode ser uma alternativa para o modelo habitual de ter estudantes à procura de respostas para os problemas que já são conhecidas. (BORBA, 2009, p. 463, tradução nossa¹¹¹²).

Nesse artigo, Borba (2009) apresentou algumas possibilidades do uso da Internet em aulas de Matemática, em que, nesse novo cenário, os alunos passam a ser atores da sua aprendizagem e, com a colaboração da Internet, dos colegas e do professor reorganizam seus pensamentos e modificam a aprendizagem da Matemática.

¹¹ Todas as traduções realizadas nesta tese foram feitas por mim. Desta forma, nas próximas citações, apresentarei apenas a tradução e o texto original, sem a indicação “tradução nossa”

¹² This combination can be seen as a new language for mathematics education that can become more powerful as the power of Internet connections increases. Digital mathematics performance developed by students may be an alternative to the usual model of having students looking for answers to problems that are already known.

Gadanidis e Geiger (2010) também abordaram a questão da Performance Matemática em seu artigo, indicando que aprender Matemática é uma performance e não um ato de passividade. Os autores separaram o artigo em três partes.

Na primeira parte, foi explorada a mudança dos softwares baseados inicialmente na Web 1.0 para os ambientes de aprendizagem baseados na Web 2.0. Os autores relataram um breve histórico do uso do computador na Educação, baseando-se nos relatórios do ICME (*International Congress on Mathematical Education*) 6 e 7. De acordo com os autores, o ICME 7 foi o primeiro a focar intensamente na tecnologia na Educação Matemática. Inicialmente, abordava-se a questão do computador para uso na programação. Em seguida, para gerenciamento de informações. Com o advento do que os autores chamam de Web 2.0, os websites passam a não ser mais uma página estática e sim um lugar em que os usuários interagem, em que figuras, vídeos e notícias são postados e discutidos por pessoas de todo o mundo. Assim, houve uma mudança do pensar *sobre* a tecnologia para pensar *com* a tecnologia.

Na segunda parte do artigo, os autores abordaram perspectivas sociais sobre o uso da tecnologia na Educação Matemática.

O proeminente entre as teorias sociais do aprendizado são as do socioculturalismo e do construtivismo social. Embora essas teorias sejam fundamentalmente diferentes em termos do papel de interação social em aprendizagem, pensamento e desenvolvimento intelectual, atribuem um papel central à atividade social na aprendizagem matemática. (GADANIDIS; GEIGER, 2010, p. 96)¹³.

Os autores esclarecem que as teorias sociais de aprendizagem se desenvolveram antes que a tecnologia tivesse um papel de influência nas aulas de Matemática, o que demanda que pesquisas ainda sejam realizadas nessa área, principalmente com relação ao “potencial oferecido pela tecnologia para mediar práticas produtivas de aprendizagem colaborativa” (GADANIDIS; GEIGER, 2010, p. 100)¹⁴.

Por último, na terceira parte do artigo, os autores exploraram a questão da aprendizagem colaborativa por meio de atividades multimodais e colaborativas da Web 2.0, apontando para a emergência da performance (como nas artes) no ensino e na aprendizagem da Matemática. Eles citam o *Math Performance Festival*, Festival de vídeos com conteúdos de Matemática e Performance, promovido no Canadá. São apresentados dois vídeos submetidos ao Festival “Now I’m a Trapezoid” e “Measuring the Milimeters to You”, em que

¹³ Prominent among social theories of learning are those of socio-culturalism and social constructivism. While these theories are fundamentally different in terms of the role of social interaction in learning, thinking and intellectual development, both assign a central role to social activity in mathematical learning.

¹⁴ potential offered by technology to mediate productive collaborative learning practices.

os atores elaboraram músicas para contar histórias que envolviam conceitos de geometria e unidades de medida, respectivamente. Para os autores, o Festival é um exemplo de como trazer ideias Matemáticas para fóruns públicos, oferecendo oportunidades para o desenvolvimento do conhecimento de forma compartilhada e colaborativa.

Segundo os autores, uma nova mentalidade na Educação Matemática “requer não apenas novas tecnologias, mas também uma nova visão de aprender e fazer matemática, ou melhor, uma nova visão da performance matemática” (GADANIDIS; GEIGER, 2010, p. 103)¹⁵.

Goos e Geiger (2012, p.705) também abordaram a questão da aprendizagem colaborativa em Matemática em ambientes na Web, “onde estudantes são atores, críticos e publicitários de tarefas matemáticas”. O artigo explorou questões teóricas que sustentam o *design* e o uso de ambientes de aprendizagem baseados na Web para mediar a colaboração entre a prática dos professores de Matemática, contribuindo na sua formação tanto com vistas à educação a distância, quanto para a utilização na educação presencial. Como referenciais teóricos, os autores utilizaram Wenger, com sua ideia de comunidade de prática e Borba e Villarreal com o construto seres-humanos-com-mídias. Para ilustrar que esses referenciais são utilizados em diversas pesquisas que utilizam a Web na formação de professores, Goos e Geiger (2012) citaram diversos trabalhos, como o de Kalogeria e Kynigos (2009) que, ao constituírem uma comunidade de prática, realizaram uma discussão online entre professores que planejavam implementar lições com tecnologia.

Após essa exemplificação, Goos e Geiger (2012) abordaram com mais profundidade a questão da Matemática como performance digital, a qual apresenta um discurso multimodal com figuras, textos e vídeos e permite que os indivíduos sejam atores do processo. Os autores propuseram, em um curso para futuros professores dos anos iniciais, a criação de um vídeo com conteúdo Matemático envolvendo o contexto da vida real dos alunos. Os vídeos foram postados em um ambiente online em que outros professores tiveram acesso ao material e o relacionaram com a literatura de Educação Matemática e o currículo das escolas. Esses professores apresentavam críticas aos vídeos e os autores tinham a oportunidade de respondê-las.

Essa tarefa exigia que

[...] os futuros professores do ensino primário não só interagissem uns com os outros por meio de um fórum de discussão online, como também criassem, publicassem e criticassem performances matemáticas digitais. O

¹⁵ it requires not only new technologies, but also a new view of learning and doing mathematics, or rather a new view of performing mathematics.

objetivo educacional era incentivar uma perspectiva crítica sobre o ensino e a aprendizagem de matemática. (GOOS; GEIGER, 2012, p. 711)¹⁶.

Goos e Geiger (2012) concluíram que essa tarefa permitiu que os professores envolvidos desenvolvessem tanto sua criatividade por meio da criação da performance, quanto a criticidade na discussão dos vídeos. Ainda, essas discussões levaram os futuros professores a participarem de algumas práticas de uma comunidade profissional, bem como a interagirem com a tecnologia e incorporar papéis de ator e espectador, contribuindo no desenvolvimento de suas identidades Matemáticas e pedagógicas.

Os três artigos da revista ZDM apresentados discutiram a questão da produção de vídeos, elaborados principalmente pelos alunos, tendo como foco a questão da Performance Matemática, que usa uma linguagem multimodal para expor conteúdos Matemáticos. Cabe ressaltar que esses artigos foram escritos por autores que apresentam uma intersecção entre seus trabalhos. Geiger já publicou com Gadanidis (GADANIDIS; GEIGER, 2010) e Goos (GOOS; GEIGER, 2012), Gadanidis também realizou trabalhos com Borba (BORBA; GADANIDIS, 2008), o que demonstra que possuem ideias em comum no desenvolvimento de atividades com Matemática, o que pôde ser observado nos artigos, uma vez que todos defendem a utilização da Performance Matemática Digital em sala de aula.

Para Borba (2009), a Performance Matemática pode ser uma nova estratégia a ser utilizada na Educação de modo a incorporar a Internet na sala de aula e instigar os alunos a estudarem Matemática.

É possível imaginar um cenário em que os alunos irão se reunir para criar uma performance em lugar de resolver problemas cujas respostas são facilmente encontradas na Internet. Talvez gerar performances, no sentido de artes performáticas, será o objetivo de uma escola, em contraste com as opiniões de algumas escolas que, no sentido radicalmente oposto, só estão preocupadas com a medição do desempenho de alunos e professores através de alguns critérios quantitativos. (BORBA, 2009, p. 460)¹⁷.

Além desses artigos envolvendo a produção de vídeos com conteúdos de Matemática, dois artigos lidos na revista *Enseñanza de las ciencias*, não abordavam especificamente a questão da Educação Matemática, mas foram estudados nesse trabalho, pois apresentavam técnicas para produção de vídeos (EZQUERRA, 2010; EZQUERRA; POLO DÍEZ, 2011).

¹⁶ [...] prospective primary school teachers not only to interact with each other via an online discussion board, but also to create, publish, and critique digital mathematical performances. The educational aim was to encourage a critical perspective on mathematics teaching and learning.

¹⁷ It is possible to imagine a scenario in which students will gather to create a performance and rather than to solve problems whose answers are easily found on the Internet. Maybe generating performance, in the sense of performance arts, will be the goal of a school, in contrast to the views of some schools that are only concerned with performance in the radically different sense of measuring students' and teachers' achievement through some quantitative criteria.

Ezquerria (2010) apresentou no artigo procedimentos de desenvolvimento audiovisual de conteúdos científicos para que os professores pudessem, eles próprios, elaborar seus vídeos educativos. O autor destacou as linhas básicas para a criação de um documentário: (i) Identificação e seleção dos tópicos do tema considerado; (ii) Criação de um fio argumentativo, ou seja, buscar uma história para a narração audiovisual dos tópicos considerados; (iii) Redação de um texto narrativo; (iv) Fragmentação da narração em unidades de conteúdo e escolha de um ou vários canais audiovisuais para essas unidades; (v) Redação do plano de trabalho; (vi) Estabelecimento de um guia técnico, com as seções de cenas, tempos de cada sequência, localizações e materiais específicos para a gravação; (vii) Gravação do vídeo; (viii) Edição e montagem do vídeo. Em seguida, relatou a criação de um vídeo na área de ciências, que pretendia mostrar a ciência como parte do pensamento humano e como obra coletiva de todos.

Ezquerria e Polo Díez (2011) apontaram que existem poucos trabalhos que analisam o valor do vídeo educativo. Por esse motivo, o artigo escrito por eles pretendia expor e analisar um “conjunto de requisitos técnicos e formativos necessários para a elaboração de materiais audiovisuais para a aula.” (EZQUERRA; POLO DÍEZ, 2011, p. 455)¹⁸. Para eles, para a elaboração do vídeo, é necessário observar alguns aspectos educativos como: (i) Currículo da série escolhida; (ii) Finalidades educativas que são buscadas; (iii) Objetivos didáticos da proposta do professor; (iv) Seleção dos conteúdos; (v) Duração das aulas onde se pretende exibir os vídeos; (vi) Incorporação dos processos de avaliação; (vii) Propósitos específicos da investigação educativa; (viii) Equilíbrio entre conteúdos de caráter acadêmico e tópicos mais transversais. A partir daí, segundo o autor, é possível elaborar o vídeo (EZQUERRA; POLO DÍEZ, 2011).

Os artigos de Ezquerria e Polo Díez (2011) e Ezquerria (2010) trazem uma novidade para a discussão do tema de vídeos e foram os primeiros artigos estudados neste trabalho que exploraram como realmente criar os vídeos, discutindo o que deve ser analisado antes da elaboração das imagens. Podemos dizer que a leitura desses artigos é muito importante para quem está interessado em produzir vídeos didáticos.

Após a apresentação desses trabalhos, é interessante fazermos uma síntese do que foi exposto, buscando convergências e lacunas, procurando justificar a escolha pelo tema da pesquisa nesta tese.

¹⁸ Conjunto de requisitos técnicos y formativos necesarios para la elaboración de materiales audiovisuales para el aula.

2.3. SÍNTESE

Como apontado anteriormente, essa revisão de literatura foi realizada em busca de lacunas, convergências e divergências acerca do trabalho em Educação Matemática com vídeos.

Conforme o trabalho de Oechsler (2015) e Borba e Oechsler (2018), a revisão de literatura de trabalhos sobre vídeos e Educação Matemática apontou para algumas vertentes de estudo na área de vídeos: (i) gravação de aulas para análise do processo de ensino e aprendizagem; (ii) uso do vídeo como recurso didático em sala de aula; (iii) produção de vídeos, tanto por professores, quanto por alunos.

Com relação à produção de vídeos, foco desta tese, foram observados cinco artigos internacionais, três artigos nacionais e três dissertações sobre o tema. Fazendo-se uma análise mais detalhada dos trabalhos que envolvem a produção de vídeos por alunos, podemos separá-los em duas vertentes: (i) produção de vídeos por alunos em aulas (com 4 trabalhos), (ii) produção de vídeos pelos alunos em uma perspectiva de Performance Matemática Digital (PMD) (com 4 trabalhos). Os demais trabalhos que não se encaixam nessas duas vertentes referem-se à discussão de produção de vídeos por professores.

Nesta tese, nosso foco também é a produção de vídeos com conteúdos de Matemática por parte dos alunos, não com um enfoque artístico como nas PMDs, mas com foco na comunicação de ideias Matemáticas por meio da produção do vídeo.

Como já explorado na seção 2.1 desta tese, dos trabalhos que abordaram a produção de vídeos por alunos, apenas um explorou a produção com conteúdos Matemáticos com alunos da Educação Básica. No entanto, neste trabalho, a atividade proposta não foi desenvolvida em uma sala de aula com todos os alunos. Maciel e Cardoso (2014) exploraram a atividade com apenas um grupo de alunos, bolsistas de um projeto desenvolvido pelos autores do artigo.

Apesar de percebermos vários trabalhos que abordaram a produção de vídeos por parte dos alunos, são poucos os que efetivamente exploraram a produção com conteúdos Matemáticos e, mais ainda, não há registros, nos trabalhos pesquisados, de um que tenha explorado a produção de vídeos por uma turma de alunos (envolvendo toda a sala de aula) da Educação Básica, foco desta tese. Pesquisas foram realizadas com a produção de vídeos por alguns alunos, escolhidos pelos pesquisadores e que desenvolveram a atividade no contraturno escolar. No entanto, nesta vasta revisão de bibliografia realizada, não se observa a produção de vídeos em uma sala de aula no seu horário regular da aula de Matemática. Como isso pode ocorrer? É possível que o professor desenvolva essa atividade com suas turmas?

Essas foram algumas inquietações que impulsionaram o desenvolvimento da pesquisa descrita nesta tese.

De todo modo, qual a importância de uma pesquisa com esse tema para a área da Educação Matemática? Que aspectos devem ser observados em uma atividade como essa? Defendemos, nesta tese, um olhar no que concerne à forma que os alunos comunicam suas ideias Matemáticas por meio dos vídeos. Enfocamos uma discussão sobre a linguagem utilizada pelos alunos na produção dos vídeos, tanto no que tange à linguagem Matemática quanto à audiovisual, discutindo aspectos de multimodalidade dentro de uma abordagem da Semiótica Social, relação essa não visualizada nos trabalhos aqui pesquisados.

Percebemos que essa é uma área ainda carente de pesquisas. Se pensarmos na ideia de discutir a Matemática e a sua linguagem no que se refere à linguagem cinematográfica, não percebemos, nos trabalhos estudados, uma preocupação com essa temática. No entanto, como nosso foco é a comunicação das ideias Matemáticas dos alunos, acreditamos que esse seja um ponto importante a ser explorado nesta tese.

Ainda, ao comunicar suas ideias, os alunos devem realizar uma pesquisa sobre o tema e organizar uma forma de comunicar seu entendimento sobre ele por meio do vídeo, fato esse muito conhecido pelos professores que, ao elaborarem suas aulas, pesquisam o conteúdo a ser explorado e buscam uma forma de explaná-lo aos alunos. Tal fato também não foi discutido nos trabalhos aqui pesquisados, o que consideramos relevante, de maneira a entender a comunicação do aluno e os sinais de aprendizagem presentes nesse processo. Pereira, Rezende Filho e Pastor Junior (2012) indicam que o vídeo pode ser uma forma de o aluno expressar o seu ponto de vista sobre o assunto, mas essa discussão é feita com relação a vídeos de Física e não de Matemática, mostrando outra vertente importante a ser destacada nesta tese.

Por fim, não observamos nos trabalhos uma discussão acerca da organização dos alunos para a realização dos vídeos e, conseqüentemente, para a comunicação das suas ideias. Fazem isso de forma coletiva? No que isso implica no trabalho? Como o contexto pode influenciar no processo de produção dos vídeos e nas mensagens transmitidas? Pretendemos abordar essas questões neste trabalho e consideramos que uma reflexão sobre elas pode levar a alguns encaminhamentos para a área de Educação Matemática, justificando a importância desta pesquisa.

Neste capítulo, fizemos um levantamento do que se abordou sobre o tema de vídeos em Educação Matemática e apontamos algumas lacunas nesse tema, o que pode fomentar novas pesquisas na área de Vídeos e Educação Matemática, como foi visto nos parágrafos

anteriores. Cabe ainda ressaltar que a leitura de todos esses trabalhos também auxiliou na busca de referenciais para esta tese. Leituras e reflexões acerca de Ferrés (1996) e Moran (1995) passaram a compor os referenciais da pesquisa aqui relatada. Assim como a leitura dos trabalhos auxiliou na busca por lacunas, também contribuiu para uma convergência de autores que exploram vídeos na Educação.

No próximo capítulo, apresentaremos os referenciais teóricos que embasaram a pesquisa realizada e que auxiliaram na análise dos dados, buscando respostas a vários questionamentos apontados neste capítulo.

3. FUNDAMENTOS DO TRABALHO

Os alunos, hoje em dia, têm uma experiência e afinidade com a era digital. Sabem explorar suas ferramentas e compartilhar suas ideias com outras pessoas. No entanto, não aprenderam isso nas escolas. De acordo com Miranda (2015, p.19), os alunos que estão ingressando na escola, nos últimos anos,

[...] podem compartilhar suas vidas no *Facebook*, divertirem-se uns aos outros no *YouTube*, entreterem-se filosoficamente na blogosfera, contribuir com conhecimento na *Wikipédia*, criar arte de primeira qualidade no *Flickr*. Mas o fato é que eles aprendem muito pouco disso na escola. Em grande parte porque o sistema de ensino respondeu à era digital com a proibição de acesso aos ambientes digitais nas escolas, inclusive ao *YouTube*. A partir disso, as crianças também aprendem que a prioridade principal do ensino não é alfabetizá-los no campo digital, mas, sim, “protegê-los” de conteúdo “inapropriado” e dos predadores digitais. E aí é que o atrito aparece.

Mas a discussão para a implementação das tecnologias na escola não é nova, inclusive na Educação Matemática. No ano de 1980, o uso de calculadoras e de computadores já era tratado no campo na Educação Matemática. Em 1985, com o uso do software LOGO, essa discussão se intensificou. Em 2001, Borba e Penteado (2001) também debatiam a inserção dos computadores em sala de aula, bem como políticas públicas que incentivavam esse uso. No entanto, nos dias de hoje, não é mais só o computador que pode ser explorado nas aulas. Tem-se a Internet, as mídias sociais, os vídeos, entre outras ferramentas. E como explorar isso em sala de aula? Mais especificamente, como explorar o vídeo, foco de nosso estudo, nas aulas? E nas aulas de Matemática? Continuar, como Miranda (2015) indica, protegendo os alunos dos conteúdos veiculados nas mídias ou explorar esses conteúdos, despertando a criticidade dos alunos e letrando-os digitalmente? É possível explorar, como defende Wilson *et al.* (2013), uma alfabetização midiática e informacional, que torne os espectadores capazes de compreenderem as funções da mídia e usá-las conscientemente com vistas à autoexpressão?

Pensando nas facilidades de acesso dos jovens aos equipamentos de produção de vídeos e na sua inserção nesse mundo de produção e exibição de materiais audiovisuais, este capítulo apresenta algumas inspirações teóricas que embasaram o desenvolvimento da pesquisa relatada nesta tese. Inicialmente, serão exploradas algumas das características e potencialidades do vídeo na Educação, para, em seguida, discutir a produção dos vídeos nos seus aspectos multimodais inseridos na teoria da Semiótica Social (que será abordada no item 3.3 desta tese).

De acordo com Walsh (2011, p. 11)

[...] o termo "multimodal" tem sido utilizado nos últimos anos para descrever a produção ou processamento não linear de textos que ocorre principalmente em uma tela. (...) No entanto, o principal meio através do qual múltiplos modos podem ocorrer são cinema e televisão, telas de computador, quadros interativos, tela de jogos, telefones móveis e vários dispositivos móveis como *Kindles* ou outros e-books, *iPhones* ou *iPads*.¹⁹

Os vídeos são uma forma de produção de material multimodal, pois incluem vários modos²⁰ como imagem, som, escrita, entre outros. No entanto, para que a produção do vídeo e de seu caráter multimodal ocorra, é necessário que seus produtores considerem e compreendam características de *design*, como *layout*, composição, imagem, gráficos, texto, ângulos, tamanhos, para que suas ideias sejam transmitidas de forma apropriada ao seu público (WALSH, 2011). O estudo dessas funções na escola aliado com a ideia da comunicação a um público específico nos faz repensar a Educação. Teorias educacionais parecem não dar conta sozinhas de entender esse processo, que está muito ligado também às teorias da Comunicação. Por esse motivo, vamos pensar, nesta tese, em unir ideias da Educação com a Comunicação.

Bezemer e Kress (2016, p.3, grifo dos autores) defendem que comunicação e aprendizagem estão interligadas, “[...] mutuamente constituindo e definindo um ao outro em um domínio estreitamente integrado de *fazer sentido*.”²¹

Dessa forma, esta parte da tese busca dialogar com teóricos que explorarão as potencialidades dos vídeos na Educação e na Comunicação, discutindo aspectos particulares da linguagem audiovisual e da linguagem Matemática nesse contexto, e como essa comunicação pode culminar em sinais de aprendizagem Matemática (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010).

3.1. VÍDEO E EDUCAÇÃO

Borba e Oechsler (2018) descreveram várias pesquisas que fazem o uso de vídeos com conteúdos de Matemática em sala de aula (AMARAL, 2013; BARROS, 2013; LLUCH; PENALVER; CODESAL, 2014; SANTOS, 2014, 2015; SILVA, 2011). Desde o século passado, o uso dessa mídia na Educação vem sendo estudado por pesquisadores, que

¹⁹ [...] the term ‘multimodal’ has been used in recent years to describe the non-linear production or processing of texts that occur primarily on a screen. (...) However, the principal medium through which multiple modes can occur are film and television, computer screens, interactive white boards, game consoles, mobile phones and various mobile devices such as *Kindles* or other e-books, *iPhones* ou *iPads*.

²⁰ Uma definição mais detalhada de modo será apresentada nesta tese no item 3.4.

²¹ [...] mutually constituting and defining of each other in a closely integrated domain of *meaning-making*.

exploram suas potencialidades pedagógicas e os pontos positivos e negativos dessa prática (FERRÉS, 1996; MORAN, 1995; TENA, 2014).

De acordo com Moran (1995) e Tena (2014), existem diversos aspectos positivos em se explorar vídeos em sala de aula: (i) aproveita-se a descontração dos alunos com a atividade para introduzir um novo conteúdo; (ii) pode-se gerar várias discussões, tanto sobre o conteúdo específico, quanto sobre o conteúdo audiovisual; (iii) consegue-se observar o material um número indefinido de vezes, parando em momento de dificuldades, retrocedendo para verificar novamente uma dúvida; (iv) pode ser utilizado em diferentes níveis educativos, com diferentes objetivos.

No entanto, assim como se tem pontos positivos, existem alguns inconvenientes ao se explorar o vídeo em sala de aula, e os autores destacam alguns cuidados que o professor deve tomar com essa atividade: (i) verificar a qualidade do som e da imagem, pois isso pode interferir na atenção do aluno durante a exibição do vídeo; (ii) não utilizar o vídeo como “tapa-buraco”, ou seja, para resolver algum problema inesperado, como a falta de um professor; (iii) promover uma discussão com os alunos sobre o vídeo e o conteúdo explorado em sala de aula, para mostrar que o vídeo não é uma “enrolação” da aula e sim que faz parte dela; (iv) dosar o uso de vídeos nas aulas, para que a novidade não se torne uma rotina e deixe de despertar o interesse dos alunos; (v) tomar cuidado com o público e a complexidade do vídeo, uma vez que a linguagem explorada no vídeo deve ser acessível ao público ao qual ele é apresentado.

Tena (2014, p.78) apresenta alguns questionamentos a serem realizados pelo professor na escolha do vídeo a ser exibido aos alunos.

1. Os conteúdos são coerentes do ponto de vista científico?
2. Está atualizado?
3. Os objetivos estão claros?
4. Adapta-se às características dos alunos?
5. O vocabulário é compreensível?
6. É tecnicamente atrativo?
7. O tempo é adequado às características dos meus alunos?
8. Propicia a realização de atividades posteriores?²²

²² 1. ¿Los contenidos son coherentes desde un punto de vista científico?

2 ¿Está actualizado?

3 ¿Están claramente expresados los objetivos que se persiguen?

4 ¿Se adapta a las características de mis alumnos?

5 ¿El vocabulario es comprensible o necesito realizar algunas adaptaciones?

6 ¿Es técnicamente atractivo?

7 ¿Su tiempo es adecuado a las características de mis alumnos?

8 ¿Propicia la realización de actividades posteriores?...

Tomando-se o cuidado de analisar cada um desses questionamentos, acreditamos que os inconvenientes expostos anteriormente possam ser diminuídos ou até eliminados.

O vídeo pode ter diversas abordagens pedagógicas. Nesta tese, serão exploradas as abordagens segundo Moran (1995) e Ferrés (1996), que foram autores que embasaram vários trabalhos discutidos na revisão de literatura, segundo Borba e Oechsler (2018) e conforme Domingues (2014), o qual, conforme descrito no capítulo 1, foi uma influência para mim na escolha do tema de pesquisa do doutorado, uma vez que, ao assistir sua defesa da dissertação, meu interesse pelo tema de vídeos foi despertado. Assim, e também por fazer parte do GPIMEM, grupo ao qual fiz parte no doutorado, Domingues foi uma leitura escolhida para elucidar algumas questões acerca dos vídeos. Apesar de Domingues (2014) focar na produção de vídeos por alunos, diferentemente de Ferrés (1996) e Moran (1995), que exploram o papel do professor ao utilizar os vídeos, as ideias dos autores se complementam na apresentação de vídeos que podem ser exibidos em sala de aula, o que justificou a sua leitura. Ressaltamos ainda que outras abordagens podem ser encontradas se outras leituras forem realizadas.

É conveniente destacar ainda que, apesar dos autores explorarem essas modalidades (FERRÉS, 1996), propostas de utilização (MORAN, 1995) ou classificação (DOMINGUES, 2014), de acordo com suas próprias denominações, o que se pretende, nesta tese, não é separar os vídeos em tipos de uso, mas sim apresentar diversas possibilidades de vídeos que podem ser exibidos, sejam eles, videoaula, documentários, animações, entre outros.

Moran (1995) apresenta oito propostas de utilização didática do vídeo: como **sensibilização**, como **ilustração**, como **simulação**, como **conteúdo de ensino**, como **produção**, como **avaliação**, como **integração/suporte** e **vídeoespelho**²³.

O vídeo como **sensibilização** é quando ele é utilizado para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade do aluno sobre um determinado tema. O vídeo como **ilustração** pode ajudar a compor cenários desconhecidos pelos alunos, como, por exemplo, um vídeo que traz uma realidade distante dos alunos, como imagens da Antártida ou da vida no fundo do mar. O vídeo como **simulação**, de acordo com Moran (1995), é uma ilustração mais sofisticada, por poder simular experiências que seriam perigosas ou que exigiriam muito tempo e recursos. O autor cita, como exemplo, um vídeo que mostra o crescimento acelerado de uma planta, desde a semente até a maturidade.

O vídeo como **conteúdo de ensino** é um vídeo cujo tema é um conteúdo a ser explorado em sala de aula. O vídeo como **produção** é dividido por Moran (1995) em três

²³ Moran (1995) registrou originalmente a expressão como vídeo-espelho. Todavia, tendo em vista a Reforma Ortográfica ratificada em 2008, adotamos a grafia vídeoespelho.

tipos: (i) como documentação, registro de aulas, de estudos, de entrevistas, incentivando que o professor documente os materiais que são mais importantes para o seu trabalho, tendo seu próprio material audiovisual, assim como tem os próprios livros para preparar suas aulas; (ii) como intervenção, em que o professor interfere em um determinado programa, compactando-o, inserindo som, outros comentários, introduzindo novas cenas; (iii) como expressão ou forma de comunicação, incentivando que os alunos produzam seus próprios vídeos, como forma de comunicar seu entendimento sobre determinado conteúdo.

O vídeo como **avaliação**, seria uma gravação de uma atividade realizada em sala de aula e essa gravação seria utilizada para uma análise dos alunos, do professor e do processo. Esse tipo de atividade é muito comum no exterior (BORBA; OECHSLER, 2018). O vídeo como **integração/suporte** é o uso de outras mídias em sala de aula, como a gravação de um programa de TV para o uso em sala de aula, ou mesmo o aluguel de um filme para exibição na classe. Por fim, o **videoespelho** é o uso do vídeo como o próprio nome diz: como um espelho do ator. “Vejo-me na tela para poder compreender-me, para descobrir meu corpo, meus gestos, meus cacoetes.” (MORAN, 1995, p. 31). O videoespelho serve para que se entenda o papel e o comportamento de cada um na atividade.

De acordo com Ferrés (1996), existem seis modalidades para o uso didático do vídeo, por ele assim denominadas: **videolição, videoapoio, videoprocesso, programa motivador, programa monoconceitual e vídeo interativo.**

A **videolição** se assemelha a uma aula expositiva, em que os conteúdos são expostos de forma sistematizada e tratados com uma certa exaustividade. O **videoapoio** caracteriza-se como um vídeo com imagens que acompanham a exposição verbal do professor. Ou seja, nessa modalidade, tem-se uma mescla do vídeo (que possui apenas a imagem) com o presencial (a explanação do professor). No **videoprocesso**, os alunos são os protagonistas.

O videoprocesso é definido como a modalidade de uso na qual a câmara de vídeo possibilita uma dinâmica de aprendizagem em que os alunos se sentem como criadores ou, pelo menos, como sujeitos ativos. Falar de videoprocesso equivale a falar de participação, de criatividade, de compromisso, de dinamismo. É uma modalidade na qual os alunos se sentem protagonistas. O vídeo nas mãos do próprio aluno. (FERRÉS, 1996, p. 22–23).

Ferrés (1996) destaca, como exemplos da modalidade de videoprocesso, a atividade de produção de vídeos pelos próprios alunos, a gravação de atividades que envolvam os alunos para posterior análise (como exercícios de dicção ou entonação verbal, passos de dança, entre outros), trabalhos de criação artística, iniciativas que levem à discussão em sala de aula (como pesquisas de opinião e entrevistas) e o próprio trabalho de pesquisa em sala de aula, em que se gravam imagens para análise.

O **programa motivador** é um programa destinado a suscitar um trabalho após a sua exibição. Ferrés (1996) destaca a diferença dessa para as demais modalidades já apresentadas, pois o programa motivador já trabalha com um produto acabado (diferente do videoprocesso, em que os alunos constroem o vídeo durante o processo), com uma expressão eminentemente audiovisual (unindo imagens e sons, diferentemente do videoapoio) e que preconiza um trabalho posterior à sua exibição (diferentemente da videolição).

O **programa monoconceitual** trata-se de um vídeo de curta duração, geralmente mudo, que desenvolve de maneira intuitiva apenas um conceito. Por fim, o **vídeo interativo** nasce do encontro de duas tecnologias: o vídeo e a informática. Caracteriza-se por uma interação entre o usuário e o material, o que determina uma sequência de imagens.

Cabe a possibilidade de que um mesmo programa seja utilizado de inúmeras maneiras. Ou a possibilidade de que um aluno possa escolher entre múltiplos elementos de um *menu* que lhe é proposto. A originalidade específica desta modalidade no uso didático do vídeo reside precisamente no fato de que nela o receptor é tão ativo quanto o emissor. (FERRÉS, 1996, p. 26).

Domingues (2014) destaca nove formas de uso dos vídeos segundo uma análise do ponto de vista dos alunos de sua pesquisa, apresentada no capítulo 2 desta tese. O vídeo como **forma de expressar** o aprendizado sobre o tema investigado; como **ilustração/representação** de um processo, utilizando recursos da informática para essa ilustração, diferentemente do que se faria em uma exposição oral em sala de aula ou em uma explicação escrita; como **forma descontraída de estudar**, explorando o tema de interesse dos alunos, mas sem se preocupar com o conteúdo propriamente dito; como **fonte bibliográfica**, ao encontrar outros vídeos sobre o tema pesquisado, os quais foram utilizados como fonte da pesquisa e do próprio vídeo produzido com recortes desses estudos; como **apresentação do seminário**, em que o grupo produziu um vídeo dentro do tempo limite da apresentação oral e utilizou o vídeo como a própria apresentação do grupo; para **ensinar/divulgar uma área de estudo**, na criação de um vídeo que explore a pesquisa realizada pelos alunos acerca do tema; como **um meio de divulgação do tema**, com o levantamento de vários materiais em forma de vídeo sobre o assunto; para **discutir o tema**, apresentando pesquisas e relatando discussões que emergiram acerca dele; para **complementar a fala/elemento disparador**, sendo o vídeo uma complementação da exposição oral dos participantes que alimenta as discussões promovidas durante a apresentação.

Observamos, nessas classificações, diferentes possibilidades do uso de vídeo, seja como uma videoaula, seja para comunicar o entendimento do aluno ou do professor sobre determinado conteúdo, seja para disparar a discussão de um tema em sala de aula, entre

outros. Cada possibilidade com a sua denominação, mas todas contemplando o uso do vídeo em sala de aula, seja ele selecionado ou produzido pelo professor ou pelo aluno.

Nesta tese, o foco principal de exploração e análise foi a produção dos vídeos por parte dos alunos. Nesta seção, exploramos as potencialidades do vídeo na Educação. Nas próximas seções, exploraremos essas potencialidades na comunicação de ideias educacionais.

3.2. VÍDEO E COMUNICAÇÃO

De acordo com Thompson (1998), em todas as sociedades, os seres humanos sempre se preocuparam com a produção e a transmissão de informações. No entanto, a partir do século XV, os processos de produção, armazenamento e circulação das informações passaram por significativas transformações: “as formas simbólicas foram produzidas e reproduzidas em escalas sempre em expansão; tornaram-se mercadorias que podem ser compradas e vendidas no mercado; ficaram acessíveis aos indivíduos largamente dispersos no tempo e no espaço” (THOMPSON, 1998, p. 19). Isso também pôde ser percebido nas escolas. Inicialmente, o único material de apoio, tanto dos professores quanto dos alunos, eram os livros didáticos. Hoje em dia, os livros didáticos contam com materiais interativos e a Internet facilitou o acesso a outros materiais dentre os quais vídeos e softwares.

No livro “A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia”, Thompson (1998) explora o impacto social da mídia no desenvolvimento das redes de comunicação e na expansão do fluxo de comunicação. E, para isso, de acordo com o autor, o

[...] uso dos meios de comunicação implica a criação de novas formas de ação e de interação no mundo social, novos tipos de relações sociais e novas maneiras de relacionamento do indivíduo com os outros e consigo mesmo. Quando os indivíduos usam os meios de comunicação, eles entram em formas de interação que diferem dos tipos de interação face a face que caracterizam a maioria dos nossos encontros quotidianos. Eles são capazes de agir em favor de outros fisicamente ausentes, ou responder a outros situados em locais distantes. De um modo fundamental, o uso dos meios de comunicação transforma a organização espacial e temporal da vida social, criando novas formas de ação e interação, e novas maneiras de exercer o poder, que não está mais ligado ao compartilhamento local comum. (THOMPSON, 1998, p. 13–14).

Apesar de Thompson fazer parte da era pré-digital, suas ideias também podem ser observadas nos meios de comunicação da era digital, como os vídeos, por exemplo, uma vez que a configuração da interação e comunicação com esse instrumento é diferente da interação e comunicação face a face ou mesmo por meio dos livros didáticos.

Thompson (1998) defende que, na produção e transmissão de suas ideias, os indivíduos empregam um meio técnico, ou seja, o meio em que a informação é fixada e transmitida ao receptor. Por exemplo, nas interações face a face, pressupõe-se o uso de elementos materiais como laringe, cordas vocais, tímpanos etc.

Thompson (1998) apresenta uma descrição dos três tipos de interação criados pelo uso dos meios de comunicação. Segundo o autor, são elas: (i) interação face a face; (ii) interação mediada; e (iii) quase-interação mediada.

Na interação face a face, os participantes estão frente a frente e partilham do mesmo sistema referencial de espaço e tempo, interagindo uns com os outros. Esse tipo de interação tem um caráter dialógico, pois geralmente implica a ida e volta do fluxo de informação, uma vez que os receptores podem responder aos produtores e vice-versa. Outra característica importante dessa interação é que os participantes podem empregar uma “*multiplicidade de deixas simbólicas*” (THOMPSON, 1998, p. 78), para transmitirem suas mensagens e interpretarem as informações que recebem do outro participante. Por exemplo, as palavras podem ser acompanhadas de gestos, expressões faciais ou mudanças na entonação, que indicarão ao receptor dessas deixas simbólicas a compreensão que o outro tem da mensagem.

A interação mediada ocorre quando se utiliza um meio que medeia essa interação, por exemplo, uma carta, um telefonema, um e-mail. Essas interações estreitam a possibilidade das deixas simbólicas disponíveis aos participantes. Por exemplo, em um telefonema, é possível perceber a entonação da voz, mas não se tem acesso aos gestos ou expressões faciais dos participantes.

Ao estreitar o leque de deixas simbólicas, as interações mediadas fornecem aos participantes poucos dispositivos simbólicos para redução da ambigüidade na comunicação. Por isso as interações mediadas têm um caráter mais aberto do que as interações face a face. Estreitando as possibilidades de deixas simbólicas, os indivíduos têm que se valer de seus próprios recursos para interpretar as mensagens transmitidas. (THOMPSON, 1998, p. 79).

Já a quase-interação mediada se refere, de acordo com Thompson (1998), às relações sociais estabelecidas pelos meios de comunicação de massa (livros, jornais, rádio, televisão etc.). Para o autor, há dois aspectos-chave que diferenciam a quase-interação mediada dos outros dois tipos de interação. O primeiro aspecto é que, nas interações face a face ou mediada, a mensagem é produzida para um receptor específico, com o qual se está interagindo. Já na quase-interação mediada, “as formas simbólicas são produzidas para um número indefinido de receptores potenciais.” (THOMPSON, 1998, p. 79). O segundo aspecto refere-se à relação entre os produtores e receptores da mensagem. Enquanto que nas

interações face a face ou mediada as relações são dialógicas, na quase-interação mediada a relação é monológica, ou seja, “o fluxo da comunicação é predominantemente de sentido único.” (THOMPSON, 1998, p. 79).

Ela [quase-interação mediada] é uma situação estruturada na qual alguns indivíduos se ocupam principalmente na produção de formas simbólicas para outros que não estão fisicamente presentes, enquanto estes se ocupam em receber formas simbólicas produzidas por outros a quem eles não podem responder, mas com quem podem criar laços de amizade, afeto e lealdade. (THOMPSON, 1998, p. 80).

No Quadro 1, é demonstrada a compilação feita por Thompson (1998) acerca das características de cada uma das interações.

Quadro 1: Tipos de interação e suas características segundo Thompson (1998)

Características interativas	Interação face a face	Interação mediada	Quase-interação mediada
Espaço-tempo	Contexto de copresença; sistema referencial espaço-temporal comum	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço	Separação dos contextos; disponibilidade estendida no tempo e no espaço
Possibilidade de deixas simbólicas	Multiplicidade de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas	Limitação das possibilidades de deixas simbólicas
Orientação da atividade	Orientada para outros específicos	Orientada para outros específicos	Orientada para um número indefinido de receptores potenciais
Dialógica/monológica	Dialógica	Dialógica	Monológica

Fonte: (THOMPSON, 1998, p. 80)

No entanto, apesar de distinguir esses três tipos de interação, Thompson (1998) descreve que eles não são autoexcludentes, uma vez que pode haver interações que envolvem uma mistura dessas diferentes formas de interação.

Com isso em mente, podemos pensar na característica de interação dos vídeos. Os vídeos podem se encaixar na quase-interação mediada, uma vez que existe uma separação espaço-tempo entre o produtor e o receptor, já que, muitas vezes, os materiais produzidos não compartilham o mesmo tempo em que são exibidos, ou seja, sua produção foi anterior à sua exibição. Os vídeos são produzidos, ainda que possam ter um público-alvo específico, para atingir a um número indefinido de receptores. Por mais que o vídeo seja produzido com um perfil de receptor em mente, seu alcance não pode ser estimado, podendo atingir a outros tipos de público não planejados em sua produção.

As possibilidades de deixas simbólicas são limitadas nos vídeos, uma vez que só se tem acesso às deixas simbólicas dos produtores. Estes não terão acesso às deixas dos

receptores, não conseguindo perceber a aceitação do receptor à sua informação, o que implica o caráter monológico do vídeo.

De acordo com Thompson (1998), essa ausência de *feedback* pode tanto ajudar quanto atrapalhar o produtor. Auxilia no sentido de que dá liberdade ao produtor, que pode decidir o curso e o conteúdo do vídeo sem ter que levar em conta a resposta e as intervenções do receptor. No entanto, essa ausência de *feedback* também gera incerteza e preocupação nos produtores, uma vez que não têm acesso ao grau de receptividade e entendimento das mensagens por parte dos espectadores.

Na comunicação face a face devemos responder a um sorriso amigável com um sorriso amigável, a um olhar arrogante com um abaixamento deferente dos olhos, e essas obrigações não podem ser facilmente evitadas sem parecer indelicado, hostil ou imprudente. Quando as imagens nos confrontam com sorrisos amigáveis ou olhares arrogantes, não somos obrigados a responder, mesmo que reconheçamos como somos atendidos. A relação é apenas representada. (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006, p.116)²⁴.

Assim, a ideia que se tem é que os vídeos são produzidos com uma intenção pelo produtor, mas a intenção e recepção do espectador não serão conhecidas por esse produtor. No entanto, esse é um aspecto que pode ser discutido com a quantidade de possibilidades de comunicação nos dias atuais. Por exemplo, um vídeo postado no *YouTube* pode receber comentários de seus espectadores, que podem postar suas dúvidas, críticas e sugestões. A própria ferramenta do *YouTube* que permite marcar o vídeo como “Gostei” ou “Não gostei”, permite ao produtor ter um parâmetro para sua produção, bem como uma interação com os espectadores. Assim, mesmo que encaixemos o vídeo na quase-interação mediada, ele pode ter características das outras interações no aspecto da dialogicidade/monologicidade, uma vez que o produtor pode interagir com seus espectadores após a exibição do material por meio das mensagens enviadas no ambiente em que o vídeo é postado.

Para que a intenção do produtor seja entendida pelo espectador, é importante que se conheça o processo em que o vídeo foi produzido, perspectiva defendida pela semiótica social, que será apresentada na próxima seção.

²⁴ In face-to-face communication we must respond to a friendly smile with a friendly smile, to an arrogant stare with a deferential lowering of the eyes, and such obligations cannot easily be avoided without appearing impolite, unfriendly or impudent. When images confront us with friendly smiles or arrogant stares, we are not obliged to respond, even though we do recognize how we are addressed. The relation is only represented.

3.3.SEMIÓTICA SOCIAL

De acordo com Thompson (1998), a mensagem não é a mesma para todos, dependendo do contexto sócio-histórico em que o receptor está inserido.

Uma vez que a interpretação das formas simbólicas exige uma contribuição ativa do intérprete, que traz uma estrutura pessoal de apoio à mensagem, segue-se que as maneiras de compreender os produtos da mídia variam de um indivíduo (ou grupo de indivíduos) para outro, e de um contexto sócio-histórico para outro. Como acontece com todas as formas simbólicas, o "significado" de uma mensagem transmitida pela mídia não é um fenômeno estático, permanentemente fixo e transparente para todos. (THOMPSON, 1998, p. 44).

O autor fala isso com relação à interpretação da mensagem pelo espectador. No entanto, podemos pensar também na questão do produtor, uma vez que a mensagem será delineada de acordo com as suas experiências.

Sinais e códigos, dentre eles a língua escrita, estão em contínua transformação e são tratados como um recurso a ser utilizado pelos seus usuários, de acordo com seus interesses e com as convenções estabelecidas pelos grupos no qual interagem, em um dado momento histórico. (SILVA, 2016, p. 35).

Para produzir a mensagem os autores podem fazer o uso de vários modos: imagem, escrita, som, gesto, entre outros, que, quando combinados, caracterizam a multimodalidade, que será melhor explicitada na próxima seção.

A perspectiva de multimodalidade e da análise dos vídeos adotada neste trabalho está fundamentada na Teoria da Semiótica Social. Convém explicar o que significa essa teoria, baseando-nos em autores como Hodge e Kress (1988), Kress e Van Leeuwen (2006), Kress (2010) e Bezemer e Kress (2016).

Hodge e Kress haviam publicado, em 1979, o livro “Language as Ideology”, explorando uma teoria da linguagem. No entanto, após a continuidade dos estudos e em conversa com outros pesquisadores, os autores perceberam algumas limitações desse estudo. Uma dessas limitações era a superioridade da dimensão social em entender a estrutura e os processos de linguagem. E outro era a limitação da linguagem verbal.

O significado reside tão forte e penetrantemente em outros sistemas de significado, em uma multiplicidade de códigos visuais, auditivos, comportamentais e outros, que uma concentração nas palavras por si só não é suficiente. (...) nenhum código único pode ser estudado com sucesso ou totalmente compreendido isoladamente. (HODGE; KRESS, 1988, p. vii)²⁵.

²⁵ Meaning resides so strongly and pervasively in other systems of meaning, in a multiplicity of visual, aural, behavioral and other codes, that a concentration on words alone, is not enough. (...) no single code can be successfully studied or fully understood in isolation.

Os autores perceberam que a teoria da linguagem deveria ser vista no contexto da teoria dos signos e modos. Assim, desenvolveram a teoria da semiótica social.

No entanto, antes de abordar especificamente a teoria da semiótica social, convém explorar um pouco a teoria semiótica como um todo, uma vez que a semiótica social não é um projeto autônomo. Ela foi desenvolvida por meio de uma leitura crítica de trabalhos da semiótica, buscando-se rejeitar algumas partes, incorporar outras, reordenar e transformar algumas ideias para criar uma teoria que fosse coerente e válida (HODGE; KRESS, 1988).

Ao se falar em semiótica, inicialmente pretende-se encontrar uma definição para essa palavra. Santaella (1988), em seu livro “O que é Semiótica”, busca trazer uma definição de semiótica.

Semi-ótica – ótica pela metade? Ou Simiótica – estudo dos símios?

Essas são, via de regra, as primeiras traduções, a nível de brincadeira, que sempre surgem na abordagem da Semiótica. Aí, a gente tenta ser sério e diz – “O nome Semiótica vem da raiz grega *semeion*, que quer dizer *signo*. Semiótica é a ciência dos signos.” Contudo, pensando esclarecer, confundimos mais as coisas, pois nosso interlocutor, com olhar de surpresa, compreende que se está querendo apenas dar um novo nome para a Astrologia.

Confusão instalada, tentamos desenredar, dizendo: - “Não são os signos do zodíaco, mas signo, linguagem. A Semiótica é a ciência geral de todas as linguagens”. Mas, assim, ao invés de melhorar, as coisas só pioram, pois que, então, o interlocutor, desta vez com olhar de cumplicidade – segredo desvendado -, replica: - “Ah! Agora compreendi. Não se estuda só o português, mas todas as línguas”.

Nesse momento, nós nos damos conta desse primordial, enorme equívoco que, de saída, já ronda a Semiótica: a confusão entre *língua* e *linguagem*. E para deslindá-la, sabemos que temos de começar as coisas de seus começos, agarrá-las pela raiz, caso contrário, tornamo-nos presas de uma rede em cuja tessitura não nos enredamos e, por não termos enredado, não saberemos lê-la, traduzi-la. (SANTAELLA, 1988, p. 7-8, grifo da autora).

Dessa citação, podemos, inicialmente, perceber que a definição de semiótica não é simples e seu estudo também não, pois engloba uma série de variáveis. Tentando extrair uma simplificação do termo, podemos dizer que semiótica é a ciência das linguagens. Para Saussure (1974), semiótica tem sido definida como ciência da vida dos signos na sociedade. A semiótica oferece um estudo sistemático, compreensivo e coerente do fenômeno de comunicação como um todo (HODGE; KRESS, 1988). A semiótica busca estudar os signos e como eles fazem sentido no processo de comunicação.

No segundo capítulo do seu livro “Social Semiotics”, Hodge e Kress (1988) revisitam os fundadores da semiótica, para situar a semiótica social. Os autores olham criticamente para o trabalho de alguns autores, que consideram ter contribuído para a formulação do projeto

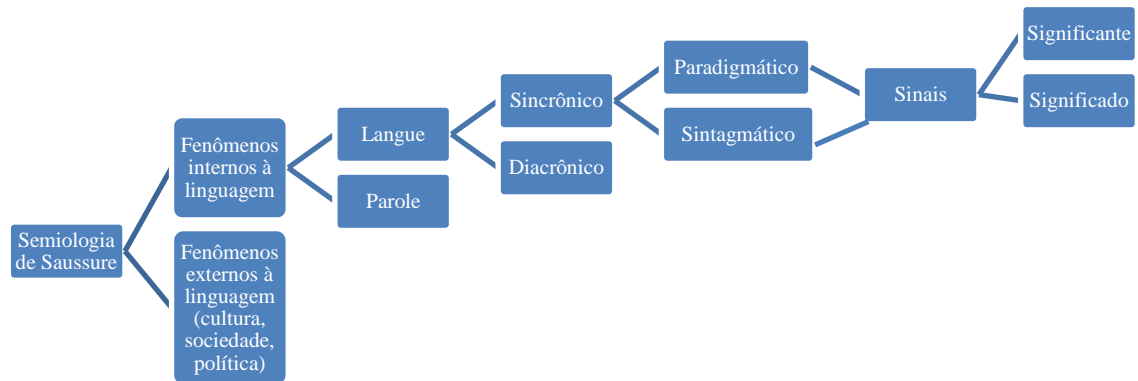
semiótico. São eles: Ferdinand de Saussure, Charles Sanders Peirce e Valentin Nikoláievich Voloshinov.

Saussure era professor de linguística na Universidade de Genebra. “Seu legado moldou a linguística estrutural moderna assim como a semiótica estruturalista.” (HODGE; KRESS, 1988, p. 14)²⁶. Teve grande contribuição na Semiologia. Os exemplos discutidos por Saussure provêm principalmente da história das mudanças na linguagem em um grupo indo-europeu. No entanto, seu trabalho apresenta uma contradição: enquanto tentou projetar uma disciplina com maior alcance possível, ele estabeleceu um conjunto de restrições que limitaram o desenvolvimento da semiótica por décadas. Buscando um objeto de estudo puro, Saussure fez uma distinção entre o que era interno à linguagem e o que era externo à linguagem embora essencial para o fenômeno (etnologia, política, história das instituições). A partir dessa primeira divisão, ele propôs excluir os fatores externos, apesar de insistir que a linguagem é irredutivelmente um ato social. As classes de objetos foram postas juntas e ele propôs que esse estudo amplo dos sinais fosse chamado de Semiologia.

A linguagem verbal foi dividida por Saussure em *langue* (sistema de regras subjacente à fala) e *parole* (o discurso humano). Por considerar o *parole* como um objeto impossível de sistematizar, ele descartou seu estudo, atendo-se apenas à *langue*. Esta, ele dividiu em dois: o sincrônico (estudo dos estágios da linguagem) e o diacrônico (estudo das mudanças no sistema ao longo do tempo). A maioria dos seus estudos dedicou-se ao diacrônico, mas ele considerou esse estudo fragmentado e irracional. Ateve-se, então, ao sincrônico, que tratava de signos que tinham um valor, um lugar em um sistema ou estrutura, sintagmáticos e paradigmáticos, isto é, uma significação e uma relação de referência. Os signos ainda foram estudados em duas formas: o significante (carregado de sentido) e o significado (o conceito ou o sentido). Ele ateve-se mais ao estudo do significante. Essa característica do trabalho de Saussure pode ser ilustrada pelo Esquema 1.

²⁶ His legacy shaped modern structural linguistics as well as structuralist semiotic.

Esquema 1: Características do trabalho de Saussure



Fonte: Esquema inspirado em Hodge e Kress (1988, p.17)

A importância desse esquema é perceber o que Saussure excluiu de seus estudos. Mesmo assim, o que foi excluído acabava voltando em sua teoria, mesmo que como negações.

Charles Sanders Peirce era um cientista, bacharel em Química, Matemático, Físico, Astrônomo e Filósofo e desenvolveu sua teoria nos Estados Unidos.

A quase inacreditável diversidade de campos a que se dedicou pode ser explicada, portanto, devido ao fato de que se devotar ao estudo das mais diversas ciências exatas ou naturais, físicas ou psíquicas, era para ele um modo de se dedicar à Lógica. Seu interesse em Lógica era, primariamente, interesse na Lógica das ciências. Ora, entender a Lógica das ciências era, em primeiro lugar, entender seus métodos de raciocínio. (SANTAELLA, 1988, p. 22–23).

Em 14 de maio de 1867, Peirce publicou seu artigo “Sobre uma nova lista de categorias” e apresentou suas três categorias universais. Para ele, “tudo que aparece à consciência, assim o faz numa graduação de três propriedades que correspondem aos três elementos formais de toda e qualquer experiência.” (SANTAELLA, 1988, p. 45). Inicialmente, suas três categorias foram denominadas de 1) Qualidade, 2) Relação e 3) Representação, recebendo algumas modificações posteriormente. No entanto, para fins científicos, Peirce decidiu denominá-las de Primeiridade, Secundidade e Terceiridade, “por serem palavras inteiramente novas, livres de falsas associações a quaisquer termos já existentes.” (SANTAELLA, 1988, p. 46). Primeiridade é o presente, o imediato. A sensação sobre um objeto já é a secundidade. A terceiridade aproxima um primeiro e um segundo, correspondendo a uma camada de inteligibilidade, através da qual o mundo é representado e interpretado.

O homem só conhece o mundo porque, de alguma forma, o representa e só interpreta essa representação numa outra representação, que Peirce denomina *interpretante* da primeira. Daí que o signo seja uma coisa de cujo conhecimento depende o conhecimento de uma coisa outra, o *objeto* do signo, isto é, aquilo que é representado pelo signo. Daí que, para nós, os

signos seja um primeiro, o objeto o segundo e o interpretante um terceiro. (SANTAELLA, 1988, p. 70).

Peirce abordou a psicologia pessoal, não fazendo uma relação com o aspecto social, o que é apontado como uma das fraquezas do seu estudo.

Voloshinov, pertencente à escola de Bakhtin, produziu seu maior trabalho em semiótica na Rússia, na década de 1920, fornecendo uma crítica ao trabalho de Saussure. Em virtude da guerra, suas ideias precisaram ser silenciadas e, só após o seu término, puderam orientar uma nova forma de semiótica.

Voloshinov rotulou a tradição Saussureana de “Objetivismo Abstrato” e considerou isso como o principal erro de Saussure. Para ele, a divisão da linguagem em *parole e langue* e o descarte da *parole* foram erros decisivos no pensamento do autor. Ele reconstituiu a unidade do fenômeno semiótico, contra as dicotomias de Saussure, e apresentou três proposições, afirmando que as dimensões sociais e materiais são essenciais em uma análise semiótica: 1) Ideologia não pode ser separada da realidade material do signo; 2) Signos não podem ser separados das formas concretas do convívio social; 3) Comunicação e as formas de comunicação não podem ser separadas da base material. (HODGE; KRESS, 1988, p.18). No entanto, sua formulação não explora a estreita relação entre o discurso e o relacionamento social, fatos esses muito importantes para a semiótica social.

Assim, inspirados nos trabalhos desses três pesquisadores, Hodge e Kress (1988) fazem uma crítica à semiótica, destacando que os fenômenos não podem ser estudados isoladamente. A semiótica “ênfatisa sistema e produto, em lugar de oradores e escritores ou outros participantes na atividade semiótica, entendendo-os como conectados e interagindo em uma variedade de maneiras em contextos sociais concretos.” (HODGE; KRESS, 1988, p. 1)²⁷. Ou seja, na semiótica tradicional, destacam-se apenas os signos produzidos, mas não se estuda sua relação com o produtor desses signos ou sua preocupação em utilizar determinado signo para produzir uma mensagem.

Destacando as virtudes e fraquezas da semiótica, Hodge e Kress (1988) desenvolveram a Semiótica Social, que busca explicar os processos e as estruturas pelas quais o significado é constituído.

O significado é sempre negociado no processo semiótico, nunca imposto inexoravelmente de cima por um autor onipotente através de um código absoluto. A semiótica tradicional gosta de supor que os significados relevantes são congelados e fixados no próprio texto, para serem extraídos e decodificados pelo analista tendo por referência um sistema de codificação

²⁷ It stresses system and product, rather than speakers and writers or other participants in semiotic activity as connected and interacting in a variety of ways in concrete social contexts.

impessoal, neutro e universal para os usuários do código. A semiótica social não pode assumir que os textos produzem 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)²⁸.

Kress (2010) aponta os objetivos de uma teoria social semiótica da comunicação.

- que os membros das comunidades tenham acesso aos recursos semióticos e outros recursos culturais essenciais para atuarem no seu mundo social em seu próprio nome e para seu benefício
- que, como membros de uma comunidade coesiva, possam contribuir para fins comuns, lidando de forma produtiva com problemas culturais, semióticos e sociais constantemente novos, e desenhar, representar e comunicar as soluções que sugerem para eles
- que em suas ações sócio-semióticas, os membros de grupos sociais tenham um claro senso dos efeitos de suas ações (semióticas) sobre os outros e ajam de modo a não prejudicar as potencialidades das ações dos outros. (Kress, 2010, p.18)²⁹.

Kress e van Leeuwen (2006) tentam localizar a comunicação não linguística da semiótica social no contexto do desenvolvimento da semiótica. Os autores citam três escolas europeias que aplicaram as ideias do domínio do modo de comunicação da linguística para a não linguística (artes visuais, teatro e cinema). A primeira escola citada pelos autores foi a escola de Praga, que se desenvolveu dos anos 1930 até o início dos anos 1940, e se aprofundou no trabalho dos formalistas russos. A segunda foi a escola de Paris, nos anos 1960 e 1970. Ela aplicou as ideias de Saussure e outros linguistas à pintura, fotografia, moda, música, entre outros. A terceira escola, desenvolvida em 1970 na University of East Anglia, baseou-se na ideias de Michael Halliday sobre a “Linguística Crítica”. Em 1980, com base nas ideias dessa terceira escola e a partir do desenvolvimento da linguística sistêmico funcional hallidiana, orientada pelos estudos da literatura, da semiótica visual e da música, surge, na Austrália, a Semiótica Social (SILVA, 2016).

Todas essas três correntes se preocupam em desvendar os signos. No entanto, para Kress e Van Leeuwen “A ênfase posta pela gramática da autoria desses estudiosos está na

²⁸ Meaning is always negotiated in the semiotic process, never simply imposed inexorably from above by an omnipotent author through an absolute code. Traditional semiotics likes to assume that the relevant meanings are frozen and fixed in the text itself, to be extracted and decoded by the analyst by reference to a coding system that is impersonal and neutral, and universal for users of the code. Social semiotic cannot assume that texts produce exactly the meanings and effects that their authors hope for: it is precisely the struggles and their uncertain outcomes that must be studied at the level of social action, and their effects in the production of meaning.

²⁹

- that members of communities have access to the semiotic and other cultural resources essential to act in their social world on their own behalf and for their benefit
- that as members of a cohesive community they are able to contribute to common purposes by dealing productively with constantly new cultural, semiotic and social problems and by designing, representing and communicating their suggested solutions to them
- that in their social-semiotic actions, members of social groups have a clear sense of the effects of their (semiotic) actions on others and act so as not to impair the potentials for actions of others.

produção de sentidos, na discussão das formas (significantes), tais como cores, perspectivas, linhas, bem como nas formas que são usados para realizar sentidos (significados), na produção de signos.” (SILVA, 2016, p. 52).

Na perspectiva da semiótica social, o signo possui 3 características: (i) a relação da forma e do significado é motivada, ou seja, a relação entre eles não é arbitrária. A forma como o signo é representado deve estar apta a significar exatamente o que o emissor quis transmitir; (ii) o signo é formado pelo ambiente em que ele é feito, ou seja, o potencial de cada signo depende do meio em que ele está inserido; (iii) cada modo tem o seu potencial de significado, ou seja, a forma como o signo é interpretado pode modificar o seu significado. Nessa perspectiva, o significado do signo só é conhecido se o contexto em que ele foi produzido também for conhecido, uma vez que diferenças entre sociedades e culturas podem resultar em diferenças de representação e significado (KRESS, 2010). Para Hodge e Kress (1988, p. 88),

Do ponto de vista da semiótica social, não basta observar a existência e a função de acentos concorrentes em uma cultura. Esta profusão de marcadores tem uma segunda função principal, que é declarar significados ideológicos; e a semiótica social deve ser capaz de lê-los.³⁰

Esses significados ideológicos, de acordo com Hodge e Kress (1988), acontecem uma vez que cada grupo precisa de uma marca para se diferenciar dos demais grupos, sendo essas marcas denominadas de metassignos. Um exemplo de metassigno pode ser uma entonação na fala em algumas palavras, o que expressa a identidade daquela comunidade e exclui os demais oradores dessa comunidade por não terem essa característica na fala. Essa mudança na linguagem é estudada por Halliday por meio do termo antilinguagem, que se refere a grupos subordinados que criam suas próprias linguagens como uma oposição às linguagens dominantes.

Antilinguagens, como estudado por Halliday, parecem estar associadas com grupos de oposição subordinados - prisioneiros, ladrões e assim por diante. Mas um fenômeno relacionado a esse é muito geral em línguas presentes em sociedades estratificadas. Muitas comunidades de línguas têm duas línguas distintas, uma das quais é rotulada como 'de prestígio', e é identificada com falantes de status elevado em ocasiões públicas, a outra 'popular', para o inverso. Correspondendo à linguagem “de prestígio”, em tais comunidades, normalmente existe uma "alta" cultura, com o mesmo significado social e função que a linguagem "de prestígio" e geralmente mediada pela linguagem "de prestígio" relevante (Bordieu, 1984). (...) De um ponto de vista semiótico geral, é necessário estabelecer a unidade desse conjunto de fenômenos, de modo que uma linguagem "de prestígio" pode ser tratada como um componente de uma "alta" cultura, que opera, em última instância, como um

³⁰ From the point of view of social semiotics it is not enough to note the existence and function of competing accents in a culture. This profusion of markers have a second major function, which is to declare ideological meanings; and social semiotics must be able to read them.

único sistema semiótico, o qual consiste em conjuntos sobrepostos de metassignos. (HODGE; KRESS, 1988, p. 87)³¹.

Percebemos uma espécie de antilinguagem na comunicação dos alunos sobre a Matemática, pois eles criam sua própria linguagem para comunicar o seu entendimento do conteúdo Matemático, em oposição à linguagem formal da Matemática, defendida na academia.

As duas categorias centrais da semiótica social são o signo e o modo. Os signos são elementos criados pelo interesse de um orador para fazer sentido. O modo “é um recurso de forma social e cultural para fazer sentido. Imagem, escrita, *layout*, fala, imagem em movimento são exemplos de modos, todos usados em recursos de aprendizagem” (BEZEMER; KRESS, 2008, p. 171)³². Por exemplo, um gesto é um signo e ele pode ser modificado em intensidade ou extensão, que são os modos (BEZEMER; KRESS, 2016). Ou seja, os modos imprimem significado aos signos. As diferenças dos modos, dentro de um contexto, modificam o entendimento do signo e da mensagem. Ainda, uma mensagem pode ser composta de vários signos e suas variações modais, caracterizando a multimodalidade.

“O ponto de nosso quadro teórico de semiótica social para a análise multimodal é descrever os potenciais distintivos de cada modo e de cada conjunto de modos para construir sentidos como sinais, para comunicações e para aprendizagem” (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 15)³³. Ou seja, na semiótica social, estuda-se a junção dos modos dos signos, para verificar como esses diferentes modos podem influenciar na comunicação e na aprendizagem. Para essa perspectiva teórica, todos os modos são importantes, não existindo hierarquia entre eles.

Isso significa que, na semiótica social, o signo não é a conjunção pré-existente de um significante e de um significado, um sinal pronto a ser reconhecido, escolhido e usado dessa forma, da maneira que os signos costumam ser considerados como "disponíveis para uso" em "semiologia". Em vez disso, concentramo-nos no processo de gerar signos, em que o significante (a forma) e o significado são relativamente independentes um do

³¹ Antilanguages as studied by Halliday seem to be associated with subordinate oppositional groups – prisoners, thieves and so on. But a related phenomenon is very general in languages in stratified societies. Many language communities have two distinct languages, one of which is labelled ‘high’, and is identified with high-status speakers on public occasions, the other ‘low’, for the converse. Corresponding to ‘high’ language, in such communities, there is normally ‘high’ culture, with the same social meaning and function as the high language, and usually mediated through the relevant ‘high’ language (cf. Bordieu 1984). (...) From a general semiotic point of view it is necessary to establish the unity of this set of phenomena, so that a ‘high’ language can be treated as one component of a ‘high’ culture, which operates ultimately as a single semiotic system that consists of overlapping sets of metasigns.

³² [...] is a socially and culturally shaped resource for making meaning. Image, writing, layout, speech, moving image are examples of modes, all used in learning resources.

³³ the point of our social semiotic framework for multimodal analysis is to *describe* the distinctive potentials of each mode and of each ensemble of modes for making meanings as *signs*, for *communications* and for *learning*

outro até que sejam reunidos pelo significador num sinal recém-criado. (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006, p. 8)³⁴.

Desta forma, a semiótica social, por meio do estudo dos signos e seus modos dentro de um contexto específico, procura entender como as pessoas produzem e comunicam suas mensagens.

Os vídeos são produzidos utilizando-se diferentes signos e suas variações de modo na imagem, som, escrita, gestos, entre outros. Cada um desses modos apresenta uma intencionalidade e influencia na interpretação da mensagem transmitida no vídeo. No entanto, não é apenas essa gama de modalidades que pode imprimir um significado ao vídeo. O contexto em que ele foi criado influencia muito na sua significação. Desse modo, nesta tese, adota-se a teoria da semiótica social, que defende o estudo desse contexto no uso das várias modalidades e ainda explora a escolha e a produção dos signos pelo orador, o que também foi feito nesta tese, uma vez que o aluno foi o agente do trabalho, escolhendo e produzindo os signos para transmitir sua mensagem. Para entender um pouco mais acerca do aspecto multimodal, na próxima seção, abordaremos a multimodalidade.

3.4. MULTIMODALIDADE

Antes de iniciar nossa reflexão nesta seção, é importante definir alguns termos que serão utilizados. Inicialmente, será definido o termo modo e, em seguida, o termo multimodalidade, que compõe o título desta seção.

O modo, segundo Kress e Van Leeuwen (2006, p.226)³⁵, “é um meio para fazer representações, através de elementos (sons, sílabas, morfemas, palavras, cláusulas) e as possibilidades de seu arranjo como textos/mensagens.” Como já exemplificamos na seção anterior, o modo em um gesto, pode ser exemplificado por sua extensão ou intensidade. O modo de uma imagem pode ser exemplificado por sua cor ou tamanho, entre outras formas.

Kress (2009) defende que, na teoria da semiótica social, tem-se requisitos específicos para se definir o que é modo.

Na teoria semiótica social, qualquer recurso comunicacional tem de cumprir três funções: ser capaz de representar o que se passa no mundo - estados,

³⁴ This means that in social semiotics the sign is not the pre-existing conjunction of a signifier and a signified, a ready-made sign to be recognized, chosen and used as it, in the way that signs are usually thought to be ‘available for use’ in ‘semiology’. Rather we focus on the process of sign-making, in which the signifier (the form) and the signified (the meaning) are relatively independent of each other until they are brought together by the sign-maker in a newly made sign.

³⁵ A mode is a means for making representations, through elements (sounds, syllables, morphemes, words, clauses) and the possibilities of their arrangement as texts/messages.

ações, eventos: a função ideacional; Representar as relações sociais daqueles engajados na comunicação: a função interpessoal; E para representá-los tanto como entidades-mensagem - textos - coerentes internamente e com seu ambiente: a função textual. Se a música, a cor ou o layout cumprem esses requisitos, são modos; se não, então não o são. (KRESS, 2009, p. 59)³⁶.

Outros autores que adotam posturas semióticas diferentes possuem definições distintas para o termo modo. Por exemplo, O'Halloran (2005, 2009) faz uma distinção entre recursos semióticos e modo. Para a autora, recurso semiótico seria a linguagem, a imagem e a notação simbólica Matemática. Já o modo seriam as características visuais, auditivas e somáticas desses recursos. Por exemplo, um site contendo um texto escrito apresenta como recurso semiótico a linguagem e a escrita, e como modo, a característica visual.

Utilizaremos nesta tese a abordagem de Kress (2009) e Kress e Van Leeuwen (2006) para a definição de modo, uma vez que também adotamos a teoria da semiótica social neste trabalho, assim como os autores citados.

Já o termo multimodalidade, segundo van Leeuwen (2011), surgiu em 1920, como um termo técnico no campo da psicologia da percepção, denotando os efeitos que diferentes percepções sensoriais têm uns sobre outros.

Assim, a multimodalidade pode ser entendida como o uso de diferentes fontes comunicativas, tais como: língua, imagem, som e música em textos multimodais e em eventos comunicativos. Vemos claramente essa definição em Jewitt (2008), para quem a multimodalidade atende ao significado através de configurações situadas em imagem, gesto, olhar fixo, postura do corpo, som, escrita, música, discurso, dentre outros. (SILVA, 2016, p. 54).

Bezemer e Kress (2016) explicam sua perspectiva multimodal a partir do exemplo de um cirurgião explicando/mostrando a seus alunos, na sala de cirurgia, o fígado de um paciente. Por meio de uma videolaparoscopia, os alunos assistem às ações do professor no paciente por meio de imagens projetadas em uma tela no centro cirúrgico. “Ela [a tela] mostra o cirurgião empurrando o fígado para um lado com um instrumento, ao mesmo tempo que ele [o médico] diz 'Isso é o fígado!'.” (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 2)³⁷.

Essa cena explorada pelos autores mostra a necessidade que o médico/professor tem do gesto e do discurso para a explicação. Se o cirurgião apenas nomeasse o fígado, deixaria os alunos com o trabalho de entender qual era o fígado naquele emaranhado de órgãos no abdômen do paciente. Se o professor apenas apontasse para o órgão, os alunos teriam a tarefa

³⁶ In a social semiotic theory any communicational resource has to fulfil three functions: to be able to represent what ‘goes on’ in the world – states, actions, events: the *ideational function*; to be represent the social relations of those engaged in communication: the *interpersonal function*; and to represent both these as message-entities – texts – coherent internally and with their environment: the *textual function*. If music or colour or layout meet these requirements, they are modes; if they do not, then not.

³⁷ It shows the operating surgeon pushing the liver to one side with an instrument, at the same time he says ‘That’s the liver’

de descobrir o nome do órgão apontado. A junção do gesto e da fala, no entanto, reduz essa dificuldade do aluno e mostra exatamente o que eles necessitam saber: o fígado do paciente.

De acordo Bezemer e Kress (2016), esse exemplo ilustra como os recursos semióticos são usados para ensinar e que o ensino é uma instância de comunicação multimodal que reúne diversos registros, como fala, sons, gestos. Para exemplificar ainda mais esse ponto de vista, os autores destacam que, além da atitude do professor durante essa explanação (gesto e explicação), outras características podem ser observadas nas cenas, as quais trazem implicações para o processo de ensino: a vestimenta, o posicionamento de alunos e professor, as maneiras de se comportar. Sobre a vestimenta, os autores indicam que o professor use uma vestimenta que lhe permita entrar na zona esterilizada e tocar o paciente. Já os alunos não utilizam essa mesma vestimenta. Com relação ao posicionamento, o cirurgião está no centro da sala de cirurgia, enquanto os alunos estão em uma área mais periférica da mesa de cirurgia. Por fim, sobre as maneiras de se comportar, o cirurgião é o único que fala e aponta. Já os alunos permanecem em silêncio com as mãos atrás das costas.

Isso demonstra que não é somente a fala do professor que interfere no processo. É um conjunto de signos que acarreta mudanças na produção do significado e essa multimodalidade de ações deve ser levada em consideração durante uma investigação.

É importante destacar que se expressar verbalmente é diferente de se expressar visualmente. Por exemplo, a expressão verbal ocorre por meio da escolha de diferentes classes de palavras e entonações. Já na comunicação visual, essa mesma mensagem pode ser transmitida através da escolha entre diferentes usos de cor ou diferentes estruturas de composição. E isso afetará o significado. Expressar algo verbalmente ou visualmente faz a diferença (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). Assim como expressar por escrito trará outras formas de comunicação, como a escolha de negrito, itálico, letras em maiúscula, pontuação, entre outros. Para se entender o significado que o produtor queria imprimir à mensagem é necessário conhecer as potencialidades dos modos utilizados, bem como o contexto em que a mensagem foi produzida, o que é defendido na semiótica social. De acordo com Lemke (2010), as conexões que fazemos em nossas mensagens são características da sociedade em que vivemos e do lugar que ocupamos (nossa idade, classe econômica, tradições familiares, entre outras). Por isso, ressalta-se a importância de se conhecer o contexto do produtor da mensagem. Podemos interpretar os signos, mas quem convive com a pessoa poderá ter outra interpretação, em virtude do contexto histórico, o que corrobora com a importância da semiótica social.

As expressões faciais, o contato visual, a entonação, a qualidade da voz, etc., carregam a maior parte do significado, e as pessoas que estão em íntima relação um com o outro tornam-se finamente sintonizadas com a leitura dos significados transmitidos dessa maneira. (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006, p.129)³⁸.

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. Além disso, ao combinar os modos na produção do significado, precisamos entender, de acordo com Lemke (2010), que o significado é mais do que a soma que cada parte significaria separadamente. É o que o autor chama de significado multiplicador, “porque as opções de significados de cada mídia multiplicam-se entre si em uma explosão combinatória; em multimídia as possibilidades de significação não são meramente aditivas” (LEMKE, 2010, p. 462). Ou seja, ao utilizarmos uma figura e um texto para elucidar uma ideia, as potencialidades da imagem e da escrita não são somadas para se entender o significado. Suas potencialidades são multiplicadas, uma vez que a imagem sem a escrita e vice-versa tem um significado diferente do que quando combinadas.

E, além do produtor das mensagens conhecer os signos e os modos que utilizará em suas mensagens, bem como suas potencialidades e significado multiplicador (LEMKE, 2010), é necessário que ele conheça também as características do meio em que essas mensagens serão produzidas.

De acordo com Thompson (1998), o uso dos meios técnicos para a produção e transmissão de informações necessita de algumas habilidades, competências e formas de conhecimento.

O uso dos meios técnicos pressupõe um processo de codificação; isto é, implica o uso de um conjunto de regras e procedimentos de codificação e decodificação da informação ou do conteúdo simbólico. Os indivíduos que empregam um meio devem conhecer, até certo ponto, as regras e os procedimentos. (THOMPSON, 1998, p. 29).

Isso destaca a importância do produtor saber expressar-se no meio de comunicação escolhido. Ribeiro (2016) desafiou os alunos a ouvirem uma transmissão de rádio e elaborarem um blog com as notícias ouvidas. Durante a atividade, os alunos perceberam que a linguagem utilizada no blog seria diferente da utilizada no rádio.

Enquanto os estudantes discutiam palavras e frases, alcançavam apenas algumas camadas da edição do texto, mas quando percebiam que ambientes diferentes talvez demandassem planejamentos e produções também diferentes, entravam na seara da multimodalidade, que considero, com Kress

³⁸ Facial expressions, eye contact, intonation, voice quality, etc. carry most of the meaning, and people who are in an intimate relation with each other become finely attuned to the reading of meanings conveyed in this way.

e Van Leeuwen (1998), presente em todos os textos. (RIBEIRO, 2016, p. 16).

O'Halloran (2005) discutiu como a mudança dos meios impactou no desenvolvimento da Matemática. Por exemplo, com a impressão de textos Matemáticos, ideias que antes eram discutidas apenas oralmente e face a face, puderam atravessar fronteiras e chegar a outros estudiosos.

Newton dominou as obras clássicas dos matemáticos antigos e contemporâneos, como Descartes, a partir dos livros que ele obteve nas bibliotecas e feiras de livros. [...] A matemática tornou-se amplamente acessível e, em certo sentido, padronizada, por meio da imprensa (O'HALLORAN, 2005, p. 33)³⁹.

Já com a tecnologia informática, a Matemática também tem-se transformado. Cálculos numéricos realizados de forma rápida e exibição de padrões visuais por meio de gráficos permitem novos estudos e reflexões. Uma Matemática com sistemas dinâmicos não-lineares, por exemplo, é possível de ser representada e estudada (O'HALLORAN, 2005).

À medida que a capacidade de computação aumenta, juntamente com o potencial de imagens gráficas e dinâmicas altamente sofisticadas, a natureza da Matemática muda. Ou seja, a Matemática e a Ciência estão intimamente ligadas ao desenvolvimento da tecnologia informática, que oferece novas possibilidades no que se tornou um mundo virtual. Atualmente, as imagens visuais são cada vez mais exploradas como um recurso semiótico que oferece novas possibilidades para a modelagem do mundo (O'HALLORAN, 2005).

Percebemos que o desenvolvimento da Matemática está relacionado ao meio com que ela é disponibilizada, que “historicamente foi limitada à caneta, papel, impressão e modelos matemáticos tridimensionais. A tecnologia informática amplia o potencial de significado da matemática no meio digitalizado” (O'HALLORAN, 2005, p. 154)⁴⁰.

Villarreal e Borba (2010) corroboram com essa ideia de que o meio e as mídias utilizadas são atores ativos no processo de produção do conhecimento Matemático. Em seu artigo, os autores descrevem como a evolução das mídias contribuiu para a mudança na Educação Matemática. Inicialmente, falam sobre o uso do quadro-negro nas escolas, sendo o início de seu uso registrado por volta de 1800. O uso do quadro-negro foi uma revolução na educação, pois, o professor pôde passar as lições para a classe inteira ao mesmo tempo. Antes, isso era feito individualmente, na lousa de cada estudante. Um quadro comum a todos

³⁹ Newton mastered the classical works of the ancients and contemporary mathematicians such as Descartes from the books he obtained from libraries and book fairs. [...] Mathematics became widely accessible, and in some sense standardized, through the medium of the printing press.

⁴⁰ [...] has historically been limited to the pen, paper, the printing press and three-dimensional mathematical models. Computer technology extends the meaning potential of mathematics in the digitalized medium.

permitiu que as atividades fossem compartilhadas com toda a classe, permitindo discussões de erros e soluções. Depois, teve-se uma revolução com o uso dos cadernos, em que o que era discutido na escola ficava registrado nos papéis, que podiam ser acessados a qualquer momento. Em seguida, os livros contribuíram para a disseminação das ideias Matemáticas. E o computador, com seus softwares, permitiu que conjecturas fossem feitas com a Matemática. Por meio da visualização e da tentativa e erro, é possível discutir conceitos Matemáticos. Borba e Villarreal (2005) apresentam um exemplo da exploração dos parâmetros a , b e c no gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$, que gera discussões acerca do comportamento do gráfico ao variar os parâmetros. Tal fato seria muito mais complicado de ser feito com lápis e papel, uma vez que o indivíduo precisaria construir diversos gráficos para perceber o que é exibido na mudança dos parâmetros.

Dessa forma, percebemos que as mídias utilizadas influenciam na produção do conhecimento Matemático. No entanto, para se entender essa influência nos diferentes meios de comunicação, é necessário que os produtores conheçam as potencialidades do meios utilizados, bem como dos modos que podem ser utilizados em cada um desses meios, uma vez que cada meio tem suas próprias potencialidades e limitações de significado e nem tudo que pode ser expresso em um meio terá o mesmo significado no outro meio (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006).

Na nossa visão, os sinais nunca são arbitrários e a "motivação" deve ser formulada em relação ao signatário e ao contexto em que o signo é produzido, e não isoladamente o ato de produzir analogias e classificações. Os produtores dos signos usam as formas que consideram aptas para a expressão de seu significado, em qualquer meio em que possam produzir signos. (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006, p. 8)⁴¹.

De acordo com Kress (2010), os modos mais comumente usados são a fala, imagem parada, imagem em movimento, escrita, gesto, música, modelos 3D/ação, cor. “Cada um oferece potenciais específicos e é, portanto, em princípio, particularmente adequado para tarefas representacionais/comunicacionais específicas.” (KRESS, 2010, p. 28)⁴².

A fala, muito comumente utilizada em vídeos produzidos, seja na explicação de um conteúdo ou na narração de um acontecimento, apresenta variados modos de entonação, pausa, afinação, modulação e estresse, que imprimirão um significado ao que está sendo

⁴¹ In our view signs are never arbitrary, and ‘motivation’ should be formulated in relation to the sign-maker and the context in which the sign is produced, and not in isolation from the act of producing analogies and classifications. Sign-makers use the forms they consider apt for the expression of their meaning, in any medium in which they can make signs.

⁴² Instances of commonly used *modes* are *speech; still image; moving image; writing; gesture; music; 3D models/ action; colour*. Each offers specific potentials and is therefore in principle particularly suited for specific representational/communicational tasks.

pronunciado. Por exemplo, uma palavra dita com uma entonação mais forte pode significar que o produtor deseja chamar atenção para o significado daquela palavra.

A imagem, em uma cena, seja ela parada ou em movimento, transmite uma mensagem ao espectador. Por exemplo, de acordo com Kress e Van Leeuwen (2006, p.117), “Quando os participantes representados olham para o espectador, os vetores, formados pelas linhas dos participantes, conectam os participantes com o espectador (...) Além disso, pode haver um outro vetor, formado por um gesto na mesma direção”⁴³.

As tomadas de câmera também podem sugerir diferentes relações entre os participantes representados e os espectadores. Uma tomada em um ângulo alto faz com que o assunto da imagem pareça pequeno e insignificante perante o espectador, que tem a sensação de superioridade. Já uma tomada de um ângulo baixo, faz o objeto parecer imponente, imprimindo uma inferioridade ao espectador. Se a imagem está ao nível dos olhos, o ponto de vista é que não há diferença entre objeto e espectador (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006).

A distância entre os objetos na cena também pode alterar o significado da mensagem, sendo usada para significar respeito por autoridades de vários tipos.

A ‘distância pessoal próxima’ é a distância em que ‘alguém pode segurar ou agarrar a outra pessoa’ e, portanto, também a distância entre as pessoas que têm uma relação íntima entre si. (...) ‘distância pessoal distante’ é a distância que ‘se estende de um ponto que está fora da distância em que uma pessoa pode facilmente tocar a outra a um ponto onde duas pessoas podem tocar os dedos se ambos estendem seus braços’, a distância na qual ‘os sujeitos de interesses e envolvimento pessoais são discutidos’. A ‘distância social próxima’ começa logo a partir desse intervalo e é a distância na qual ocorre o ‘negócio impessoal’. (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006, p.124, grifos do autor)⁴⁴

O gesto pode ser entendido também como a expressão do corpo. Esses gestos podem expressar diversos significados, como se manter a distância, ser reservado, bajular, conhecer o seu lugar, superioridade e outros.

A escrita pode apresentar vários modos, como a escrita em maiúscula ou minúscula, negrito, itálico, sublinhado. Por exemplo, uma escrita com todas as letras em maiúscula pode ser utilizada para se chamar a atenção para o que foi escrito.

⁴³ When represented participants look at the viewer, vectors, formed by participants’ eyelines, connect the participants with the viewer.(...) In addition there may be a further vector, formed by a gesture in the same direction

⁴⁴ Close personal distance’ is the distance at which ‘one can hold or grasp the other person’ and therefore also the distance between people who have an intimate relation with each other. (...) ‘Far personal distance’ is the distance that ‘extends from a point that is just outside easy touching distance by one person to a point where two people can touch fingers if they both extend their arms’, the distance at which ‘subjects of personal interests and involvements are discussed’. ‘Close social distance’ begins just outside this range and is the distance at which ‘impersonal business occurs’.

O uso da cor, tanto em desenhos como em símbolos ou na escrita também podem sugerir modificações no sentido da mensagem, chamando a atenção do espectador para algum ponto que o produtor considera importante.

Essas e outras características dos sinais e modos podem ser empregadas nos diversos meios de comunicação. Vamos explorar como elas são utilizadas no cinema, o que Metz (1980) chama de linguagem cinematográfica. Em seguida, apresentaremos a linguagem Matemática e o uso dos signos e modos na sua comunicação para, por fim, buscar compreender como essas linguagens e os diferentes signos e modos são utilizados nos vídeos explorados nesta tese.

3.4.1 LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA

Autores como Martin (2005) e Metz (1980) defendem que o cinema tem sua própria linguagem, que tem por objetivo comunicar e informar, além de ser uma arte. Não nos ateremos nesta tese à discussão teórica da linguagem cinematográfica, mas sim aos seus aspectos quanto aos modos que podem ser utilizados em um vídeo, buscando, dessa forma, entender os modos escolhidos pelos alunos produtores dos vídeos analisados no capítulo 6.

De acordo com Edgar-Hunt, Marland e Rawle (2013), a linguagem cinematográfica é uma junção de várias linguagens.

A linguagem cinematográfica é, na verdade, formada por diferentes linguagens, todas subordinadas a um meio. O filme pode agregar em si todas as artes: fotografia, pintura, teatro, música, arquitetura, dança e, claro, a linguagem falada. Tudo pode chegar ao cinema – grande ou pequeno, natural ou fantástico, bonito ou grotesco. (EDGAR-HUNT; MARLAND; RAWLE, 2013, p. 10).

Martin (2005) defende que a linguagem cinematográfica combina a imagem (que inclui imagens em movimento e, secundariamente, anotações gráficas, como legendas, subtítulos e outras inscrições) e o som (diálogo, músicas e ruídos). Aumont (2002) descreve que os elementos básicos do filme são a imagem, o som e as inscrições gráficas. Metz (1980, p. 27, grifos do autor) define que "[...] o "cinema" é a linguagem que se estabelece em uma combinação de imagens fotográficas móveis, de ruídos, de falas e de música; e o "cinema mudo" era a linguagem que utilizava apenas o primeiro desses quatro elementos".

Todos os autores exploram a questão da imagem e do som (que não precisa necessariamente existir, pois se tem o cinema mudo). E um ponto em que todos os autores concordam é que o material específico da linguagem cinematográfica é a imagem em movimento (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980).

Voltaremos inicialmente nossa atenção para a imagem, fato tão importante em um filme. No início, as câmeras ficavam paradas, “numa imobilidade que correspondia ao ponto de vista do espectador da plateia que assiste a uma representação teatral” (MARTIN, 2005, p.37). Depois de uma certa experiência com a gravação, alguns cineastas começaram a arriscar uma movimentação da câmera, combinada com a movimentação dos personagens. “Existe um certo número de factores que criam e condicionam a expressividade da imagem. São, segundo uma ordem lógica que vai do estático ao dinâmico: os enquadramentos, os diversos tipos de planos, os ângulos de filmagem e os movimentos de câmara.” (MARTIN, 2005, p. 44).

O enquadramento consiste em escolher e decidir que imagens farão parte do filme em cada momento da sua realização. Ele define a forma como o espectador perceberá a realidade do filme. No início do cinema, quando a câmera filmava em uma posição fixa, registrando apenas o ponto de vista do espectador em uma plateia, o enquadramento limitava-se a delimitar um espaço de visão. Já com o movimento da câmera, surgiram ângulos e novos planos, mudando a visão do espectador.

A filmagem, em seus diferentes planos, ângulos e alturas gera imagens que produzem um significado. Por exemplo, o ângulo escolhido para a filmagem pode indicar uma ideia de superioridade do filme (quando a filmagem é feita de baixo para cima, em que a imagem mostra um sujeito que se agiganta sobre o espectador), uma ideia de inferioridade (quando a filmagem é feita de cima para baixo, deixando a imagem em uma posição de inferioridade com relação ao espectador), ou ainda, uma ideia de igualdade (quando o ângulo reflete o olhar do espectador).

Quanto ao som, inicialmente o cinema era mudo.

Como se sabe, de início, o cinema existiu sem que a trilha de imagem fosse acompanhada de um som gravado. O único som que acompanhava a projeção do filme era, mais freqüentemente, a música de um pianista ou de um violinista e, às vezes, de uma pequena orquestra (AUMONT, 2002, p. 44-45).

Essas músicas eram escritas para acompanhar os filmes e não criadas para eles no exato termo, ou seja, a música, no cinema mudo, não tinha o intuito de realçar aspectos do filme e sim acompanhar a trama para que não se ficasse em um completo silêncio. Percebemos aí uma das funções da música cinematográfica: centrar a atenção do espectador (MARTIN, 2005). Com o tempo, o som foi introduzido ao filme, acrescentando a ele três materiais de expressão, segundo Aumont (2002): o som fônico (das falas dos personagens), o som musical (a trilha sonora) e o som analógico (os ruídos).

Com o aperfeiçoamento das técnicas de som e imagem, o cinema buscou produzir uma relação entre os dois modos, de forma que um correspondesse ao outro durante a exibição, garantindo um vínculo biunívoco entre eles (AUMONT, 2002). “[...] a música, pelo seu papel ao mesmo tempo sensorial e lírico, reforça o poder de penetração da imagem, intimidade porque a imagem (ainda devido ao grande plano) faz-nos literalmente penetrar nos seres (por intermédio dos rostos, livros abertos das almas) e nas coisas” (MARTIN, 2005, p. 31).

Assim, o som reforça o poder da imagem exibida na tela, chamando a atenção do espectador para algum fato pretendido pelo autor do filme. No entanto, não é somente de imagem e som que um filme é feito. De acordo com Martin (2005), existem alguns elementos que não são específicos da linguagem cinematográfica, por serem utilizados por outras artes também, mas que participam da criação das imagens no universo do filme e que também merecem ser destacadas, por comporem o filme juntamente com sua linguagem específica. São eles: a iluminação, o figurino, o cenário, a cor e o desempenho dos atores (MARTIN, 2005).

A iluminação é fundamental na captação das imagens e tem um papel muito importante na expressividade e dramaticidade da imagem. “No entanto, a sua importância é desconhecida e o seu papel não se impõe directamente aos olhos do espectador inexperiente porque contribuem sobretudo para criar a <<atmosfera>>, elemento dificilmente analisável” (MARTIN, 2005, p. 71, grifo do autor).

O figurino e o cenário são elementos que se complementam. O figurino é utilizado para representar uma época da história, um local de filmagem, uma classe social, entre outras funções. Ele deverá se destacar do cenário para valorizar os gestos e as atitudes dos personagens. Os cenários também auxiliam na representação de um local, um espaço de tempo etc. Eles servem para dar realismo às cenas.

É interessante também falarmos da cor em um filme, pois, inicialmente, os filmes eram reduzidos às cores preta e branca. Depois, começaram a surgir filmes com cores, nos quais, inicialmente, as cenas eram pintadas à mão por operários, até que surgisse a técnica de filmar em cores.

Na imensa maioria dos casos, os produtores não têm outra preocupação que não seja a do *realismo* e é conhecido o lema que fez furor na época: *cores cem por cento naturais*. No entanto, a verdadeira invenção da cor cinematográfica data do dia em que os realizadores compreenderam que ela não necessitava de ser *realista* (isto é, conforme com a realidade) e que deveria ser utilizada, principalmente, em função dos *valores* (como o preto e branco) e das implicações psicológicas das diversas tonalidades (*cores quentes* e *cores frias*) (MARTIN, 2005, p. 86, grifos do autor).

Por fim, com relação ao desempenho dos atores, no cinema, a representação deve parecer a mais natural possível. Para isso, o ator conta com o apoio do cinegrafista, que utiliza a câmera para acentuar expressões gestuais e verbais, tornando a encenação a mais próxima possível da realidade.

Todos esses elementos, sejam eles próprios da linguagem cinematográfica ou não, compõem as cenas gravadas que farão parte do filme, produzindo um significado. E essas cenas precisam ser organizadas conforme uma lógica, por meio da montagem.

Segundo Martin (2005), a montagem é o elemento mais específico da linguagem cinematográfica. “A *montagem é a organização dos planos de um filme segundo determinadas condições de ordem e duração.*” (MARTIN, 2005, p. 167, grifos do autor). Aumont (2002) descreve que a principal função da montagem é a sua função narrativa:

[...] a montagem é, portanto, o que garante o encadeamento dos elementos da ação segundo uma relação que, globalmente, é uma relação de causalidade e/ou temporalidade diegéticas: trata-se sempre, dessa perspectiva, de fazer com que o “drama” seja mais bem percebido e compreendido com correção pelo espectador (AUMONT, 2002, p. 64).

É na montagem que serão articulados todos os fatores que compõem a produção cinematográfica, como a expressão facial e gestual dos personagens, o cenário, o figurino, os diálogos, os movimentos, a trilha sonora, entre outros. E, junto com a montagem, Martin (2005) indica que existe um grande número de outros processos que podem ser inseridos nos filmes para dar-lhes ação e um elemento dramático. Ele os separa em processos objetivos e processos subjetivos.

Os processos objetivos são assim chamados por fazerem uma utilização realista dos elementos da ação, que não compromete a verossimilhança da imagem ou do som. Exemplos desses processos podem ser a aparição de páginas de livros que são anunciadas no texto, ou a leitura de uma carta que um personagem acaba de receber. Os processos subjetivos trabalham mais com o conteúdo mental do personagem. “Em resumo, recorrem a um conjunto de processos expressivos mais ou menos simbólicos da interioridade das personagens” (MARTIN, 2005, p. 231). Para esses processos subjetivos utilizam-se truques técnicos como desfocagem, acelerador, retardador, sobreposição visual e sonora, distorção de imagem ou som, entre outros.

Assim, os elementos do filme são montados e passam por esses processos objetivos e subjetivos criando, por fim, o filme que será exibido, que possui sua própria significação.

De acordo com Edgar-Hunt, Marland e Rawle (2013, p.41), é necessário conhecer o contexto da produção do filme, pois não observar tal fato é “desconsiderar uma das coisas que torna o filme tão especial”. Para os autores,

Um conhecimento básico do processo de produção de um filme é, portanto, útil para o teórico de cinema. É essencial conhecer os tipos de plano, como o som é gravado, como uma equipe de filmagem realmente trabalha junta, a realidade de ter de usar a filmagem disponível na pós-produção e assim por diante. (EDGAR-HUNT; MARLAND; RAWLE, 2013, p. 41).

Embasados nesse pensamento e também na Semiótica Social que preconiza o conhecimento do contexto em que o significado foi produzido, nesta tese apresentamos, além do vídeo finalizado, as discussões que levaram os produtores a escolher pelos modos apresentados no vídeo, sejam eles aspectos da linguagem cinematográfica ou da linguagem Matemática, esta última explorada na próxima seção.

3.4.2 LINGUAGEM MATEMÁTICA

Quando se pensa a disciplina de Matemática, é importante levar em conta que ela possui sua própria linguagem e que suas ideias e seus conceitos são expressos por meio de uma linguagem própria.

Na realidade, estamos perante um meio de comunicação possuidor de um código próprio, com uma gramática e que é utilizado por uma certa comunidade. Esta linguagem tem registos orais e escritos e, como qualquer linguagem, apresenta diversos níveis de elaboração, consoante a competência dos interlocutores: a linguagem matemática utilizada pelos "matemáticos profissionais", por traduzir ideias de alto nível, é mais exigente do que a linguagem utilizada para traduzir ideias numa aula. Da mesma forma, a linguagem natural assume registos de complexidade diferente dependendo da competência dos falantes. (MENEZES, 2000, p. 4).

Menezes (2000), embasado em Usiskin (1996), defende que a linguagem Matemática assume os modos escrito, oral e pictórico. Escrito, no sentido de que dispõe de um conjunto de símbolos próprios que se relacionam de acordo com determinadas regras, as quais são comuns à comunidade que as utiliza para se comunicar. Nessas comunidades, como forma de expressão, também se usa a oralidade. Assim, para Menezes (2000), a Matemática empresta da língua materna essa característica e também pode ser expressa de forma oral, utilizando a língua natural como língua suporte para sua expressão. Usiskin (1996) sustenta que a Matemática também possui o modo de expressão pictórico, através, por exemplo, de gráficos, diagramas, barras de Cuisenaire ou desenhos.

Já Machado (1993) defende a predominância do modo escrito para a linguagem Matemática. “[...] enquanto concebida como uma linguagem formal, a Matemática não

comporta a oralidade, caracterizando-se como um sistema simbólico exclusivamente escrito.” (MACHADO, 1993, p. 105). Nesta perspectiva, a Matemática seria uma língua, cuja gramática teria características plenamente lógicas, possibilitando uma comunicação precisa, sem margem para ambiguidades. “Questões que resultassem confusas, quando formuladas nas línguas naturais, quando "vertidas" para tal linguagem, resultariam elucidadas” (MACHADO, 1993, p. 105, grifo do autor). Como ponto em comum, Menezes (2000) e Machado (1993) defendem que a Matemática empresta da língua materna a sua oralidade.

Por um lado, a língua materna é aquela na qual são lidos os enunciados, na qual são feitos os comentários e a qual permite interpretar o que se ouve ou lê de modo preciso ou aproximado. Por outro, a língua materna é parcialmente aplicada no trabalho matemático, já que os elos de raciocínio matemático apóiam-se na língua, em sua organização sintática e em seu poder dedutivo. (CÂNDIDO, 2001, p. 17).

Ainda nessa perspectiva de entender como a linguagem Matemática é constituída, O’Halloran (2000, 2005) diz que a Matemática pode ser apresentada em três formas: língua materna, simbolismo e representação visual. A interação entre esses três modos, caracterizando a multimodalidade, pretende auxiliar na apresentação e aprendizagem dos conceitos Matemáticos.

Dessa divisão apontada por O’Halloran (2000, 2005), podemos observar alguns pontos com relação ao que foi exposto anteriormente com base em Machado (1993) e Menezes (2000). Conforme explorado por esses autores, a Matemática é representada pela escrita e pela oralidade emprestada da língua materna e, no caso de Menezes (2000), ainda representada pelo pictórico. Um ponto em comum entre Menezes (2000) e O’Halloran (2000, 2005) é o modo de representação visual da Matemática, que Menezes (2000) denomina de pictórico. Já com relação à escrita e oralidade de Menezes (2000), percebemos uma similaridade com a ideia de língua materna e simbolismo de O’Halloran (2000, 2005), uma vez que o simbolismo é caracterizado na escrita e a língua materna é utilizada tanto para a escrita quanto para a oralidade.

Com base nesses autores, assumiremos, nesse trabalho, a linguagem Matemática representada nos modos: oral – emprestando a língua materna para esse fim, como defende Machado (1993); escrito – utilizando tanto a língua materna para esse fim quanto o simbolismo Matemático, condensando as ideias de O’Halloran (2000, 2005) de língua materna e simbolismo; e, por fim, a representação visual, fazendo uso de gráficos, tabelas, imagens e outros recursos visuais pertinentes à elucidação dos conceitos Matemáticos, sintetizando as ideias de Menezes (2000) e O’Halloran (2000, 2005).

Exploraremos um pouco de cada um dos modos da linguagem Matemática (oralidade, escrita e representação visual), apresentando suas potencialidades para o entendimento dos conteúdos Matemáticos.

Como vimos anteriormente, a oralidade da Matemática é emprestada da língua materna. Assim, para comunicar uma ideia Matemática por meio da fala, o orador deve utilizar seus conhecimentos da língua materna e organizar suas ideias Matemáticas para conseguir expressá-las dessa forma.

Quando se trata de matemática, sempre que pedimos a uma criança ou a um grupo para dizer o que fizeram e por que o fizeram, ou quando solicitamos que verbalizem os procedimentos que adotaram, justificando-os, ou comentem o que escreveram, representaram ou esquematizaram, relatando as etapas de sua pesquisa, estamos permitindo que modifiquem conhecimentos prévios e construam novos significados para as idéias matemáticas. Dessa forma, simultaneamente, os alunos refletem sobre os conceitos e os procedimentos envolvidos na atividade proposta, apropriam-se deles, revisam o que não entenderam, ampliam o que compreenderam e, ainda, explicitam suas dúvidas e dificuldades. (CÂNDIDO, 2001, p. 17).

Esse processo de sistematização e comunicação das ideias será visto mais adiante neste capítulo no que Bezemer e Kress (2016) indicam como sinal de aprendizagem, o que pode ser apontado como uma potencialidade da oralidade. Outra potencialidade é que, além de permitir a organização das ideias do orador, muitas vezes, a oralidade permite o entendimento de conceitos que não foram entendidos apenas com a simbologia Matemática.

Com relação à parte escrita da Matemática, ela será separada nesta tese na escrita em língua materna e na simbologia Matemática. No primeiro caso, utiliza-se a língua materna para explicar os conteúdos Matemáticos da mesma forma como é feito na oralidade. Pretende-se, com a língua materna, “traduzir” a simbologia Matemática.

Com relação à simbologia da Matemática, ela passou por três estágios:

1º) o *retórico*, no qual as palavras eram escritas por extenso;

2º) o *sincopado*, no qual foram utilizadas abreviações;

3º) o *simbólico*, em que as abreviações deram lugar para os símbolos, como os usados atualmente.

Esses estágios mostram que a “matemática não teve, de imediato, uma linguagem algébrica ou simbólica, e centra-se numa trajetória de desenvolvimento da linguagem.” (OLIVEIRA, 2007, p. 133). De acordo com O’Halloran (2005), o simbolismo Matemático foi desenvolvido como um recurso que tinha funções claramente definidas. Dentre essas funções podemos citar a descrição de padrões de relações e a reordenação dessas relações para criar

modelos do mundo físico, permitindo-se que se resolvessem problemas e se fizessem previsões.

Do ponto de vista pedagógico, a divisão em estágios [para o simbolismo] permite o uso de construções não formais de problemas algébricos, com o intuito de o aluno criar uma linguagem própria para lidar com esses problemas e posteriormente submetê-los a uma resolução em linguagem simbólica. Os livros didáticos abordam a álgebra priorizando apenas o último estágio, ficando esquecido o processo de formação do pensamento e da linguagem algébrica, o que prejudica a construção do conceito algébrico por parte dos alunos, fazendo com que a álgebra perca sua característica essencial de representar o movimento. (SCARLASSARI; MOURA, 2006, p. 3).

Como a linguagem Matemática foi resultado de uma evolução, não surgindo da noite para o dia, sua aprendizagem também requer tempo, assim como a aprendizagem da língua materna. Ambas apresentam suas regras de construção.

No entanto, quando pensamos em alfabetização, lembramos apenas da aprendizagem da língua materna. Não pensamos na alfabetização e também no letramento Matemático, o que pode ser um dos motivos para a dificuldade dos alunos em entender a simbologia Matemática e utilizar a língua materna para o seu entendimento.

Problemas à parte, a escrita, por ser a expressão da linguagem formal da Matemática, tem uma grande importância na apresentação dos conceitos Matemáticos, seja através da língua materna ou da simbologia. Geralmente é por meio da escrita que serão apresentadas as definições, os exemplos, os exercícios, entre outros. No entanto, podemos também usar a oralidade para expressar conceitos ou enunciar exercícios. Apesar disso, percebemos que o modo mais comum utilizado na Matemática ainda é a escrita.

Com relação à representação visual da Matemática, muitas vezes recorre-se a ela para o auxílio na compreensão de alguns conceitos e operações (CÂNDIDO, 2001). Por exemplo, para se entender o conceito de fração, muitas vezes utiliza-se sua representação visual com o desenho de um círculo dividido em várias partes, das quais algumas estão coloridas, indicando uma fração em que se tomaram algumas partes do todo. A potencialidade desse modo pode ser expressa principalmente neste sentido de auxiliar na compreensão de conceitos que foram expressos de forma escrita ou oral.

Percebemos que cada um dos modos (oralidade, escrita ou representação visual) possui suas potencialidades para comunicar um conteúdo Matemático. Como sintetiza O'Halloran (2005, p.94)⁴⁵

⁴⁵ [...] each semiotic resource has a particular contribution or function within mathematical discourse. Language is often used to introduce, contextualize and describe the mathematics problem. The next step is typically the

[...] cada recurso semiótico tem uma contribuição ou função específica no discurso matemático. A linguagem é frequentemente usada para apresentar, contextualizar e descrever o problema da matemática. O próximo passo é tipicamente a visualização do problema em forma gráfica ou diagramática. Finalmente, o problema é resolvido usando o simbolismo matemático através de uma variedade de abordagens.

No entanto, essas potencialidades podem ser alargadas, ou, como diria Lemke (2010), seus significados podem ser multiplicados, se esses modos forem usados em conjunto, caracterizando a multimodalidade.

O ato de escrever não possui a mesma rapidez e maleabilidade da oralidade, pois quando escrevemos não é possível ir para tantos lados como no oral, a ordem da escrita determina a coerência e a lógica do texto, a correção não é imediata. Escrever depende de um planejamento que não é necessariamente escrito, mas auxilia a escrita. A escrita junta-se ao oral e ao desenho para ser usada como mais um recurso de representação das idéias dos alunos. (CÂNDIDO, 2001, p. 23).

Exemplificando a questão do alargamento da potencialidade dos modos ao usá-los em conjunto, citamos uma passagem de um artigo em que O'Halloran (2000) descreve que o simbolismo Matemático evoluiu para cumprir funções particulares que não eram possíveis com outros recursos semióticos. Para exemplificar essa afirmação, a autora cita o exemplo apresentado por Burgmeier, Boisen e Larsen (1990) com a descrição Matemática $s(t) = -16t^2 + 80t$ para a altura de uma flecha disparada verticalmente para o ar, onde t é o tempo em segundos.

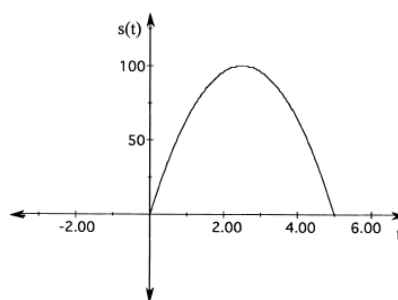
Nesta descrição matemática simbólica, o padrão completo da relação entre tempo e altura da seta é codificado. No entanto, usando o recurso semiótico da linguagem, poderíamos apenas dizer, por exemplo, que "a seta ainda está subindo", ou "está caindo" ou que "atingiu o solo". A descrição matemática dá a descrição exata da altura da seta em qualquer ponto no tempo, uma proeza não possível com qualquer outro recurso semiótico. (O'HALLORAN, 2000, p. 361)⁴⁶.

Ou seja, às vezes apenas um modo (a linguagem) não é suficiente para esclarecer o fenômeno Matemático, necessitando de outros modos (como o simbolismo e até o visual) para entender o que está acontecendo, tal fato é corroborado por O'Halloran (2000), que, ainda, nesse mesmo exemplo, apresenta a representação visual (o gráfico) da função (Figura 1), exibindo visualmente a variação da altura da flecha em relação ao tempo.

visualization of the problem in graphical or diagrammatic form. Finally the problem is solved using mathematical symbolism through a variety of approaches

⁴⁶ In this mathematical symbolic description, the complete pattern of the relationship between time and height of the arrow is encoded. However, using the semiotic resource of language, we could only say, for instance, "the arrow is still rising," or "it is falling" or that "it has hit the ground." The mathematical description gives the exact description of the height of the arrow at any point in time, a feat not possible with any other semiotic resource.

Figura 1: Representação visual da função $s(t) = -16t^2 + 80t$



Fonte: (O'HALLORAN, 2000, p. 362)

Lemke (2010) também explora a questão da representação Matemática, indicando que muitos conceitos são confusos se expressos apenas por meio da língua materna e tornam-se “muito mais claros com as representações visuais e manipulações combinadas com a língua natural. Não é o caso de substituir um pelo outro, mas de combiná-los” (LEMKE, 2010, p. 466). Podemos concluir que, para uma melhor compreensão dos conceitos Matemáticos, é importante que se combinem seus modos de representação, como a oralidade, a escrita (tanto simbólica quanto em língua materna) e a representação visual.

A composição multimodal (ou multisemiótica) da matemática significa que três potenciais de sentido diferentes são acessados para construir a realidade matemática: a saber, as formas lingüísticas, simbólicas e visuais de representação, cada uma das quais desenvolveu características gramaticais específicas para cumprir as funções que são obrigadas a servir. Ou seja, a linguagem é usada para argumentar sobre os resultados matemáticos em um discurso argumentativo em que os processos matemáticos estão relacionados entre si e são interpretados. (...) O simbolismo matemático, por outro lado, é usado para capturar relações entre entidades matemáticas e processos e derivar resultados por meio da organização gramatical que retém configurações de participantes e processos através do uso de símbolos especiais, convenções específicas e profundos níveis de incorporação. O significado é codificado economicamente e sem ambiguidade. (...) Por fim, as relações matemáticas são visualizadas, abrindo um vasto potencial para ver a representação matemática como um todo e as partes em relação umas com as outras. O raciocínio visual é um componente integral da matemática que rapidamente ganhou importância através de avanços na tecnologia digital, incluindo representações dinâmicas dos fenômenos matemáticos. A capacidade de visualizar padrões complexos de maneiras diferentes, usando a tecnologia digital, ultrapassa o que era anteriormente impossível na mídia impressa. (O'HALLORAN, 2015, p. 71)⁴⁷.

⁴⁷ The multimodal (or multisemiotic) makeup of mathematics means that three different meaning potentials are accessed to construct mathematical reality: namely, linguistic, symbolic and visual forms of representation, each of which have developed specific grammatical features to fulfill the functions they are required to serve. That is, language is used to reason about the mathematical results in a discourse of argumentation in which mathematical processes are related to each other and interpreted. (...) Mathematical symbolism, on the other hand, is used to capture relations between mathematical entities and processes and derive results through a grammatical organization which retains participant and process configurations through the use of special symbols, specific conventions and deep levels of embedding. Meaning is encoded economically and unambiguously (...) Lastly,

Ou seja, os modos se complementam no sentido de promover a aprendizagem da Matemática. E, com o avanço das tecnologias digitais, a visualização passou a ganhar destaque na Matemática, permitindo verificar padrões que antes eram difíceis ou impossíveis com a mídia lápis e papel. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) exploram esse aspecto da visualização Matemática ao abordar conteúdos Matemáticos com o uso das tecnologias digitais, como os softwares. Para os autores

A visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para que conexões entre representações possam acontecer. Assim, a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 53)

Pensando na utilização desses modos em sala de aula para potencializar a aprendizagem, concorda-se com O'Halloran (2005) que, no discurso pedagógico, além dos modos específicos da Matemática, como a escrita, a simbologia e a representação visual, integram-se a eles outros sistemas de significado, como o gesto, o movimento do corpo, a entonação da voz, entre outros, que buscam potencializar o significado produzido durante o discurso em sala de aula.

Percebemos que durante o processo de produção de vídeos, os alunos utilizaram vários desses modos para comunicar seu entendimento do conteúdo, utilizando a sua linguagem, bem como aspectos da linguagem audiovisual (como percepções de plano, enquadramento, *design*), o que os auxiliou a “construírem um vínculo entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática.” (CÂNDIDO, 2001, p. 15).

Assim, os alunos sistematizaram suas ideias, utilizando a linguagem Matemática e audiovisual para explicitar o seu entendimento acerca de um conteúdo Matemático.

Como já discutimos neste capítulo, diferentes mídias possuem diferentes potencialidades, o que indica que diferentes mídias utilizarão diferentes signos e modos. O uso das características e potencialidades dos signos e modos na mensagem do produtor, acaba, no produto final, por comunicar o entendimento do produtor acerca do tema a ser transmitido na mensagem, o que Bezemer e Kress (2016) indicam como sinal de aprendizagem. Na próxima seção, exploraremos um pouco esta ideia dos autores, discutindo como os vídeos produzidos por alunos podem conter sinais do aprendizado deles acerca da Matemática e

mathematical relations are visualized, opening up a vast potential for viewing the mathematical representation as a whole and the parts in relation to each other. Visual reasoning is an integral component of mathematics that has rapidly gained currency through advances in digital technology, including dynamic representations of mathematical phenomena. The ability to visualize complex patterns in different ways using digital technology extends beyond what was previously possible in print media.

discutiremos como essa aprendizagem é percebida em um coletivo formado por seres humanos e as mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

3.5. SINAIS DE APRENDIZAGEM EM UM COLETIVO DE SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS

Para a teoria da semiótica social, a aprendizagem ocorre no envolvimento com o mundo. “Nessa tradição, aprender é o que acontece em escolas de algum tipo, com professores e um currículo. Em nosso quadro, a aprendizagem é o resultado inevitável de todo e qualquer engajamento com o mundo (socialmente feito).” (BEZEMER; KRESS, 2016, p.37)⁴⁸.

A aprendizagem, nessa teoria, “é o resultado do envolvimento transformador com um aspecto do mundo que é o foco de atenção de um indivíduo, com base nos princípios trazidos por ele ou ela para aquele compromisso; levando a uma transformação dos recursos semióticos/conceituais do indivíduo.” (KRESS, 2010, p. 182)⁴⁹.

Nesta tese, além da teoria da semiótica social e da multimodalidade, adotamos a postura do construto teórico seres-humanos-com-mídias, discutido por Borba e Villarreal (2005). Os autores, embasados nas ideias de reorganização do pensamento de Tikhomirov (1981) e das tecnologias da inteligência de Lévy (1993), defendem que o conhecimento é tido como algo produzido por um coletivo de atores humanos e não humanos, em que todos desempenham um papel central. Nessa perspectiva, atores humanos e não humanos não são vistos como conjuntos disjuntos, e cada ator não humano afeta na reorganização do pensamento dos atores humanos, que, por sua vez, afetam na moldagem dos atores não humanos e assim por diante.

Adotamos, nesta tese, inspirados por Borba e Villarreal (2005), que a aprendizagem é coletiva. Ela é permeada pelos atores não humanos (no caso desta tese as mídias de produção de vídeos) e pelas relações humanas, e todos esses atores influenciam no foco do indivíduo, uma vez que o que se passa na TV, nas redes sociais, a opinião dos colegas, o que acontece em casa antes de ir pra aula de Matemática, por exemplo, contribui para a reorganização do pensamento do indivíduo. Dessa forma, podemos olhar para o indivíduo, como indica a teoria da semiótica social, e buscar, através da sua interação com os atores humanos e não humanos,

⁴⁸ In that tradition, learning is what happens in schools of some kind, with teachers and a curriculum. In our frame, learning is the inevitable outcome of any and every engagement with the (socially made) world.

⁴⁹ Learning is the result of the transformative engagement with an aspect of the world which is the focus of attention by an individual, on the basis of principles brought by her or him to that engagement; leading to a transformation of the individual's semiotic/conceptual resources.

indícios da sua aprendizagem, uma vez que, em uma mesma aula, em uma mesma atividade, diferentes pessoas estarão aprendendo diferentes questões.

Na atividade desenvolvida nesta pesquisa, ao interagirem uns com os outros e produzir os vídeos, os alunos já tiveram a oportunidade de produzir significado. E esse aprendizado pode ser tanto do conteúdo Matemático quanto de outros aspectos, como do uso das tecnologias, do trabalho em grupo, da relação com o professor, entre tantos outros que decorrem do processo da produção do vídeo, cabendo ao indivíduo indicar qual o aprendizado que foi produzido com a atividade.

Dessa forma, defendemos a aprendizagem do indivíduo a partir de uma interação coletiva. Nesse aspecto de construção de conhecimento coletivo, podemos observar em Lévy (1993, p.135, grifo do autor) que “Não sou “eu” que sou inteligente, mas “eu” com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais (dentre as quais, o uso da escrita)”. Ou seja, é através da interação entre seres humanos e as mídias que o conhecimento é constituído. Não se pode conceber o conhecimento gerado apenas pelo ser humano ou somente pelas mídias, ele é uma interação entre esses dois conjuntos, denominado por Borba e Villarreal (2005) de seres-humanos-com-mídias.

Lévy (1993) defende que as tecnologias da inteligência (definidas por ele como a oralidade, a escrita e a tecnologia da informação) devem ser vistas como entrelaçadas ao ser humano e à sua produção de conhecimento, uma vez que diferentes tecnologias moldam a forma como as pessoas produzem conhecimento. Para exemplificar sua tese, Lévy (1993) indica que a oralidade caracterizava o pensamento circular dos povos, pois a transmissão do conhecimento era feita apenas por meio da fala em uma interação face a face. Com o surgimento da escrita, esse pensamento passou a ser linear. Já com o surgimento da informática essa linearidade é interrompida, pois usam-se diversos signos e modos (imagem, som, texto etc.) para se comunicar uma determinada ideia.

Borba e Villarreal (2005), no construto teórico seres-humanos-com-mídias, defendem a ideia de *pensar com* as mídias⁵⁰ e não apenas utilizá-las como um meio para transmitir o conhecimento. E *pensar com* as mídias refere-se a conhecer suas potencialidades e fazer uso disso na produção do conhecimento. Nessa questão da produção do conhecimento com as tecnologias, Borba (2002) destaca que não existe uma tecnologia melhor ou pior que a outra, mas sim diferentes tipos de tecnologias que condicionam a produção de diferentes tipos de

⁵⁰ O termo mídia no construto seres-humanos-com-mídias refere-se tanto às tecnologias materiais (instrumentos, ferramentas, coisas) quanto às imateriais (oralidade, escrita, informática, pensamento) (BORBA, 1999).

conhecimento. Ao interagir com essas mídias, os seres humanos reorganizam seu pensamento de acordo com as potencialidades e restrições que a mídia utilizada oferece. Tal fato é destacado pela semiótica social com relação aos modos utilizados, uma vez que cada modo tem uma potencialidade diferente e cabe ao produtor explorar a potencialidade da melhor forma para transmitir sua mensagem e demonstrar sua aprendizagem.

Assim, podemos pensar no construto seres-humanos-com-mídias preocupando-se com a produção do conhecimento com relação ao meio utilizado para a mensagem (no caso desta pesquisa, os vídeos) e na semiótica social atentando-se à produção do conhecimento na produção dos signos e seus diferentes modos (no caso desta pesquisa, os modos utilizados no vídeo, como imagem, som, escrita etc).

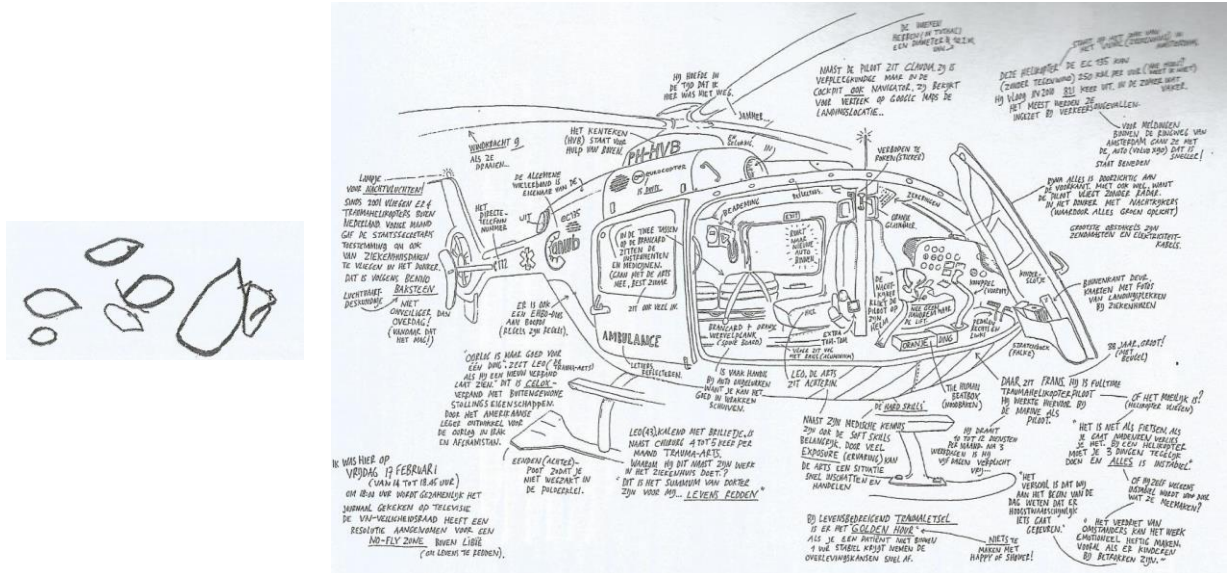
Para Bezemer e Kress (2016), existem duas rotas de aprendizagem: (i) através da iniciativa do próprio aprendiz; (ii) através da iniciativa (e da moldagem) de outras pessoas. Nesta pesquisa, a aprendizagem ocorreu no ambiente escolar, com a proposta de atividade apresentada pela pesquisadora, o que podemos caracterizar como a rota (ii). No entanto, durante todo o processo, os alunos foram os agentes de sua aprendizagem, decidindo o conteúdo Matemático a ser explorado no vídeo e os signos e modos a serem utilizados, o que poderia caracterizar a rota (i).

Com relação à aprendizagem, Bezemer e Kress (2016) também apresentam o que chamam de sinais de aprendizagem. Para exemplificar essa ideia, no livro "*Multimodality, Learning and Communication: a social frame*", os autores exibem duas representações feitas por duas pessoas distintas. Em uma das representações, mostra-se o desenho feito por uma criança de três anos de idade, que desenha vários círculos (sete para ser mais precisa) e fala, após a conclusão do seu desenho, que ele representa um carro. A outra representação, feita por um artista holandês, é de um helicóptero de emergência. O artista faz o desenho e escreve vários apontamentos nele como onde estão as letras refletidas, informações dadas a ele como o nome do piloto e sua função, o cheiro que ele sentiu ao entrar em contato com o helicóptero, entre outros (Figura 2). Ambas as representações mostram a visão dos desenhistas sobre o objeto. A criança, conforme apontam Bezemer e Kress (2016), em virtude de seu tamanho e de sua posição em relação aos carros, tem uma visão do carro por suas rodas, o que a leva a desenhar o carro levando em consideração sua roda.

Por exemplo, enquanto o garoto de três anos se encarregava de desenhar (e falar), Jan se encarregou de desenhar e escrever. Os recursos semióticos em que cada um se baseia refletem diferentes experiências de vida, resultando em diferentes repertórios semióticos - diferentes recursos semióticos. Eles se dirigem a audiências diferentes - a criança produzindo seu signo para uma audiência relativamente pequena e conhecida, composta por "outros seres

significativos" em torno dele, e Jan produzindo seu signo para um público adulto muito mais abrangente, imaginado, menos conhecido. Ambos representam objetos: o de três anos de idade representa um carro, Jan um helicóptero. (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 45)⁵¹.

Figura 2: Representação do carro pela criança de três anos e do helicóptero pelo artista holandês



Fonte: BEZEMER; KRESS, 2016, p.44 e 46.

Para tentar tornar mais clara essa questão da representação, em que o produtor demonstra seu ponto de vista do objeto apresentado, vamos utilizar outro exemplo dado por Kress (2010), agora em seu livro “Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication”. O autor descreve uma atividade desenvolvida com visitantes no museu de Londres. Os visitantes deveriam reproduzir, por meio de uma planta/mapa, o significado da visita ao museu. De acordo com o autor, semioticamente e comunicacionalmente falando, as plantas são a resposta a uma solicitação. Pedagogicamente falando, as plantas são sinais de aprendizagem (KRESS, 2010).

As "plantas" são de interesse de qualquer perspectiva. Naturalmente, elas não fornecem uma descrição completa do que a exposição oferece, nem de todo o significado construído por qualquer um dos elaboradores das plantas. (KRESS, 2010, p. 40, grifo do autor)⁵².

⁵¹ For instance, while the three-year-old tasked himself to draw (and speak), Jan tasked himself to draw and write. The semiotic resources each drew on reflect different life experiences, resulting in different *semiotic repertoires* – different *semiotic resources*. They address different audiences – the child making his sign for a relatively small, known audience of ‘significant others’ around him, and Jan making his sign for a much broader, imagined, less known, adult audience. Both represent objects: the three-year-old represents a car, Jan a helicopter.

⁵² The ‘maps’ are of interest from any perspective. They do not, of course, provide a full account either of what the exhibition offers, nor of all of the meaning made by either of the map-makers.

Ou seja, as plantas elaboradas pelos visitantes apresentam a perspectiva deles sobre a exposição. Podem não representar a exposição por inteiro, mas representam o que produziu significado para aquele produtor, podendo ser considerada a comunicação da sua aprendizagem sobre o que foi exibido.

Dentro dessa comunicação de aprendizagem, existe a tradução e, mais especificamente, a transformação e a transdução (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010). A tradução consiste em transportar um significado de um modo para outro. A transdução, vista como subordinada a um tipo de tradução, consiste na mudança de um modo semiótico para o outro. Por exemplo, um texto escrito (modo escrita) pode ser representado por meio de desenhos (modo imagem). Já a transformação ocorre quando existe uma mudança de disposição dos elementos dentro de um mesmo sistema semiótico. Ou seja, a “tradução” de um texto do inglês para o português consiste em uma transformação.

Assim, fazemos uma distinção entre as mudanças que são intermodais, entre os modos, e as que são intramodais. Mudanças intermodais nós chamamos de transdução, referem e descrevem mudanças de um modo para outro - da fala, digamos, para o desenho. As mudanças intramodais nós chamamos de transformação. Referem e descrevem mudanças na disposição dos elementos (de alguma entidade) dentro de um modo. Mudança de significado está envolvida em ambos: nós usamos o termo 'mudança semiótica' (como um termo superordenado) para ambos. (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 53)⁵³.

Dessa forma, os sinais de aprendizagem podem ocorrer na mudança de um modo para outro ou na reorganização de um mesmo modo. Assim, para se entender o sinal de aprendizagem, é necessário considerar o modo utilizado na representação do entendimento, pois esse modo pode influenciar na comunicação da aprendizagem. Por exemplo, ao elaborar os vídeos, os alunos comunicaram o seu entendimento do conteúdo de uma forma diferente do que seria comunicado em uma prova escrita, por exemplo. Assim, essa diferença na comunicação deve ser considerada ao se avaliar o aprendizado na atividade.

Nessa tradução (incluindo a transdução e a transformação), Bezemer e Kress (2016) falam da recontextualização, que pode ser descrita como a mudança de modos e meios envolvidos. Ou seja, pode-se mudar o modo de comunicação ou até mesmo o meio em que a mensagem é transmitida. De acordo com Bezemer e Kress (2016), a recontextualização possui quatro princípios semióticos: (i) Enquadramento, que consiste na decisão de delimitação do material de interesse; (ii) Seleção, que é, como o próprio nome diz, a seleção do que deve ser

⁵³ Hence we make a distinction between changes that are *inter-modal*, across modes, and those that are *intra-modal*. Inter-modal changes we call transduction. They refer to and describe changes from one mode to another – from speech, say, to drawing. Intra-modal changes we call transformation. They refer to and describe changes in the arrangement of the elements (of some entity) within one mode. Significant change is involved in both: we use the term ‘semiotic change’ (as a superordinate term) for both.

significado a partir do que foi delimitado no princípio de enquadramento; (iii) Arranjo, em que se decide qual a melhor forma de apresentar o que foi selecionado para o público escolhido, levando-se em conta os signos a serem utilizados e a ordem de apresentação; e (iv) Primeiro plano, princípio final, que consiste na escolha de elementos importantes para o público, atribuindo-se uma saliência a esses elementos na apresentação.

No processo de produção de vídeos, podemos dar mais destaque, principalmente, ao processo de seleção e arranjo, percebendo-se um maior engajamento dos alunos nessas etapas. Isso poderá ser observado no capítulo 6 desta tese, na análise dos dados.

Uma distinção entre representação e comunicação merece ser feita. A representação, segundo Kress (2010), centra-se no interesse do indivíduo sobre o mundo e sobre a sua necessidade em significar esse mundo. Já a comunicação se concentra na necessidade de tornar essa representação disponível para outras pessoas. Na comunicação, existem dois papéis: o do orador e o do *designer*. Ambos compartilham interesses semelhantes, mas suas tarefas diferem. O orador “precisa moldar sua mensagem de tal forma que o público vai se envolver com ele e, idealmente, concordar com ele. Essa é uma tarefa política.” (KRESS, 2010, p. 50)⁵⁴. Já o *designer*

[...] avalia quais os recursos semióticos - representacionais disponíveis, com uma compreensão das necessidades e objetivos do orador, de tal forma que os interesses, necessidades e exigências do orador sejam atendidos, e faz a melhor correspondência com os interesses da audiência, num ambiente onde os recursos para fazê-lo são normalmente inadequados. Essa é uma tarefa semiótica. (KRESS, 2010, p. 50)⁵⁵.

Esses distintos papéis são muito claros na Educação a distância, em que o professor tem o papel de produzir o conteúdo do material didático, mas a produção em si do material, com vídeos, textos, imagens, fica a cargo de uma equipe de *design*, que explora as potencialidades de cada modo utilizado. Todavia, na maioria das comunicações cotidianas, a tarefa do orador e do *designer* se reúnem em uma só pessoa.

A comunicação não é um processo estático. É sim um processo dinâmico, que depende das intenções de seus participantes em querer (ou não) produzir significado. Essas mensagens são transmitidas, de acordo com a escolha do produtor, por diversos meios e modos.

Cada modo e cada meio promove transformações com relação à aprendizagem. Com relação ao meio, Borba e Villarreal (2005) já discutiam que o meio (no caso a mídia) modifica

⁵⁴ needs to shape their *message* such that the audience will engage with it and, ideally, *assent* to it. That is a political task.

⁵⁵ [...] assesses what semiotic – representational – resources are available, with a full understanding of the rhetor’s needs and aims, in such a way that the *rhetor’s* interests, needs and requirements, are met and make the best possible match with the interests of the audience, in an environment where the resources for doing so are usually inadequate. That is a semiotic task.

a forma como o conhecimento é produzido. Para os autores, a Matemática baseada no uso de lápis e papel é qualitativamente diferente da Matemática baseada no uso de softwares. Dessa forma, a produção de conhecimento Matemático é condicionada pela tecnologia utilizada (BORBA; VILLARREAL, 2005). Assim, esses autores explicitam diferenças de produção do conhecimento com diferentes mídias, a teoria da semiótica social também defende que mudanças no meio podem gerar mudanças no significado. Entretanto, defende-se que, em lugar de procurar o melhor meio para transmitir a mensagem, é necessário explorar ao máximo a potencialidade do meio utilizado.

Comparando os ambientes nesses termos, começamos a obter uma visão sobre os potenciais diferenciais para a aprendizagem de cada um. Isso nos permite suspender julgamentos, por enquanto, sobre quais ambientes "funcionam melhor"; em vez disso, ganhamos um sentido pleno de qual é o potencial de cada um. (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 81, grifos do autor)⁵⁶.

Neste sentido, aqui não se defende que o vídeo é o melhor meio para que se promova a aprendizagem do estudante, e sim defendemos que, explorando as potencialidades dos vídeos em todos os seus modos (som, imagem, gestos, falas, escrita, entre outros), há chance de que alunos que não mostravam sinais de aprendizagem (tanto como produtores quanto como espectadores), em outros meios, o demonstrem aqui, por explorar diversos modos e atingir cada um na sua melhor forma de aprendizagem. Sabemos que algumas pessoas aprendem melhor ao verem uma imagem, outras ao lerem um texto, outras ao escreverem o que ouviram. Explorando essas potencialidades no vídeo, podemos atingir um número maior de pessoas do que se apenas utilizarmos um modo (a escrita, por exemplo).

Conforme Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), com o advento da Internet rápida, os indivíduos passam a incorporar e intensificar o uso de *applets*, usar e produzir seus vídeos, objetos virtuais de aprendizagem, dentre outros. A Internet e as tecnologias permeiam a nossa vida (CARR, 2010). Observamos que atividades antes difíceis, como a produção de um vídeo, com o avanço da tecnologia, tornaram-se mais acessíveis e os espectadores hoje em dia podem se tornar produtores, em virtude das facilidades permitidas pelas tecnologias e plataformas disponíveis. Plataformas como *Wikipédia*, *Facebook* e *YouTube* permitem que seus usuários editem produções feitas por outros internautas e compartilhem suas próprias experiências. Nessa linha de raciocínio, Bezemer e Kress (2016) indicam que

Plataformas online estão estendendo a gama de tipos de ambientes de aprendizagem com os quais os alunos podem optar por se envolver. Ao mesmo tempo, as pessoas que anteriormente só participavam de ambientes

⁵⁶ By comparing environments in these terms, we begin to gain insight into the differential potentials for learning of each. This allows us to suspend judgements for the time being about which environments 'work best'; instead, we gain a full sense of what the potential of each are.

de aprendizagem como aprendizes (por exemplo, a montagem de estantes da IKEA) também podem participar como designers. (...) O YouTube é outra plataforma, diferente e igualmente popular que permite usar uma gama diferente de modos. Aqui, as pessoas publicam 'tutoriais' ou 'guias de como-fazer' sobre temas que vão desde maquiagem até carpintaria, e de preparar bolos a conserto de computadores. (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 83)⁵⁷.

E essa facilidade de produção é percebida nas escolas, em que muitos alunos já têm familiaridade com os vídeos e possuem seus próprios canais do *YouTube* para postar materiais de jogos, maquiagem, entre outros temas (Mais detalhes sobre isso poderão ser vistos no capítulo 5).

Outro sinal de aprendizagem que podemos observar na produção dos vídeos é a aprendizagem em utilizar os recursos tecnológicos, como descrito por Walsh (2011) em uma atividade realizada com alunos da Educação Infantil quando estudou o tópico Luz no componente curricular Ciências.

À medida que os alunos estavam aprendendo sobre o fenômeno científico eles estavam aprendendo a usar a câmera de vídeo para apresentar a informação, compondo a imagem de forma eficaz com ângulos de câmera apropriados. Para que esta filmagem fosse usada para a produção final de um DVD, ela tinha que ser planejada dentro de uma sequência com continuidade, efeitos sonoros e narração para apresentar o conceito de "luz e sombras" a um público. (...) Além de compreender o conteúdo científico, os alunos precisavam aprender o efeito de diferentes tipos de tomadas, ângulos e continuidade da câmera, bem como todo o processo de edição de filmes para a comunicação mais eficaz que, no exemplo acima, explicaria e comentaria as várias funções da luz. (WALSH, 2011, p. 47)⁵⁸.

Observamos, assim, que essa interação entre atores humanos e não humanos, ao produzir os vídeos, tem a potencialidade de reorganizar o pensamento dos atores humanos e, com isso, observamos uma possibilidade de promoção de sinais de aprendizagem tanto no conteúdo curricular quanto na parte técnica da atividade, a partir da interação com a tecnologia.

Nas seções anteriores, apresentamos o arcabouço teórico que estamos adotando nesta tese. Como percebemos, são vários os termos que utilizamos neste trabalho e que possuem

⁵⁷ Online platforms are extending the range of kinds of learning environments that learners can choose to engage with. At the same time, people who previously only participated in learning environments as learner (for example, the assembly of IKEA bookcases) might now also participate as designer. (...) YouTube is another, different and equally popular platform that affords to use if a different range of modes. Here, people post 'tutorials' or 'how-to guides' on subjects ranging from make-up to carpentry, and from baking cakes to fixing computers.

⁵⁸ As students were learning about the scientific phenomenon they were learning how to use the video camera to present the information by composing the image effectively with appropriate camera angles. For this footage to be used for the final production of a DVD it had to be planned within a sequence with continuity, sound effects and voice-over to present the concept of 'light and shadows' to an audience. (...) Apart from understanding the scientific content the students needed to learn the effect of different types of camera shots, angles and continuity as well as the whole process of editing film for the most effective communication which, in the above example, was to explain and comment on the various functions of light.

definições importantes e variadas, dependendo da teoria adotada. Dessa forma, criamos um glossário comentado, apresentado no final desta tese, com algumas definições importantes e que são utilizadas neste trabalho. Mesmo com esse glossário, resolvemos concluir este capítulo com uma breve explanação do que entendemos e que assumiremos como definição para alguns termos recorrentes nos próximos capítulos.

A **Semiótica Social** é uma teoria que estuda não apenas o signo em uma mensagem, mas também procura entender como o contexto e a intenção dos produtores influencia na produção dos significados. Os **signos**, conforme a teoria que adotamos, são elementos pelos quais as pessoas interpretam e expressam o significado para fins de comunicação. Esses elementos são representados pelos **modos** como imagem, som, fala, gesto, escrita, entre outros. Nesta tese nos ateremos principalmente aos modos mais comuns na linguagem Matemática (oral, escrito e representação visual) e aos modos da linguagem cinematográfica (imagem - incluindo a imagem em movimento, as imagens estáticas, as anotações gráficas, o figurino, cenário, gestos, expressões, etc. - e o som - diálogo, músicas, ruídos). O uso de mais de um modo em uma mensagem caracteriza o que entendemos por **multimodalidade**.

Ainda, na Semiótica Social, temos o termo **recurso semiótico**. Dentro da perspectiva que adotamos, usamos como definição para recurso semiótico o que é defendido por Van Leeuwen (2005). Para ele, recursos semióticos são as ações, materiais e artefatos utilizados para fins comunicativos, sejam eles fisiológicos (como o aparelho vocal para produzir o som) ou tecnológicos (lápiz e papel, computador, entre outros). Essa definição se assemelha ao que entendemos por **mídia**, embasados em Borba e Villarreal (2005). Para esses autores, mídias são meios utilizados para a produção de significado, podendo ser meios materiais (instrumentos, ferramentas, coisas) ou imateriais (oralidade, escrita, informática, pensamento) (BORBA, 2009). Adotaremos a nomenclatura mídia nesta tese ao nos referirmos aos meios e recursos semióticos (de acordo com outros autores) que, utilizados em conjunto com atores humanos, contribuem para a produção do significado.

Tendo em vista essas definições, buscamos a Semiótica Social neste trabalho para analisar não apenas os signos, modos e mídias adotados pelos alunos na produção dos vídeos, mas também para entender o porquê dessas escolhas e como isso influencia na produção do significado pretendido pelo produtor.

No próximo capítulo, apresentaremos a metodologia utilizada nesta pesquisa, para, em seguida, explorar a atividade realizada e sua análise frente ao referencial teórico apresentado neste capítulo.

4. ELABORANDO O ROTEIRO (METODOLOGIA DA PESQUISA)

Este caminho [o da pesquisa qualitativa social] pode, contudo, ser encontrado através de uma consciência adequada dos diferentes métodos, de uma avaliação de suas vantagens e limitações e de uma compreensão de seu uso em diferentes situações sociais, diferentes tipos de informações e diferentes problemas sociais.
(BAUER; GASKELL; ALLUM, 2015, p. 22)

A epígrafe deste capítulo mostra que se deve escolher o método ou métodos certos para que sejam obtidos os dados necessários para se responder ao questionamento de uma pesquisa. Assim como em um filme, devemos elaborar o roteiro escolhendo a melhor forma de contar a história, entretendo o espectador e abordando todos os pontos principais dela. Neste capítulo, mostraremos os caminhos percorridos para a produção dos dados, contando a história do nosso filme.

Ao iniciar uma pesquisa, deparamo-nos com diversos questionamentos: o que vamos pesquisar? Como organizaremos a pesquisa? Quais passos devemos seguir para resolver o nosso problema?

Deslauriers e Kérisit (2012, p.127) indicam algumas etapas de pesquisa a serem seguidas pelo pesquisador: “o pesquisador se propõe uma questão e colhe informações para respondê-la; ele trata os dados, analisa-os e tenta demonstrar como eles permitem responder ao seu problema inicial.”.

Pensando na metáfora da elaboração do roteiro, que é uma descrição das etapas do vídeo, neste capítulo, apresentaremos as etapas de como foi organizada a produção dos dados desta pesquisa.

Temos, inicialmente, a questão de pesquisa, pois, como defende Bicudo (1993), o pesquisador deve ter uma inquietação que será expressa por uma pergunta. Como já descrevemos no capítulo 1, essa questão, durante a trajetória de investigação, pode sofrer alterações, conforme o *design* emergente, uma vez que o *design* é construído no desenvolvimento da pesquisa e seus passos não podem ser rígidos (LINCOLN; GUBA, 1985). A questão inicial pretendida nesta investigação sofreu alterações e, ao final, procurou responder a seguinte indagação: **Qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática?**

Para respondê-la nos apropriamos da metodologia de pesquisa qualitativa que “nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações” (BORBA; ARAÚJO, 2013, p. 25).

Para Goldenberg (2004, p. 14), nessa modalidade, “a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição”. Os dados da pesquisa qualitativa referem-se à experiência, às representações, opiniões, situações enfrentadas (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2012). Como nossa pergunta se refere a uma análise subjetiva e não numérica, pois queremos entender como os alunos se comunicam no processo de produção e no próprio vídeo, não nos preocupando com a quantidade de vídeos produzidos, a metodologia qualitativa se mostra mais adequada.

No entanto, essa subjetividade pode implicar em um viés na pesquisa de acordo com a visão de conhecimento e as experiências do pesquisador. Por esse motivo, autores como Goldenberg (2004) indicam ser necessário explicitar, no relatório da pesquisa, todos os passos desenvolvidos, bem como o emprego de diversos métodos de produção de dados, o que pode diminuir esse viés.

Essa combinação de diversos métodos é denominada de triangulação e “tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo.” (GOLDENBERG, 2004, p.63).

A partir de agora, apresentaremos as formas de produção de dados utilizadas neste trabalho. Todavia, antes dessa apresentação, é necessário explicitar a visão de conhecimento adotada nesta tese, que norteou a escolha dos métodos de produção dos dados.

4.1. VISÃO DE CONHECIMENTO

Conforme explicitado no capítulo 3, minha visão de conhecimento baseia-se no construto teórico seres-humanos-com-mídias (BORBA, 2012; BORBA; VILLARREAL, 2005), na teoria da semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) e na multimodalidade (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010; WALSH, 2011).

Inicialmente, corroboro a ideia de que o conhecimento é produzido por um coletivo de atores humanos e não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005). Acredito que a interação dos humanos com os diferentes artefatos não humanos modifica o pensamento produzido

nessa interação. Assim, defendo que um conhecimento produzido por meio da produção de um vídeo pode ser diferente daquele produzido na interação do lápis e papel, uma vez que as potencialidades dos artefatos utilizados são diferentes e envolvem diferentes aspectos cognitivos.

[...] acreditamos que o conhecimento é produzido em conjunto com um dado meio ou tecnologia de inteligência. É por esta razão que adotamos uma perspectiva teórica que sustenta a noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo composto de seres humanos com mídias ou seres humanos com tecnologias e não, como outras teorias sugerem, por indivíduos sozinhos ou por coletivos compostos apenas de seres humanos. (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 23)⁵⁹.

Assim como a diferença da mídia utilizada na produção do conhecimento, os signos e modos produzidos para serem utilizados nessa mídia também podem modificar a aprendizagem. Sendo assim, é necessário que o produtor da mensagem conheça as potencialidades desses modos para melhor explorar suas capacidades e, com isso, possibilitar a produção do conhecimento por meio da multimodalidade.

De acordo com Kress (2010), a multimodalidade pode apontar quais os modos utilizados, mas não consegue explicar a diferença de estilos e o que essa diferença pode significar com relação à produção de significados. Entretanto, a semiótica social, ao estudar o contexto e as intenções, pode auxiliar na elucidação desse significado. É por isso que nesta tese se explora a multimodalidade sob a ótica da semiótica social, buscando entender o significado produzido no coletivo seres-humanos-com-mídias.

A teoria da semiótica social defende o estudo do contexto em que o signo foi criado, uma vez que, nessa perspectiva, o signo não está pronto para ser reconhecido, escolhido e usado como está e não tem o mesmo significado em todas as culturas. Diferentes culturas podem ter diferentes interpretações para um signo. Por isso a importância de se conhecer o contexto em que o signo foi produzido.

A teoria da semiótica social não se atém apenas aos recursos dos signos, mas também reflete como eles foram escolhidos. “A teoria da semiótica social chama a atenção não apenas para a gama de recursos utilizados na produção dos signos, mas também para as maneiras pelas quais a escolha dos signos é moldada pelo ambiente material, social e semiótico mais

⁵⁹ Moreover, we believe that knowledge is produced together with a given medium or technology of intelligence. It is for this reason that we adopt a theoretical perspective that supports the notion that knowledge is produced by a collective composed of humans-with-media, or humans-with-technologies, and not, as other theories suggest, by individual humans alone, or collectives composed only of humans.

amplo em que foram produzidos” (BEZEMER; KRESS, 2016, p.30-31)⁶⁰. Pensaremos, nesta tese, com base nessa teoria: o que influenciou na escolha dos signos utilizados pelos alunos: entre outras possibilidades, facilidade em fazer o vídeo, influência de outros vídeos, tipos de vídeo que consideram interessante assistir? Qual a relação entre os signos utilizados? Como esses signos influenciam no entendimento da mensagem do vídeo?

Essa escolha dos signos reflete na comunicação das ideias dos alunos. Para se comunicarem, os produtores devem tornar as suas mensagens as mais compreensíveis possíveis para o contexto em que pretendem veiculá-las. Assim, analisando os signos e seus modos, os produtores escolhem as formas de comunicação que entendem como mais transparentes para que seus receptores entendam a mensagem. Na produção dos vídeos para esta tese, os alunos tiveram liberdade para escolher os signos, os modos e as mídias que mais lhe conviessem. Isso possibilitou a criação de diversos tipos de vídeos, sejam eles animações, videoaulas, encenações, entre outros, que serão apresentados no próximo capítulo. A escolha desses signos e modos será analisada no capítulo 6, levando-se em consideração o contexto em que o vídeo foi produzido e exibido, o que nos auxiliará no entendimento da mensagem.

O foco de atenção nesta tese é para o processo de produção dos vídeos, para as discussões dos alunos durante a atividade e suas tomadas de decisão, resultando, por fim, no vídeo produzido, que será analisado partindo-se do contexto de sua produção. Dentro da perspectiva da semiótica social, analisar apenas o produto final não nos permitirá compreender todas as nuances do vídeo. Por esse motivo, nós nos ativemos, neste trabalho, também ao processo de produção dos vídeos, percebendo as escolhas dos temas Matemáticos e dos modos de explorá-los nos vídeos.

Assim, na produção dos dados, foram realizadas observações durante todo o processo, desde a apresentação de ideias de vídeos aos alunos, escolha do tema, construção do roteiro, gravação das imagens e edição do material até a exibição dos vídeos. Após todo esse processo, ainda entrevistamos cada grupo para detalhar suas escolhas durante a atividade. Esses métodos de produção dos dados serão explicitados nas próximas seções deste capítulo.

⁶⁰ Social semiotic theory draws attention not only to the range of resources used in making signs, but also to the ways in which the choice of signs is shaped by the wider material, social and semiotic environment in which they were produced.

4.2 AS OBSERVAÇÕES

Jaccoud e Mayer (2012), inspirados em Angers (1992), propõem cinco questões a serem respondidas para se ter uma visão geral do meio observado:

- 1) Onde nós estamos? É a descrição do local (descrição do lugar, dos objetos, do ambiente);
- 2) Quem são os participantes? É a descrição dos participantes (seu nome, sua função, suas características, etc.);
- 3) Por que os participantes estão aí? É a descrição das finalidades e dos objetivos (as razões formais ou oficiais de sua presença desse local, os outros motivos, etc.);
- 4) O que se passa? É a descrição da ação (os gestos, os discursos, as interações, etc.);
- 5) O que se repete e desde quando? É a descrição e da frequência (história do grupo, frequência da ação, etc.) (JACCOUD; MAYER, 2012, p. 267–268).

É possível elaborar um panorama do cenário da pesquisa como resposta a esses questionamentos de Jaccoud e Mayer (2012).

1) Descrição do local: Ao iniciar a pesquisa, decidimos que ela seria realizada na cidade de Blumenau (SC), cidade na qual eu já havia lecionado e possuía contatos na Secretaria de Educação, o que foi exposto no capítulo 1 desta tese. Esse contato com a realidade escolar de Blumenau me permitia conhecer melhor o contexto no qual as escolas estavam inseridas e, dessa forma, conseguir ter um olhar mais atento e apurado para a produção e análise dos dados.

Optamos por trabalhar com as escolas municipais, primeiro pelo contato estabelecido com a Secretaria de Educação e, em seguida, porque nas escolas do município, a rotatividade de professores de Matemática é pequena, pois a maioria deles é concursada. Já nas escolas estaduais, a mudança dos professores durante o ano letivo é frequente, o que poderia prejudicar o andamento da pesquisa.

A cidade de Blumenau (SC) possui 55 escolas municipais de Educação Básica. Em virtude desse elevado número, não seria viável aplicar a atividade em todas elas. Surgiu, então, um questionamento: quais critérios deveriam ser utilizados para se escolher em que local o projeto seria aplicado?

Sabíamos que a colaboração do professor seria indispensável para o desenvolvimento da atividade. Ele precisaria incentivar os alunos a participarem do processo, bem como auxiliá-los no desenvolvimento da atividade e na cobrança das tarefas. Decidimos que a melhor maneira de desenvolver a atividade seria expondo a pesquisa aos professores de

Matemática do município para verificar qual(is) dele(s) teria(m) interesse em desenvolver a atividade nas suas turmas.

Conversando sobre essa possibilidade com a Secretária da Educação e o coordenador de Matemática da Secretaria, eles aceitaram a ideia e uma conversa com os professores foi marcada para o dia 17 de dezembro de 2015 na Secretaria de Educação. Foi encaminhado um e-mail a todos os professores com um convite a participarem de um encontro em que seria apresentada a proposta de produção de vídeos e discutiríamos os caminhos para implementá-la na escola, verificando o interesse dos professores em participarem da pesquisa, após essa apresentação.

Participaram do encontro nove profissionais, dentre eles cinco professores de Matemática e quatro gestores da Secretaria de Educação. Promovemos discussões sobre a utilização dos vídeos em sala de aula, apresentando algumas experiências com vídeos realizadas por outros pesquisadores (pesquisas essas que se encontram no capítulo 2 desta tese).

Em seguida, discutimos como utilizar vídeos com conteúdos Matemáticos, em sala de aula, apontando aspectos positivos e negativos dessa prática, como descrevem Moran (1995) e Tena (2014), bem como uma classificação do uso pedagógico dos vídeos segundo Moran (1995), Ferrés (1996) e Domingues (2014) (apresentada no capítulo 3 desta tese).

Após essa explanação aos professores, foram exibidos alguns vídeos que exploram conteúdos de Matemática, como vídeos da coleção M³ Matemática Multimídia, desenvolvido pela Universidade de Campinas (UNICAMP) - <http://m3.ime.unicamp.br/> - e vídeos produzidos por alunos do IFSC-Câmpus Gaspar e por alunos de colegas do doutorado da UNESP. Para estimular o uso dos vídeos pelos professores em sala de aula, ainda foram exibidos diversos locais em que eles podem buscar por vídeos para uso em sala de aula, como o *YouTube* e sites especializados em vídeos didáticos:

- ➔ O *YouTube* (www.youtube.com), que é um site que permite que os seus usuários carreguem e compartilhem vídeos em formato digital. No *YouTube* é possível buscar por vídeos de acordo com seu tema e/ou palavras-chave.
- ➔ O M³ Matemática Multimídia (<http://m3.ime.unicamp.br/>), site que contém recursos educacionais multimídia desenvolvidos pela Unicamp com financiamento do FNDE, SED, MCT e MEC para o Ensino Médio de Matemática no Brasil. Os recursos são disponibilizados no formato de vídeo, áudio, software e experimentos, sendo acompanhados ainda de um Guia do Professor, com o intuito de auxiliar o professor no uso do recurso em suas aulas.

- ➔ A Khan Academy (<https://pt.khanacademy.org>), uma ONG educacional que oferece uma coleção grátis de vídeos de diversos componentes curriculares.
- ➔ A TV Escola (<http://tvescola.mec.gov.br>), canal de televisão brasileiro educativo, mas que também disponibiliza seus programas na Internet para que os professores os utilizem em sala de aula.
- ➔ Domínio Público (www.dominiopublico.gov.br), site do governo que disponibiliza diversas mídias, como imagem, som, texto e vídeo de diversos conteúdos, que podem ser utilizados pelos professores em suas aulas.
- ➔ Objetos Educacionais (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>), repositório de objetos educacionais organizados pelo MEC, de diversos conteúdos e para todos os níveis de ensino. Como recursos disponíveis nesse site podemos destacar: animação/simulação, áudio, experimento prático, hipertexto, imagem, mapa, software educacional e vídeo.

Depois dessa explanação sobre o uso de vídeos em sala de aula, foi apresentada a proposta de atividade a ser realizada na pesquisa: **Produção de vídeos com conteúdos Matemáticos pelos alunos**. Foram apresentadas aos professores as seguintes etapas para a realização da atividade:

1. Apresentação da proposta
2. Verificação dos interessados
3. Contato com as escolas
4. Escolha das turmas
5. Conversa com os alunos
6. Apresentação de vídeos
7. Discussão sobre produção de vídeos
8. Produção dos vídeos
9. Exibição dos vídeos
10. Entrevistas

Os itens 1 e 2 foram realizados no momento da discussão com os professores, no dia 17 de dezembro de 2015. Dessa conversa, os cinco professores de Matemática presentes demonstraram interesse em participar da atividade no ano seguinte e ficaram de conversar com as escolas sobre a possibilidade de participação no cenário de investigação da pesquisa em suas aulas (item 3). Os itens 4 a 10 seriam realizados no ano de 2016, após o contato dos professores com suas escolas.

Desse modo, no início do ano de 2016, entrei em contato com os cinco professores que haviam demonstrado interesse na atividade para verificar a disponibilidade deles em participar

do cenário de investigação. Dos cinco, três confirmaram a participação: Juliano Eli⁶¹, da EBM Quintino Bocaiúva, Fabiana Martendal Oliveira Cordeiro, da EBM Felipe Schmidt e Jovino Luiz Aragão, diretor da EBM Wilhelm Theodor Schürmann. Como Jovino era o diretor da escola e não estava em sala de aula, ele apresentou a proposta aos professores da escola e vários aceitaram participar da atividade. Surgiu, nesse momento, um novo questionamento: com que turma trabalhar a atividade? Como os professores Juliano e Fabiana trabalhavam, ambos, com o nono ano do Ensino Fundamental, optamos por trabalhar com os alunos do nono ano. Dessa forma, na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, o professor Gerson Dickmann, professor do nono ano, aceitou participar da atividade.

Assim, três nonos anos de três escolas distintas foram o cenário de investigação dessa pesquisa. Todas as escolas são regidas por um PPP, que se baseia nas Diretrizes Curriculares Municipais (DCM).

A Secretaria Municipal de Educação (SEMED) elaborou um documento que traz procedimentos fundamentais e um roteiro para o desenvolvimento dos conteúdos. Este documento, elaborado por educadores da rede municipal, tem como finalidade servir de instrumento hábil, de apoio às ações aplicadas aos alunos, envolvendo principalmente os conteúdos básicos da educação, fundamental em cada área do conhecimento (EBM FELIPE SCHMIDT, 2016, p. 22).

Iniciaremos, então, uma análise das DCM para, depois, discutir aspectos das concepções e estrutura das escolas.

As DCM buscam subsidiar as ações pedagógicas da escola e do docente, sendo um documento de apoio para as instituições. O documento pretende ser um caminho para que se pense o currículo e seus desdobramentos na e além da sala de aula.

Não pretendemos que esse documento se apresente como uma prescrição, um “engessamento” de práticas ou projetos pedagógicos. Neste sentido, que ele seja um instrumento que subsidie essas práticas e projetos, contemplando as questões contextuais dos Projetos Políticos Pedagógicos das Unidades Educacionais e de Apoio, sem perder de vista as políticas públicas (BLUMENAU, 2012, p. 22).

O documento baseia sua concepção de educação em uma abordagem histórico-cultural, em que a aprendizagem e o conhecimento são elaborados em um processo de constante interação do sujeito com o outro (BLUMENAU, 2012). Defende-se que a escola assuma uma práxis que estimule a autonomia de seus atores. “Neste sentido é importante metodologias que desafiem a produção e elaboração do conhecimento, que priorizem o

⁶¹ Todos os professores autorizaram o uso de seus nomes na tese. Por este motivo, os nomes aqui apresentados são os verdadeiros nomes dos professores participantes.

desenvolvimento do senso crítico, que favoreça a criatividade e a compreensão das explicações propostas” (BLUMENAU, 2012, p. 36-37).

Como um dos projetos da Secretaria de Educação para toda a rede municipal de ensino podemos citar a Informática Pedagógica, que consiste em uma sala equipada com “computadores interligados em rede, televisores, scanner, acesso à Internet e um profissional especializado, com formação em Licenciatura em Computação e/ou Informática e/ou com Pós-Graduação em Informática na Educação” (BLUMENAU, 2012, p. 65). Essas salas foram montadas com o apoio financeiro dos programas Salário Educação e Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) do MEC. O objetivo dessa sala é utilizar o computador como um recurso didático-pedagógico. Assim, todas as escolas do município contam com essas salas de Informática, que podem e devem ser utilizadas pelos professores para atividades pedagógicas.

Após a apresentação de projetos e das concepções da educação municipal, as DCM apresentam, por unidade curricular, seus objetivos e conteúdos previstos para cada série de ensino. Com relação à Matemática, o documento aponta como objetivo de seu ensino

Comunicar-se por meio da linguagem matemática estabelecendo relações entre o conhecimento informal e o formal, bem como entre temas matemáticos de diferentes campos e áreas do saber, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico e a aquisição de conhecimentos específicos, interpretando-os e aplicando-os nas diversas situações do dia a dia, contribuindo assim para a formação de cidadãos com potencial para lidar com a realidade social (BLUMENAU, 2012, p. 389-390).

Após conhecer as concepções que norteiam a educação de Blumenau, vamos conhecer um pouco mais do contexto das escolas participantes da produção de dados desta tese, bem como observar o que dizem os PPPs dessas instituições.

Escola Básica Municipal Felipe Schmidt

No início da colonização de Blumenau (em 1850), um grupo de colonos se estabeleceu na região, formando comunidades e abrindo estradas. Depois da instalação das casas e da colheita das plantações começarem, essas comunidades se organizaram e criaram as sociedades escolares, conhecidas como *Schulverein*. Em fevereiro de 1889, foi criada a *Neue Schule* - Nova Escola em Blumenau (hoje EBM Felipe Schmidt). Essa escola foi construída pelos próprios imigrantes, que tinham como objetivo dar educação a seus filhos.

Ela está localizada no bairro Itoupavazinha, na rua Frederico Jensen, principal rua do bairro. Este bairro foi predominantemente rural até o início dos anos 70, quando surgiram outras atividades econômicas (principalmente industriais) e loteamentos residenciais. Essa

municipalização aumentou consideravelmente o número de habitantes na região. Eram 2.161 habitantes em 1980, 6.359 em 1991 e 17.560 em 2010. Em virtude disso, a escola foi ampliada e surgiram outras também no bairro. De acordo com o portal da transparência do município de Blumenau⁶², em 2014, a escola contava com 996 alunos, sendo a quarta maior escola do município.

A filosofia da escola é

Desenvolver no educando uma dimensão de criticidade, criatividade, autonomia e cooperação. Possibilitar aos educandos que se sintam envolvidos no processo modificando o meio em que vivem, manifestando sua forma de pensar e agir. Visar à transformação da realidade através das interações entre os educandos e educadores (EBM FELIPE SCHMIDT, 2016, p. 15).

O processo de ensino e aprendizagem⁶³ tem o intuito de desenvolver habilidades no educando de forma que ele possa se comunicar e agir na sociedade, contribuindo para a sua modificação.

Sobre a estrutura da escola, além das salas de aula, a escola conta com uma sala de informática, biblioteca, área coberta no pátio e um ginásio esportivo.

A sala de informática foi inaugurada em abril de 2000, contando com equipamentos doados pelo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), pela empresa Gerdau e pelo Centro Municipal de Estudos Pedagógicos (CEMEP) de Blumenau. Além dos computadores, a sala é equipada com 2 impressoras, 1 scanner e 1 TV de 29 polegadas.

A escola incentiva que seus professores planejem atividades que utilizem a sala de informática. “As aulas de informática são recursos pedagógicos em que o professor deve participar com seus alunos, envolvendo-se no planejamento do mesmo. As datas serão estabelecidas para que todas as disciplinas possam fazer uso desse recurso” (EBM FELIPE SCHMIDT, 2016, p. 64).

Outros equipamentos, como vídeo, DVD, aparelhos de som, máquina digital e projetores multimídia estão à disposição dos professores para uso em suas aulas, desde que façam agendamento prévio.

A escola, em seu documento, apresenta algumas preocupações com relação à participação dos professores, pais e alunos no desenvolvimento das atividades escolares.

O pouco tempo de permanência de vários professores na escola, a pouca disponibilidade pessoal, a situação salarial que requer o deslocamento para outras escolas, o pouco espaço e poucos momentos oferecidos pela escola

⁶² <http://www.blumenau.sc.gov.br/transpold/escola.aspx?2014,2014>

⁶³ Nesta tese optamos por utilizar a nomenclatura presente no PPP da escola sobre o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a escolha desta expressão está condicionada ao entendimento de ensino e aprendizagem dos autores, o que foge ao escopo deste trabalho.

para externar sentimentos e opiniões, o instinto de preservação da individualidade fazem com que o relacionamento interpessoal fique prejudicado e que a vivência de momentos prazerosos seja escassa (EBM FELIPE SCHMIDT, 2016, p. 73).

Segundo o documento, muitos pais são descomprometidos com relação à vida escolar dos filhos, não participando das atividades promovidas na escola e não acompanhando o desempenho escolar dos seus filhos. Isso acaba se refletindo na atitude dos alunos, pois, eles “demonstram pouco interesse em participar do processo ensino aprendizagem” (EBM FELIPE SCHMIDT, 2016, p. 17). Percebemos esse descompromisso de vários alunos nitidamente nas aulas em que aplicamos as atividades. Eles faziam apenas o que era solicitado e não se dispunham a continuar a atividade em outros ambientes ou outros horários, o que atrasou o desenvolvimento da atividade.

Sobre o perfil da comunidade, o PPP destaca que tem baixo poder aquisitivo, sendo de classe social média baixa, com uma situação econômica vulnerável.

Escola Básica Municipal Quintino Bocaiúva

A escola foi criada por uma demanda da comunidade. O bairro Testo Salto começou a ser colonizado em 1860 e consta no mapa da Colônia de Blumenau de 1864, com 125 lotes. A região permaneceu como área rural praticamente até o início dos anos 70, quando diversas ruas receberam denominação oficial. O Testo Salto teve seu início por volta de 1882 com a fundação da Cia. Têxtil Karsten. Ali se instalaram várias famílias, a maioria de origem alemã, para trabalhar na lavoura e na pequena indústria. Os filhos desses colonizadores necessitavam de uma escola e, aproximadamente em 1913, foi implantada a primeira escola, chamada “*Gemeindeschule*” – Escola da Comunidade, funcionando nas dependências da Cia. Karsten, com aulas ministradas na língua alemã. Em 1935, o uso da língua alemã foi proibido nas escolas, devido a questões políticas mundiais. Surgiu, então, através do Decreto nº 75, a primeira Escola Municipal, com aulas em língua portuguesa, denominada Escola Mista Testo Salto. Em fevereiro de 1940, houve o desdobramento da escola, recebendo o nome de Escola Desdobrada Municipal Quintino Bocaiúva. Três anos depois, em 18 de setembro de 1943, a escola recebeu, como doação da comunidade, o terreno no qual hoje está instalada, sendo já naquela época denominada Escola Municipal “Quintino Bocaiúva”.

O asfaltamento da estrada geral, que ligava Blumenau ao município de Pomerode, bem como incentivos fiscais, auxiliaram no crescimento das atividades econômicas da região. Mesmo assim, o bairro é predominantemente residencial. A população era de 2.121 habitantes em 1980, 3.212 habitantes em 1991 e 7.065 em 2010.

De acordo com o portal da transparência do município de Blumenau, em 2014, a escola contava com 633 alunos.

A escola tem como filosofia “Proporcionar ao educando situações de ensino-aprendizagem auxiliando-o no seu crescimento físico, psíquico e cultural, tornando-o assim um ser humano capaz de relacionar-se em grupo, consciente de seus direitos e deveres como cidadão” (EBM QUINTINO BOCAIÚVA, 2016, p. 19).

Para auxiliar nessas situações de ensino e aprendizagem, a escola possui salas temáticas, em que cada unidade curricular possui o seu espaço, sendo que os alunos trocam de salas ao terminar o horário de cada disciplina. Isso permite que os professores possam montar suas salas de acordo com suas concepções de ensino e aprendizagem, disponibilizando aos alunos materiais referentes às suas aulas.

Além dessas salas temáticas, a escola possui uma sala de informática, biblioteca, auditório, pátio e quadra esportiva coberta.

De acordo com o PPP da escola, a sala de informática “deve ser utilizada com o instrumento pedagógico dos professores para auxiliar o processo ensino-aprendizagem em favorecimento dos alunos” (EBM QUINTINO BOCAIÚVA, 2016, p. 33). O uso da sala deve ser agendado com antecedência e cada ano/série deve ter pelo menos uma aula semanal na informática, independente da disciplina.

Outros recursos estão disponíveis aos professores para uso em sala de aula, como máquina digital, projetor multimídia e lousa digital.

Uma das orientações existentes no PPP sobre trabalhos extraclasse, é que o professor não deve agendar esse tipo de trabalho, sendo que tudo deve ser feito em sala de aula.

Sobre o perfil da comunidade, a população do bairro é predominantemente descendente de alemães.

A situação financeira das famílias é considerada boa, sendo que a grande maioria possui sua casa própria ou alugada e constituída de alvenaria, madeira ou mista. Nestas casas vimos ainda à existência de pequenas hortas (banana, aipim, milho...) de fundo de quintal e uma pecuária (bovinos, suínos, aves e gado de leite), ambas para o consumo próprio (EBM QUINTINO BOCAIÚVA, 2016, p. 17).

O grau de instrução dos pais ou responsáveis dos educandos é, na maioria, Ensino Fundamental (incompleto ou cursando), alguns possuem Ensino Médio (incompleto ou cursando) e poucos com o curso Superior completo.

A escola está localizada no bairro Itoupava Central. Desde a colonização, essa região se destacava pela produção agrícola e pecuária, sendo grande produtora de leite e suínos. Por ser um bairro que muito tempo se dedicou às atividades agrícolas, ele era pouco povoado. No entanto, nos últimos anos, houve um incentivo para o crescimento do bairro e muitos dos antigos lotes coloniais se transformaram em loteamentos residenciais e outros em estabelecimentos industriais. A população, que era de 5.284 habitantes em 1980, passou para 8.432 em 1991 e deu um salto para 28.164 em 2010.

O desenvolvimento do bairro se deve, principalmente, por ser cortado pelas ruas Dr. Pedro Zimmermann (SC 474 - rodovia estadual) e rua Gustavo Zimmermann, que facilitam o acesso para a chegada de insumos para as indústrias e o escoamento da produção. Através do Plano Diretor, o município incentiva a implantação de indústrias na região Norte de Blumenau.

A Escola faz parte de um Centro de Atendimento Integral à Criança e ao Adolescente (CAIC). Esse centro oferece à comunidade os seguintes subprogramas: Escola Básica Municipal "Wilhelm Theodor Schürmann", Centro de Educação Infantil "Wilhelm Theodor Schürmann", Posto de Saúde "Wilhelm Theodor Schürmann", Biblioteca "Anamaria Kovac's", Coordenação Esportiva, Oficinas e Cursos. Esses programas fazem parte de uma estrutura única, que é dirigida por um gestor municipal. No entanto, cada programa também possui o seu diretor.

De acordo com o portal da transparência do município de Blumenau, em 2014, a escola contava com 479 alunos.

O processo pedagógico da escola, no que refere à relação de ensino e aprendizagem, é concebido dentro

[...] de uma concepção histórico-cultural do desenvolvimento humano que permite a compreensão dos processos de interação existentes entre pensamento e atividade humana. Sabendo-se que o ser humano se constrói na sua relação social, histórica e cultural, através de mediações, e que estas se processam através da utilização de instrumentos e signos que possibilitam, pela interação social, a transformação do meio e dos sujeitos, a unidade escolar procura sistematizar seu processo de ensino e de aprendizagem a partir deste entendimento, de maneira que possa contribuir decisivamente para o desenvolvimento de seus educandos. (EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN, 2017, p. 13).

Dentro dessa concepção, a escola destaca que sua função é promover a construção do conhecimento por parte dos alunos e, para isso, eles precisam participar ativamente das atividades, sendo elas mediadas pelo professor. Dentre as competências específicas de cada

unidade curricular, a escola também defende o desenvolvimento de potencialidades individuais, como sentido ético e estético, capacidade de comunicação, entre outros.

Como materiais disponíveis aos professores e alunos para a realização de atividades escolares, em especial para a produção de vídeos, foco de nosso trabalho, podemos citar:

- impressoras / copiadoras;
- computadores
- vídeos cassete;
- aparelhos de TV;
- aparelhos de som;
- microfones;
- retro projetor, episcópio;
- projetor de multimídia, Diebold e Lousas Digitais;
- máquina fotográfica digital;
- aparelhos de DVD;
- acervo para alunos: livros para pesquisa, dicionários, literaturas, etc;
- acervo para professores: livros didáticos, livros diversos, revistas por área do conhecimento, DVDs, etc. (EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN, 2017, p. 57).

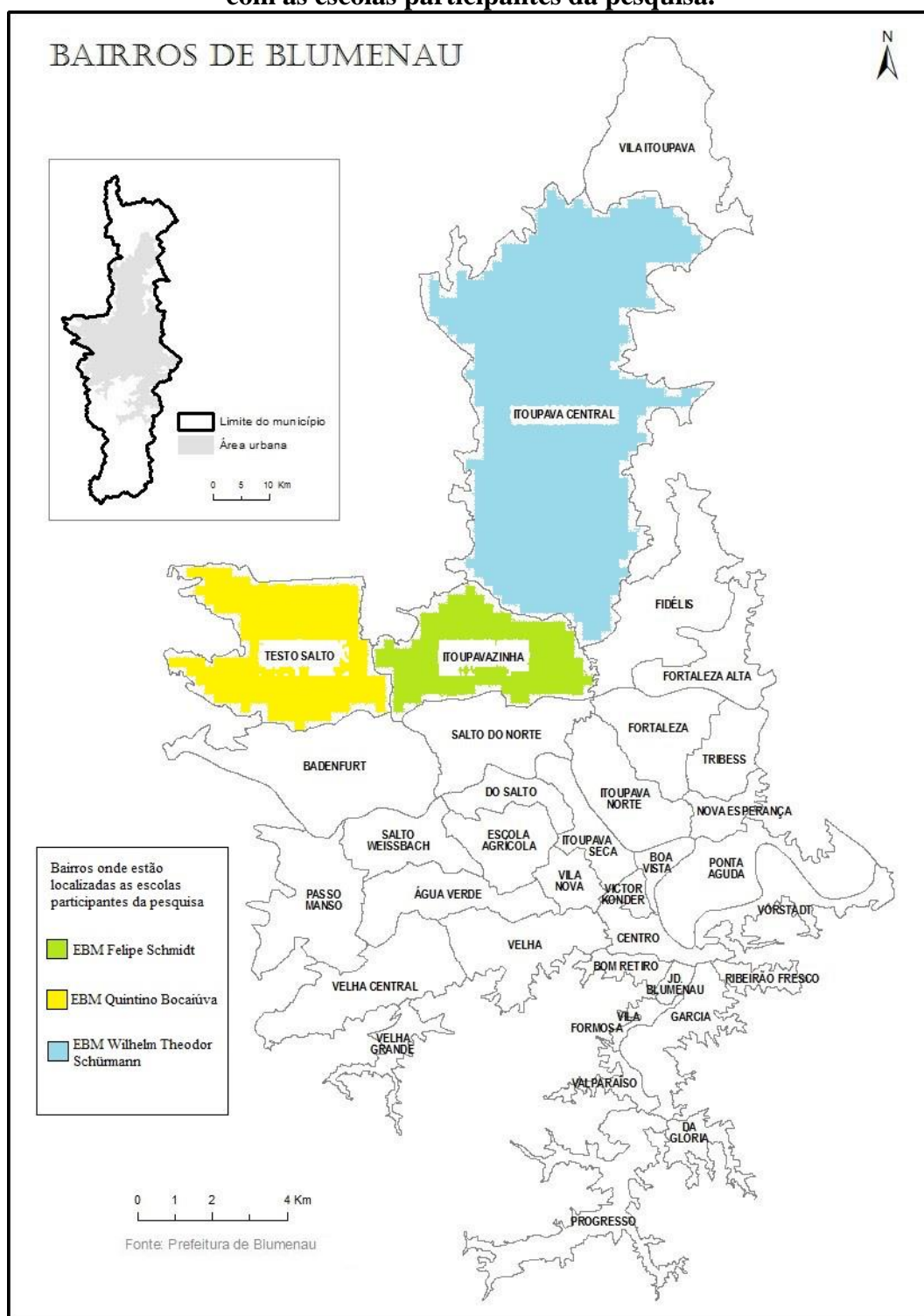
Como espaço físico, a escola possui 16 salas de aula e espaços diversos, com laboratório de Ciências, sala de Informática, sala de leitura, arena, parque infantil, sala de recursos multifuncionais (AEE), área esportiva com quadra polivalente coberta e quadras descobertas, biblioteca e auditório.

É interessante ainda destacar que a escola possui um projeto denominado “Dia Cultural/Entrega de Boletins/Feira das Invenções”, que ocorre normalmente nos meses de maio e setembro, envolvendo toda a comunidade escolar, desde alunos até seus familiares. Além da entrega de boletins, os alunos fazem apresentações culturais e exposições de trabalho. Tal atividade tem o intuito de “divulgar à comunidade escolar os resultados das ações pedagógicas desenvolvidas durante o ano letivo; integrar as diversas manifestações culturais, artísticas e científicas ao cotidiano curricular da escola” (EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN, 2017, p. 46).

O perfil da comunidade, de acordo com o PPP da escola, pode ser assim definido: a maioria dos pais dos alunos possui Ensino Fundamental e Médio completo; grande parte das famílias mora no bairro por mais de 10 anos, sendo sua participação na vida escolar maior na entrega de boletins e reuniões no início de cada ano; maioria das famílias possui casa própria e os alunos e suas famílias são oriundos em sua maioria de Blumenau e outras cidades catarinenses (EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN, 2017).

Na Figura 3, no mapa da cidade de Blumenau (SC), são destacados os bairros em que cada escola está localizada.

Figura 3: Bairros de Blumenau localizados no mapa da cidade. Em destaque, os bairros com as escolas participantes da pesquisa.



Fonte: dados da pesquisa

2) Participantes da pesquisa: Os participantes da pesquisa foram os alunos de uma turma do 9º ano de cada uma das escolas anteriormente mencionadas. Optamos por alunos do 9º ano por terem possibilidade de explorar uma maior gama de conceitos Matemáticos e por ser o ano escolar em comum a todos os professores que aceitaram colaborar com o projeto de

investigação. Assim, o foco principal da pesquisa foi analisar as discussões e interações entre os alunos durante o processo de produção do vídeo. Além disso, apesar de não ser o objeto da pesquisa, podemos considerar os professores de Matemática como participantes da investigação, uma vez que permitiram que a atividade fosse desenvolvida em suas turmas e escolas, auxiliando no desenvolvimento do projeto e estimulando os alunos a realizarem as tarefas solicitadas.

Em todas as escolas da pesquisa, os alunos do nono ano tinham quatro aulas semanais de Matemática. Desenvolvemos o trabalho com as seguintes turmas:

EBM Felipe Schmidt: 20 alunos na sala – período vespertino

EBM Wilhelm Theodor Schürmann: 22 alunos na sala – período matutino

EBM Quintino Bocaiúva: 27 alunos na sala – período vespertino

É importante destacar, no contexto da sala de aula, que os professores de Matemática eram efetivos no município e nas escolas, o que implica que seriam professores da turma durante todo o ano, criando um vínculo entre eles e os alunos e também lhes permitindo conhecer a dinâmica da escola. Ressaltamos isso, pois, muitas vezes, nas escolas, tem-se a presença dos professores admitidos em caráter temporário (ACT) que, como o próprio nome indica, ficam temporariamente na vaga, não permanecendo por muito tempo na mesma escola, o que dificulta seu conhecimento acerca da dinâmica da instituição e seu vínculo com as turmas para as quais leciona. O conhecimento dos professores acerca da dinâmica da escola foi um ponto muito importante para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que foram necessárias várias dinâmicas durante a atividade, como o uso de várias salas concomitantemente, a reserva de equipamentos da escola, o uso do laboratório de informática, a autorização para os alunos irem à escola no período oposto à aula para efetuar gravações que não conseguiram concluir no período regular, entre outras. Os professores precisavam conhecer os trâmites da escola para a reserva desses espaços e equipamentos e para a circulação dos alunos na escola tanto durante as aulas quanto no período oposto. Por exemplo, em uma das escolas, a reserva do laboratório de informática era feita pelos professores, mas em uma semana era reservado aos alunos dos anos iniciais e na outra para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Conhecendo essa dinâmica, a professora reservava o laboratório nas semanas reservadas aos anos finais ou tentava negociar uma troca com outro professor dos anos iniciais.

Outro ponto que podemos destacar como contexto da sala de aula foi a experiência (ou não) dos alunos com o uso e a produção de vídeos. Em todas as três escolas, já havia alunos com experiência em produção de vídeos. Entretanto, os vídeos produzidos por eles eram sobre

jogos, música e dança e não sobre conteúdos pedagógicos. Em apenas uma das escolas os alunos já haviam produzido um vídeo nas unidades curriculares de Língua Portuguesa e Artes. Nas demais, de acordo com os alunos, essa atividade não havia sido proposta. Em conversa com os professores de Matemática das turmas da pesquisa, eles já haviam exibido vídeos aos estudantes, mas nunca propuseram uma atividade em que os alunos produzissem vídeos com conteúdos de Matemática.

O auxílio dos professores, dando liberdade para que eu trabalhasse com os alunos, também foi fundamental.

Professor: Hoje nós temos mais um encontro, tá, com a professora Vanessa. Hoje é na edição de vídeo, tá. Então, ela vai conversar com vocês, ela assume a aula hoje, tá bom? Então vamos lá, assim. Colaboração assim, tipo de escutar, porque tem gente que sabe fazer, sabe... mas na hora de escutar também, a gente passa trabalho, tem que tá aumentando o tom de voz, aí tem que chamar mais atenção, né? Então vamos, policiar nesse sentido, tá bom? Professora Vanessa. [Conversa do professor da EBM Quintino Bocaiúva com a turma – 02/05/2016].

É possível perceber, nesse trecho, que o professor divide seu papel comigo, deixando-me à vontade para assumir a turma e fazendo com que os alunos percebessem que havia outro professor também na sala e que ele seria responsável por coordenar a atividade naquele dia. Em todas as escolas, os professores tiveram essa postura, o que auxiliou no desenvolvimento da pesquisa, pois os alunos me viam não como uma intrusa na sala, mas como mais uma professora que iria trabalhar com eles.

3) Descrição das finalidades e objetivos (dando continuidade às questões apresentadas na página 99): Como o objetivo da pesquisa é verificar qual **a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática**, a forma de realizar esta verificação foi observar, nas três escolas de Educação Básica, a aplicação de uma atividade de produção de vídeos pelos alunos, o que foi feito nesta pesquisa.

4 e 5) Descrição da ação e da frequência: Durante um semestre foram observadas, mensalmente, as aulas de aplicação da atividade de produção de vídeo em três turmas de 9º ano de três escolas municipais de Blumenau (SC). Essas aulas foram gravadas em vídeo e áudio para posterior análise, o que será relatado nas partes de produção e pós-produção desta tese.

Consideramos, ainda, como contexto da atividade, além de tudo o que foi explorado anteriormente (como as diretrizes da escola e da Secretaria de Educação, o bairro em que a escola está inserida, a experiência dos alunos, entre outros), a abordagem que utilizamos em sala de aula. Por exemplo, na aula inicial, apresentamos vários tipos de vídeos aos alunos, o que serviu de inspiração para que tivessem ideias para a produção de seus próprios vídeos.

Pesquisadora: Pessoal, então assim, o que eu trouxe pra vocês hoje: eu trouxe diversos tipos de vídeo que tenham Matemática, mas para que vocês possam pensar em como produzir vídeo. Porque assim, eu posso produzir vídeo dançando lá, eu aparecendo. Eu posso produzir vídeo fazendo jogo, em que eu só filmo a tela do computador conforme eu vou jogando, vou narrando, mas eu não apareço. Então são várias técnicas que eu posso fazer, para que eu possa produzir os vídeos. E é isso que eu vou mostrar hoje pra vocês, pra que vocês tenham algumas ideias e depois a gente possa discutir como vai fazer o vídeo pra esse semestre. [...] A ideia de trazer esses exemplos pra vocês, é que vocês possam perceber a infinidade de ideias que vocês podem usar pra produzir vídeos [Fala da pesquisadora ao exibir diversos vídeos com conteúdos Matemáticos para as turmas, servindo como inspiração aos alunos].

Essas ideias foram expostas no primeiro encontro com os alunos, na exposição da atividade a ser realizada. Posteriormente, em outros encontros, os alunos tiveram a oportunidade de optar pelo tipo de vídeo que mais achavam conveniente para explorar o conteúdo Matemático escolhido, o que será discutido nos próximos capítulos. No entanto, achamos pertinente falar sobre essa exposição para os alunos, pois essa fala e o conhecimento de vídeo dos alunos os influenciaram na hora de optar por suas técnicas na produção do vídeo proposto na atividade, o que mostra que o conhecimento do contexto da produção, como discutido na semiótica social, é muito importante para entendermos as escolhas dos produtores.

4.3 AS ENTREVISTAS⁶⁴

Gaskell (2015, p.65) define que a entrevista em uma pesquisa qualitativa “fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação.”.

De acordo com Poupart (2012, p. 217), a entrevista

[...] seria, assim, indispensável, não somente como método para apreender a experiência dos outros, mas, igualmente, como instrumento que permite elucidar suas condutas, na medida em que estas só podem ser interpretadas, considerando-se a própria perspectiva dos atores, ou seja, o sentido que eles mesmos conferem às suas ações.

Sendo assim, a entrevista (APÊNDICE 1), nesta pesquisa, foi realizada para entender a intenção dos alunos ao criar os vídeos, buscando compreender suas razões para a escolha da sua forma de comunicação com o público (encenação, slides, animação) e suas percepções da atividade. Também foram realizadas entrevistas com os professores das turmas que

⁶⁴ Todas as interações com a turma, alunos e professores foram gravadas, bem como as entrevistas. Para isso, os professores assinaram uma autorização permitindo o uso dos dados da entrevista na pesquisa (APÊNDICE 2) e os responsáveis pelos alunos autorizaram o uso das imagens, das falas e dos vídeos produzidos pelos alunos para descrição e análise nesta tese (APÊNDICE 3). Quando os vídeos possuíam imagens de pessoas externas à escola, elas assinaram uma autorização permitindo o uso de sua imagem no vídeo (APÊNDICE 4).

desenvolveram os vídeos (APÊNDICE 1), de modo a verificar a percepção deles sobre a atividade e sobre o envolvimento dos alunos durante o processo.

Para realizar a entrevista, levamos em consideração o que autores como Gaskell (2015), Goldenberg (2004) e Poupart (2012) indicam, como a escolha do lugar e do momento mais adequado para realizar a entrevista e deixar os entrevistados mais confortáveis para discutir as questões. Durante a pesquisa, buscamos o melhor momento para conversar com os entrevistados. Com relação aos professores, questionamos cada um deles sobre qual o melhor momento para conversar sobre a atividade. Cada um apresentou a sua disponibilidade (geralmente uma aula vaga utilizada para preparação de aula) e fui à escola nesses dias previamente agendados.

Os ambientes escolhidos para a entrevista foram os mais variados, de acordo com o que os professores consideravam ser mais confortável e onde teríamos menos interrupções. Por exemplo, em nenhuma escola a entrevista foi realizada na sala dos professores, pois é um ambiente que todos os professores da escola usam em suas horas vagas para prepararem aulas ou entram para buscar materiais, o que acarretaria interrupções na entrevista. Portanto, os locais utilizados para as entrevistas foram: a biblioteca da escola, que estava fechada para os alunos para a preparação de uma apresentação (EBM Wilhelm Theodor Schürmann); a sala de aula (EBM Quintino Bocaiúva), pois nessa escola as salas eram temáticas (cada disciplina tem a sua sala); o hall da sala de informática (EBM Felipe Schmidt), que não era utilizado durante as aulas, somente na entrada e saída dos alunos; e a sala da direção (EBM Wilhelm Theodor Schürmann, para a entrevista com o diretor da escola, que também é professor de Matemática).

Já os alunos, que foram entrevistados em grupos, na composição em que produziram os vídeos, também foram entrevistados em locais variados: em duas escolas (EBM Wilhelm Theodor Schürmann e EBM Felipe Schmidt) foram utilizadas salas de aula que não estavam sendo utilizadas no horário da entrevista. Essas entrevistas aconteciam durante o horário da aula de Matemática, pois os alunos não tinham disponibilidade em vir no contraturno da escola para realizar a entrevista. Desse modo, os professores optaram por liberar os grupos de suas aulas e, enquanto um grupo conversava comigo, os demais alunos permaneciam na sala com o professor, realizando atividades de Matemática. Na EBM Quintino Bocaiúva, como as entrevistas com os alunos foram realizadas em dias distintos em virtude da disponibilidade do professor em liberar os alunos, elas ocorreram no refeitório da escola, na sala da coordenação e em uma sala de aula não ocupada.

As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado, que Gaskell (2015) denomina de tópico guia.

Em sua essência, ele [o tópico guia] é planejado para dar conta dos fins e objetivos da pesquisa. Ele se fundamentará na combinação de uma leitura crítica da literatura apropriada, um reconhecimento do campo (que poderá incluir observações e/ou algumas conversações preliminares com pessoas relevantes), discussões com colegas experientes, e algum pensamento criativo. (GASKELL, 2015, p. 66).

Essas etapas foram seguidas nesta pesquisa, pois, para elaborar os questionamentos da entrevista, levamos em consideração as leituras realizadas até então, as observações da atividade feitas no decorrer da pesquisa e a conversa com o orientador, colegas e professores do GPIMEM.

Para Goldenberg (2004, p. 56), “O pesquisador deve elaborar um roteiro de questões claras, simples e diretas, para não se perder em temas que não interessam ao seu objetivo.”. Tendo isso em foco, foram elaborados roteiros de perguntas (que podem ser encontrados no apêndice 1) para cada entrevista realizada: (i) entrevista/conversa com toda a turma de alunos após a exibição dos vídeos produzidos, com o intuito de verificar a opinião deles sobre os vídeos dos colegas e sobre a atividade; (ii) entrevista com cada grupo produtor dos vídeos, para identificar as suas intenções na produção do material; (iii) entrevista com os professores, de modo a verificar a percepção deles sobre a atividade; e (iv) entrevista com o diretor da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, para se ter uma visão da direção de uma escola sobre a realização da atividade.

Como se pode perceber, as entrevistas foram realizadas de duas formas: entrevistas individuais e entrevistas em grupos. Os professores foram entrevistados individualmente. Já os alunos foram entrevistados nos grupos com os quais produziram os vídeos e no coletivo da sala de aula. Optamos por entrevistar os alunos em grupos, pois, como aponta Gaskell (2015, p. 76), em uma entrevista coletiva, “os participantes levam em consideração os pontos de vista dos outros na formulação de suas respostas e comentam suas próprias experiências e a dos outros”, o que poderia trazer elementos para investigar o trabalho coletivo dos alunos na atividade desenvolvida. Além disso, durante as entrevistas, foi possível verificar, pelo comportamento dos alunos, se a atividade foi desenvolvida em grupo ou se houve uma liderança que decidiu a forma de se realizar a atividade. Já os professores, como trabalhavam em escolas distintas, foram entrevistados individualmente.

4.4 VÍDEO E ÁUDIO

Nesta pesquisa temos dois tipos de vídeo a ser analisados: (i) os vídeos com a gravação das atividades desenvolvidas em sala de aula – estes vídeos foram analisados juntamente com o áudio da atividade, que gravava a interação da pesquisadora com os grupos, que foi transcrito; e (ii) os 19 vídeos produzidos pelos alunos, que também são fontes de dados da pesquisa.

O vídeo com a gravação das atividades “tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto ele se desenrola.” (LOIZOS, 2015, p. 149). Como a atividade foi desenvolvida por mim na turma, era difícil observar e fazer anotações durante o transcorrer da atividade. Por esse motivo, usei a gravação em vídeo e áudio das atividades desenvolvidas, como forma de registrar os acontecimentos.

Powell, Francisco e Maher (2004) e Powell e Silva (2015) descrevem sete fases para analisar os vídeos produzidos em uma pesquisa:

1. Observar atentamente os dados do vídeo;
2. Descrever os dados do vídeo;
3. Identificar eventos críticos, ou seja, momentos que o pesquisador considera relevantes com relação à questão a pesquisar;
4. Transcrever os eventos críticos;
5. Codificar, ou seja, utilizar códigos para simplificar a análise dos eventos críticos;
6. Construir o enredo;
7. Compor a narrativa.

Nesta pesquisa, alguns desses passos foram seguidos, principalmente a questão da observação do material, identificação dos eventos críticos e transcrição dos vídeos e dos áudios. As transcrições realizadas, e das quais alguns trechos poderão ser vistos nos próximos capítulos da tese, foram praticamente fiéis às falas dos alunos. Erros de concordância foram mantidos nas transcrições (que foram poucos) e, ao acontecerem essas incoerências nas falas, os próprios componentes do grupo já chamavam a atenção do colega, como podemos observar na seguinte transcrição.

Aluno 1: Algo diferente, daí fica muito mais melhor você...

Aluno 2: Muito mais melhor?

Aluno 3: Muito melhor, né? [Risos]

Aluno 1: Muito mais melhor não existe, né gente? [risos] Muito melhor pra entender. [Entrevista com grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva – 30/05/2016].

No entanto, como explicitado anteriormente, os vídeos e áudios de gravação das aulas com o desenvolvimento da atividade não foram os únicos vídeos da pesquisa. Nesta pesquisa, os alunos produziram seus próprios vídeos (um total de 19 produções) com conteúdos Matemáticos e esse material também faz parte dos dados da pesquisa, sendo analisado o processo de produção e de comunicação dos alunos nesses vídeos.

Para a análise de vídeos, mais especificamente de vídeos que utilizam PMDs, Scucuglia (2012) adaptou os passos descritos por Powell, Francisco e Maher (2004), uma vez que os passos desses últimos autores foram criados para a análise de vídeos de aulas e não para vídeos produzidos pelos alunos. Assim, nesta tese, faremos como Scucuglia (2012) e, para a análise dos vídeos, adaptaremos os passos de Powell, Francisco e Maher (2004).

Dos sete passos apresentados pelos autores, Scucuglia (2012) os adaptou em cinco passos, para a análise dos vídeos. Descreveremos esses passos adaptados por Scucuglia (2012), bem como destacaremos como os utilizaremos na análise dos vídeos desta tese.

1. Visualização e descrição – Nesta etapa, recomenda-se assistir aos vídeos diversas vezes, para que o pesquisador se familiarize com os dados. Em seguida, deve-se descrever o vídeo. Nesta tese usamos o modelo proposto por Wildfeuer (2014) para a descrição dos vídeos, em que se elabora um quadro com a imagem de cada cena e se descreve o que acontece na cena, destacando as imagens e os sons utilizados.
2. Codificação - identificar padrões e eventos críticos e criar temas ou categorias como parte do processo de interpretação. Assim como Scucuglia (2012), esses códigos serão analisados na tese com base no referencial teórico da pesquisa.
3. Eventos críticos – “Os eventos críticos referem-se à interpretação e seleção de dados considerando os interesses do pesquisador.” (SCUCUGLIA, 2012, p. 65)⁶⁵. Alguns eventos que chamaram a atenção durante o processo de produção e exibição dos vídeos serão destacados na análise deles, com base no referencial teórico adotado.
4. Transcrição – “Ao transcrever eventos críticos, o pesquisador destaca elementos significativos da linguagem e da atividade verbal dos alunos. Permite ao pesquisador realizar uma análise aprofundada de como a comunicação ocorreu.” (SCUCUGLIA, 2012, p. 67)⁶⁶. Como já exposto, alguns vídeos serão transcritos, nesta tese, utilizando o modelo proposto por Wildfeuer (2014).

⁶⁵ Critical events refer to the interpretation and selection of data considering the researcher's interests.

⁶⁶ In transcribing critical events, the researcher highlights significant elements of students' verbal language and activity. It allows the researcher to conduct an indepth analysis of how communication occurred.

5. História e composição da narrativa – O pesquisador utiliza as transcrições e os eventos críticos para interpretar os dados, utilizando ainda, outros recursos, como, neste caso, as observações, as entrevistas e o diário de campo. “Assim, o pesquisador cria temas e subtemas que lhe permitem compor e exibir a pesquisa como uma narrativa, destacando as discussões das questões de pesquisa com base em evidências dos dados.” (SCUCUGLIA, 2012, p. 68)⁶⁷.

4.5 DIÁRIO DE CAMPO

Mesmo tendo gravado as aulas e realizado as entrevistas, algumas vezes uma conversa com o professor em um momento de descontração (sem a gravação), a atitude de um aluno no momento em que cheguei na escola e ainda não havia iniciado os processos de registro, por exemplo, também fazem parte do contexto da pesquisa. Essas impressões e observações foram anotadas em um caderno, que muitos pesquisadores denominam de diário de campo. Bogdan e Biklen (1994, p.150) indicam que

[...] é típico que o investigador escreva, de preferência num processador de texto ou computador, o que aconteceu. Ele ou ela dão uma descrição das pessoas, objetos, lugares, acontecimentos, atividades e conversas. Em adição e como parte dessas notas, o investigador registrará ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 150).

Esse diário auxilia muito na fase de análise dos dados, uma vez que durante a descrição dos acontecimentos, como indicam os autores na citação anterior, aproveitei para registrar ideias, questionamentos e outras reflexões que surgiam no momento da escrita.

Na próxima parte da tese, apresentaremos os dados produzidos com base na metodologia explicitada neste capítulo.

⁶⁷ Thus, the researcher creates themes and sub-themes that allow him/her to compose and display the research as a narrative highlighting the discussions of the research questions based on evidence from the data.

PARTE II

PRODUÇÃO



Arte desenvolvida por Meriellen Heiden Stang

“Com a disseminação das novas tecnologias, todos nós podemos transformar nosso olhar em uma mensagem audiovisual. Hoje, temos ao nosso alcance câmeras, computadores, internet, celulares e tablets. Não é por acaso que pessoas de todas as idades, de todos os lugares do mundo, de todos os credos e classes passaram a usar imagens e sons para expressar ideias, mostrar diferentes realidades, compartilhar e divulgar maneiras únicas de ver o mundo.” (SEABRA, 2016, p. 12)

5. A PRODUÇÃO DOS DADOS

Um dos problemas da pesquisa qualitativa é que os pesquisadores geralmente não apresentam os processos através dos quais suas conclusões foram alcançadas. O pesquisador deve tornar essas operações claras para aqueles que não participaram da pesquisa, através de uma descrição explícita e sistemática de todos os passos do processo, desde a seleção e definição dos problemas até os resultados finais pelos quais as conclusões foram alcançadas e fundamentadas. (GOLDENBERG, 2004, p.48-49)

Nesta parte da tese serão apresentados todos os processos de produção dos dados desenvolvidos nesta pesquisa, o que auxiliará o leitor a entender a análise dos dados na próxima parte.

A atividade nas escolas durou um semestre, com encontros mensais com os alunos para a produção dos vídeos. Foram, ao menos, cinco encontros com cada turma, havendo variações em cada escola de acordo com as dificuldades dos alunos em determinadas etapas, o que será relatado neste capítulo. Esses encontros foram divididos em: apresentação da atividade, elaboração do roteiro, gravação das imagens, edição das cenas e apresentação do vídeo. Por esse motivo, este capítulo será dividido nessas mesmas etapas e, em cada uma delas, será explicado o que aconteceu em cada uma das escolas.

5.1 APRESENTAÇÃO DA ATIVIDADE

O primeiro encontro com os alunos nas escolas foi no mês de fevereiro de 2016. O objetivo desse encontro era conhecer as turmas e apresentar a proposta de atividade. Para conhecer as turmas foram feitas perguntas a respeito da familiaridade deles com os vídeos: Vocês costumam assistir vídeos? Que tipo de vídeos? Vocês assistem vídeos para estudar? Onde buscam esses vídeos? Alguém já produziu algum vídeo? Sobre que tema? Como foi a experiência?

Com relação ao costume de assistir vídeos, em todas as três turmas foi grande a quantidade de alunos que responderam ter o costume de assistir vídeos na Internet. Perguntados sobre os tipos de vídeos que assistiam, as respostas foram as mais variadas: jogos, tutoriais, vídeo de guitarra, vídeo de skate, vídeo de comédia, séries, documentários.

Ao questioná-los se assistiam vídeos para estudar, muitos alunos disseram que sim, sendo unânime a busca desses vídeos no *YouTube*. Eles destacaram os componentes curriculares de Português, Geografia, Matemática e História como aqueles para os quais

procuravam vídeos para entender melhor o conteúdo. Na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, os alunos apontaram algumas vantagens de assistir aos vídeos para estudar:

Aluno 1⁶⁸: Não precisa ler, às vezes explica melhor.

Pesquisadora: Não precisa ler.

Aluno 1: Às vezes o vídeo é mais detalhado das coisas.

Pesquisadora: Mais detalhado. E também os meus alunos diziam que eles gostavam, porque eles podiam parar, aí podiam voltar, quando eles tinham dúvida. Vocês também fazem isso?

Aluno 1: Sim. [19/02/2016]

Essa discussão que ocorreu na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, também foi levantada nas outras escolas:

Aluno 1: Porque eu acho mais interessante assistir um vídeo do que uma aula.

Pesquisadora: Mais interessante assistir o vídeo do que vir pra escola?

(Risos)

Aluno 1: O professor tá aqui, ele ensina. E se a gente não entende, a gente vai e olha o vídeo e daí vê se entende alguma coisa [EBM Quintino Bocaiúva – 23/02/2016].

Pesquisadora: Qual é a vantagem de a gente ter a videoaula gravada? Não tem uma vantagem?

Aluno 1: Eu acho que tem.

Aluno 2: Dá pra ver quando você quiser.

Pesquisadora: Dá pra ver quando eu quiser. Que mais?

Aluno 1: Dá pra relembrar.

Pesquisadora: Dá pra relembrar.

Aluno 1: Ele repete [EBM Felipe Schmidt – 25/02/2016].

Além dessas facilidades apresentadas pelos alunos como não precisar ler, ter uma explicação diferente da vista na escola, ser mais detalhado e ainda poder retroceder e avançar o vídeo no momento em que quiser, um aluno da EBM Quintino Bocaiúva levantou a questão da linguagem do vídeo:

Aluno 1: Eu procuro no YouTube videoaula de alguém que tenha a minha idade mais ou menos, que vai falar palavras que eu vá entender melhor do que o professor diz, entendeu? [23/02/2016].

Para este aluno, a linguagem de pessoas da sua idade é diferente da linguagem do professor, o que facilita a compreensão do conteúdo com pessoas da sua idade. Esse pode ser um dos motivos por que os *youtubers* (pessoas que criam materiais e postam no *YouTube*) são tão acessados na atualidade, por sua afinidade com a linguagem de seus espectadores. Isso pode ser observado no depoimento de uma *kelover* (seguidora da *youtuber* Kéfera Buchmann) no livro “Tá gravando. E agora?”, da *youtuber* Kéfera Buchmann: “Minha mãe deu conselhos bons, mas você diz as coisas do jeito que a nossa geração precisa ouvir.” (BUCHMANN,

⁶⁸ Todos os comentários feitos por alunos serão nomeados por Aluno 1, Aluno 2,... sem se colocar o nome de cada um deles. Apesar de termos a autorização para o uso dos dados produzidos na pesquisa, como muitas conversas foram realizadas com a turma toda, não é possível, muitas vezes, distinguir o aluno que fez determinado comentário. Assim, para não cometer injustiças, optamos por não apresentar o nome de nenhum aluno nesses excertos apresentados neste e no próximo capítulo.

2016, p. 95). Ou seja, a linguagem adotada por essas pessoas em seus vídeos tem mais alcance no seu grupo de seguidores do que a linguagem de outras pessoas, como a família, por exemplo. E, por que não estendermos esse raciocínio também para a linguagem do professor? Pode ser que a explicação dada por esse *youtuber* acerca de um conteúdo no qual o aluno tem dificuldade seja praticamente a mesma que aquela que o professor faz em sala de aula (muitos vídeos são como videoaulas, com o apresentador explicando o conteúdo no quadro ou em uma folha de papel, o que também é feito pelo professor), mas o modo de explicar e a linguagem utilizada podem ser diferentes, captando mais a atenção do aluno. Enfim, por enquanto essas são apenas hipóteses feitas aqui acerca da linguagem do vídeo, mas que podem levar a futuras reflexões acerca do tema.

Questionando os alunos sobre a prática de produzir vídeos, nas três escolas existiam alunos que já haviam produzido vídeos antes: três alunos na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, quatro alunos na EBM Quintino Bocaiúva e cinco alunos na EBM Felipe Schmidt. Foram vídeos de música, dança, tutoriais de jogos, skate, entre outros. Alguns alunos explicaram como gravaram os vídeos:

Pesquisadora: E como você fez? Como é que você filmou?

Aluno 1: É que meu guarda roupa tem aquela parte de fechar a porta, né? Tem dois, um do lado do outro. Eu coloquei a câmera frontal do celular, encaixei dentro daquela onde segura e ficou bem da minha altura.

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 1: Então eu medi e vi, pra ver se estava tudo certinho [Aluno da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, que gravou um vídeo tocando guitarra – 19/02/2016].

Pesquisadora: Aí como você fez o vídeo?

Aluno 1: Fiz com o meu amigo. Daí ele gravou.

Pesquisadora: Aí ele foi gravando com a câmera e você ia jogando, mostrando...

Aluno 1: Não. Só pegava a tela, né. Não pegava nós.

Pesquisadora: Entendi. Mas aí você filmou só a tela ou você usou aquele programa que grava a tela?

Aluno 1: É.

Pesquisadora: Aquele programa que só grava a tela. Legal. Tem alguém aqui que já sabe esse tipo de... Mais alguém?[...] Como? Você também fez de jogo? Aí também só gravação de tela.

Aluno 2: A tela e a voz, né.

Pesquisadora: Sim. Mas com aquele programa.

Aluno 2: Sim.

Pesquisadora: Qual era o programa que vocês usaram?

Aluno 2: Camtasia [Alunos da EBM Felipe Schmidt que gravaram vídeos de jogos – 25/02/2016].

Observamos nesses depoimentos que alguns alunos já tinham uma familiaridade com a produção de vídeos utilizando programas de gravação de tela, no caso dos tutoriais de jogos, que são muito comuns entre os alunos. Outros faziam uma produção mais amadora, simulando tripés com mesas e guarda-roupas, mas nem por isso deixavam de produzir seus

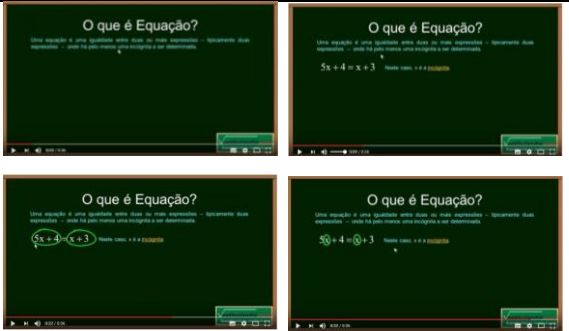
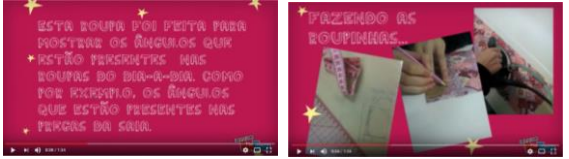
vídeos. Essas respostas me entusiasmaram a propor a atividade, pois, como alguns alunos já tinham experiência com a produção de vídeos, poderiam auxiliar os colegas que nunca haviam feito a atividade e também poderiam incentivar a produção, mesmo com os poucos equipamentos que tínhamos à disposição. Mais adiante explicarei quais equipamentos utilizamos na atividade, mas convém aqui ressaltar que buscamos utilizar equipamentos e materiais que fossem acessíveis à escola e aos alunos, para que essa prática pudesse ser feita em outras ocasiões na escola e não apenas durante o desenvolvimento dessa atividade.

Após essa discussão sobre o costume de assistir a vídeos e produzi-los, foi apresentada aos alunos a proposta de atividade: produzir vídeos com conteúdos Matemáticos.



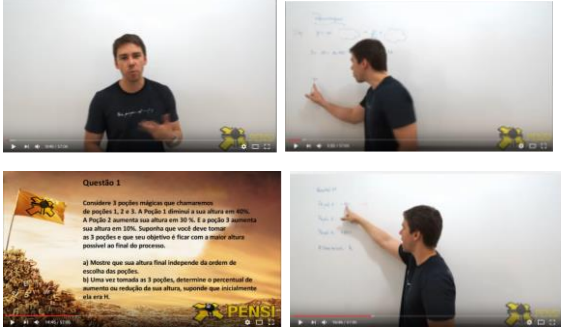

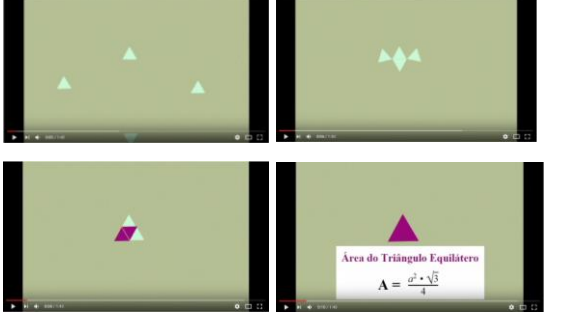
Para isso, foram exibidos aos alunos vários tipos de vídeos, com diferentes técnicas de gravação e apresentação, de forma a mostrar a eles várias possibilidades de elaborarem seus próprios vídeos. A escolha por exibir esses vídeos foi inspirada nas classificações apontadas por Ferrés (1996), Moran (1995) e Domingues (2004), que destacaram vários tipos de vídeos que podem ser exibidos, como videoaula, animações, documentários, entre outros. Nesta tese criamos nossa própria classificação, com base em características que poderiam ser exploradas nos vídeos.

No Quadro 2, são apresentadas algumas imagens dos vídeos exibidos e suas características. Esses vídeos podem ser acessados na Playlist “Tipos de vídeos” do canal GPIMEM-Tube UNESP, no *YouTube* ou no CD-room que encontra-se no Apêndice 8 desta tese, na pasta “Videos_inspiracoes”.

Quadro 2: Imagens e características dos vídeos exibidos aos alunos na apresentação da atividade

Imagens do vídeo	Característica do vídeo
 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=VMHVfysfBGU</p>	<p><u>Apresentação do conteúdo com slides e narração</u></p> <p>Elabora-se a apresentação do conteúdo em slides e faz-se o vídeo, gravando-se a tela do computador com os slides e uma narração.</p>
	<p><u>Apresentação do conteúdo com slides, sem narração</u></p> <p>Elaboram-se os slides com as</p>

 <p>Vídeo produzido pelas alunas da pesquisadora no componente curricular de Matemática no curso técnico integrado em vestuário no IFSC Gaspar (OECHSLER; MABA; ARRUDA, 2014)</p>	<p>informações do conteúdo, figuras, efeitos visuais e uma música de fundo. Não há narração com a explicação do conteúdo. O espectador deve ler as informações que são reproduzidas na tela.</p>												
 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eNs3LNHfwww</p>	<p><u>Animações</u></p> <p>Usar um programa para fazer animações e fazer uma narração (escrita ou falada) do que ocorre no vídeo</p>												
 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dRakRUoltfo</p>	<p><u>Captura de tela</u></p> <p>Utilizar um programa para capturar o que está sendo feito na tela do computador. Junto com a captura de tela, pode ser feita uma narração do que se passa na tela.</p>												
 <table border="1" data-bbox="542 1630 821 1787"> <thead> <tr> <th colspan="2">Máquina 2</th> </tr> <tr> <th>Entra</th> <th>Sai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>89</td> <td>179</td> </tr> </tbody> </table>	Máquina 2		Entra	Sai	5	11	0	1	29	55	89	179	<p><u>Vídeo de outros vídeos</u></p> <p>Usam-se fragmentos de outros vídeos para montar um novo vídeo. Para fazer esse tipo de vídeo, é necessário tomar cuidado com os direitos autorais.</p>
Máquina 2													
Entra	Sai												
5	11												
0	1												
29	55												
89	179												
	<p><u>Encenação de um problema</u></p> <p>Filmagem da encenação de um problema que envolva um conteúdo de Matemática.</p>												

 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2t7lg0zQpQk</p>	
 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nutCM-mDKmk</p>	<p><u>Performance Matemática Digital</u></p> <p>Vídeo que alia arte com tecnologia digital. É uma comunicação de ideias ou conceitos Matemáticos por meio de performances artísticas expressas em forma de música, vídeo, poesia, dentre outros. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014)</p>
 <p>Vídeo original disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=l3G7PGqXJqg</p>	<p><u>Videoaula</u></p> <p>Gravação da explicação de um conteúdo como se fosse uma aula. O diferencial desse tipo de vídeo é que pode mesclar, com a explicação, outros artifícios, como uso de slides, softwares, entre outros.</p>
	<p><u>Vídeo com material manipulativo</u></p> <p>Encenação de um problema com o uso de material manipulativo, como massinha de modelar, cartolina, materiais didáticos, entre outros.</p>
	<p><u>Fotografias + Stop Motion</u></p> <p>Fotografar uma situação e depois utilizar o programa Stop Motion para fazer a animação.</p>

Após a exibição desses vídeos, foi lançado o desafio para os alunos:

Então a inspiração de vocês são esses vídeos que eu passei hoje pra vocês. Esses e outros que vocês podem achar no YouTube, que vocês já montaram, enfim... O que eu quero que vocês façam? Que vocês montem o seu próprio vídeo [fala da pesquisadora na EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 19/02/2016].

Para a execução dessa tarefa, foram estabelecidas três etapas:

- 1) Montagem, pelos alunos, de grupos compostos por três ou quatro pessoas;
- 2) Escolha, pelos alunos, do conteúdo Matemático a ser explorado no filme.
- 3) Realização de uma pesquisa sobre o conteúdo escolhido: definição, aplicação, problemas.

Ao apresentar essas etapas, alguns alunos mostraram algumas preocupações acerca do trabalho, com relação ao tema, tempo do vídeo, como seria a apresentação, como seria elaborado o vídeo, entre outras.

Aluno 1: E o tema é Matemática?

Pesquisadora: Matemática [Aluno da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 19/02/2016].

Aluno 1: O vídeo é... Vai ter um tempo?

Pesquisadora: Vai. Isso a gente vai organizar [Aluno da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 19/02/2016].

Aluno 1: A gente vai apresentar?

Pesquisadora: O vídeo?

Aluno 1: É.

Pesquisadora: A gente vai fazer e apresentar aqui pros colegas.

Aluno 1: E é pra gente fazer em casa?

Pesquisadora: Calma. Vamos chegar lá. A gente vai ter o semestre inteiro pra fazer [Aluno da EBM Quintino Bocaiúva – 23/02/2016].

Aluno 1: Vale nota?

Pesquisadora: Vale nota. A gente vai fazer valendo nota sim. Inclusive a gente vai discutir com vocês os critérios que a gente vai ter que ter nesse vídeo pra que a gente possa avaliar vocês. Ah, por exemplo, a gente vai dar uma quantidade de tempo. Porque daqui a pouco um faz um vídeo de 20 minutos e o outro faz um vídeo de dois. Então a gente vai dar um tempo mínimo e um tempo máximo pra vocês encaixarem naquele tempo, pra não ficar muito chato. O que tem que aparecer. Por exemplo, ah tem que aparecer o conteúdo, a definição do conteúdo. Isso a gente vai na próxima vez discutir, definir e é em cima disso que a gente vai avaliar vocês.

Aluno 1: Entregar quando?

Pesquisadora: Pra próxima vez que eu vier pra cá, vocês vão ter que trazer essa pesquisa de Matemática.

Aluno 1: Mas e o vídeo?

Pesquisadora: O vídeo vai ficar pro final do semestre. Provavelmente lá pra junho.

Professor: Tem que ser algo caprichado [Aluno da EBM Quintino Bocaiúva – 23/02/2016].

Ao final dessa explanação e desses questionamentos, os alunos montaram os grupos e começaram a discutir o conteúdo Matemático que explorariam no vídeo. Na EBM Felipe Schmidt, a professora solicitou que os alunos pensassem em vídeos com o conteúdo de

função, o qual seria estudado por eles naquele trimestre. Nas outras duas escolas (EBM Wilhelm Theodor Schürmann e EBM Quintino Bocaiúva), os professores deixaram a escolha dos temas a critério dos alunos. Sugerimos que os alunos optassem por conteúdos que tivessem alguma dúvida, por esse ser um momento em que poderiam estudar melhor o assunto, discutir com o professor, os colegas e a pesquisadora, e tentar sanar as dúvidas.

Combinamos com os alunos e professores que, no encontro seguinte, os grupos já teriam definido os conteúdos e efetuado as pesquisas acerca do tema Matemático, para darmos prosseguimento à produção do vídeo, com a elaboração do roteiro.

5.2 ELABORAÇÃO DO ROTEIRO⁶⁹

Autores que descrevem como produzir um vídeo, como Moletta (2009) e Seabra (2016), destacam a importância da pesquisa do tema a ser abordado no vídeo. Nessa etapa, os alunos produziram o roteiro, em que se apresenta a mensagem que se pretende transmitir com o vídeo, como será o texto, onde o filme ocorre, quem são os personagens, qual a linguagem e as técnicas utilizadas, entre outros detalhes.

O consultor de produtores americanos na análise e desenvolvimento de roteiros, Syd Field, corrobora com essa importância da pesquisa do tema.

Muita gente se questiona sobre o valor, ou necessidade, de fazer pesquisa. Até onde posso opinar, pesquisa é absolutamente essencial. Todo texto exige pesquisa e pesquisa significa reunir informação.

Lembre-se: a parte mais difícil de escrever é saber o que escrever.

Fazendo pesquisa — seja em fontes escritas como livros, revistas e jornais, ou através de entrevistas pessoais — você adquire informação. A informação que você coleta permite-lhe operar numa posição de escolha e responsabilidade. (FIELD, 1982, p. 20).

Por esse motivo, no encontro anterior, solicitamos que os alunos escolhessem um conteúdo Matemático e efetuassem uma pesquisa sobre o tema, buscando em livros didáticos, na Internet, em conversa com o professor, a definição do tema, aplicações e exercícios. De posse dessas informações, a ideia do segundo encontro com os alunos foi a elaboração do roteiro que, de acordo com Vargas, Rocha e Freire (2007, p. 3), é o

[...] detalhamento de tudo o que vai acontecer no vídeo. O roteiro tem uma linguagem própria - que se destina a orientar a equipe de produção nas filmagens - e divide o vídeo em cenas com o objetivo de informar -

⁶⁹ Apesar de autores como Vargas, Rocha e Freire (2007) considerarem o roteiro como uma parte da pré-produção, nesta tese estamos explorando a elaboração do roteiro dos vídeos produzidos pelos alunos na parte de produção pois, neste trabalho, consideramos a produção dos dados todo o processo da produção dos vídeos, o que envolve a apresentação de vídeos, a escolha e pesquisa do tema, a elaboração do roteiro, gravação das cenas e edição das imagens.

textualmente - o leitor a respeito daquilo que o espectador verá/ouvirá no vídeo.

Antes de narrar o que aconteceu nesses encontros com as turmas para a elaboração do roteiro, é importante descrever os assuntos escolhidos por cada grupo, o que, para alguns, não foi tarefa fácil, consistindo em diversas discussões e trocas de conteúdo.

Na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, formaram-se sete grupos. O grupo 5 se mostrou bastante indeciso, mudando de ideia duas vezes nessa aula e mais uma vez na aula seguinte, em que o roteiro já devia estar pronto e eles deveriam começar as gravações. Entretanto, sem a ideia, nesse outro encontro, o grupo precisou montar o seu roteiro e efetuar a gravação em outro dia.

Pesquisadora: E o que vocês vão fazer aqui?

Aluno 1: A gente tá pensando em fazer radiação.

Pesquisadora: Ah, legal. E o que vocês querem trabalhar de radiação?

Aluno 1: Os cálculos [primeira conversa com Grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

(...)

Aluno 1: Nós mudamo.

Pesquisadora: O que vocês mudaram?

Aluno 2: Nós vamos fazer isso aqui ó. É fazer gráfico, que é diferente [segunda conversa com Grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que decidem pesquisar a preferência musical dos colegas e elaborar um gráfico – 01/04/2016].

Aluno 1: Ô, nós mudamos, tá?

Pesquisadora: O de vocês? Era o da estatística, né?

Aluno 1: É. Dos gráficos.

Pesquisadora: É. Mudaram?

Aluno 1: É. Mudamo.

(...)

Aluno 1: A gente vai fazer sobre geometria.

Pesquisadora: Geometria? Tá. E o que vocês vão fazer de geometria?

Aluno 1: Tipo assim, eu vou explicar tipo o que é geometria. Depois a Aluna 3 vai entrar com umas formas, ela vai segurar umas formas na mão e a Aluna 3 vai explicar, assim... sobre geometria. Como que é assim...

Aluno 2: Ela vai explicar a forma.

Aluno 3: É [decisão do Grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann na aula reservada para a gravação da atividade – 08/04/2016].

Outros grupos já haviam decidido o tema e efetuado a pesquisa, o que facilitou o trabalho nesse encontro, pois conseguiram elaborar o roteiro.

Pesquisadora: E aí meninas, o que vocês querem fazer?

Aluno 1: De porcentagem.

(...)

Pesquisadora: Já pesquisaram?

Aluno 1 e Aluno 2: Já.

Pesquisadora: Tá. Vamos dar uma olhada aí pra ver o que vocês... Vocês viram a definição, como representa, frações, cálculo. Beleza. Tudo isso aqui não vai dar pra trabalhar.

Aluno 2: Sim.

Pesquisadora: Que é muita coisa.

Aluno 1: Tem que resumir.

Pesquisadora: É. O que que vocês querem fazer? Passar o que é...

Aluno 1: A gente vai fazer mais básico, eu acho.

Pesquisadora: Tá. Mas o que que é o mais básico pra vocês.

Aluno 1: É... como fazer a conta eu acho [Grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

O grupo 3, apesar de não ter feito uma pesquisa do conteúdo Matemático, pesquisou a ideia do vídeo que queriam apresentar: medir a força do chute. Usaram como inspiração vídeos que assistiram no *YouTube* sobre um tema do seu interesse – o futebol – e decidiram reproduzir uma dessas atividades no vídeo a ser apresentado na aula de Matemática.

Aluno 1: Nós queremos medir a força do chute.

Pesquisadora: Tá. E como é que vocês vão fazer isso?

Aluno 2: A gente achou um vídeo na Internet ensinando como é que faz.

Pesquisadora: Tá. E o que vocês vão usar de Matemática nisso?

Aluno 1: Aí eu não sei. Foram eles que deram a ideia.

Aluno 2: Ah, tem algumas coisas de medir o metro, algumas coisas assim. Aí a gente pensou em ensinar como fazer pra medir o chute. A força do chute.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: Aí tem uma situação pra se fazer: tem que medir o metro, aí tem que pegar mais um negócio lá do som, também.

(...)

Pesquisadora: Tá. E aí também por que vocês querem trabalhar com isso. Qual é a finalidade de aprender sobre isso?

Aluno 1: Ah, não sei, sei lá. É que às vezes a gente fica falando em chutar fraco, chutar forte, aí ia ser legal saber, tipo, a velocidade do chute [Grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

O grupo 4 escolheu um tema que já havia aprendido em outra série: Equação do primeiro grau. Apesar de não terem realizado a pesquisa do tema, alegaram lembrar do que estudaram.

Pesquisadora: Tá. O que vocês querem trabalhar com equação?

Aluno 1: A gente queria tipo... fazer a filmagem tipo nós mesmos aparecendo, entendeu? A gente quer reservar o cenário da sala do quarto ano, que aí nós...

Aluno 2: Tem a tela de...

Aluno 1: Usa o canetão, entendeu?

Pesquisadora: Entendi.

(...)

Aluno 1: A gente ia explicar equação do primeiro grau. O som a gente queria tipo, no início, fazer uma apresentação um pouco mais criativa. No caso, é pra dar aquela descontraída. Tipo, a gente vai apresentar. Eles têm a visão que a gente é muito nerd, essas coisas assim.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: A gente aparece como tá na moda, esse pessoal fazendo aqueles vídeo que aparece e depois coloca a mão na tela.

Aluno 3: Aí a gente aparece de jaleco.

Aluno 1: No caso, o figurino, com óculos assim, tipo estilo nerd. Só que daí passa, e a gente tira aquela roupa e põe uma...

Aluno 2: Quando põe a mão, tira aquela parte.

Aluno 1: Põe uma mais social assim pra explicar.

Aluno 3: E quando tira a mão, assim, a gente tá tudo arrumado.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: Editar assim. No caso assim, quando passar isso ali, uma música. [Grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

O grupo 4, descrito anteriormente, assim como o grupo 7, eram os alunos que mais detalhes tinham para a filmagem.

Aluno 1: Porcentagem.

Pesquisadora: Porcentagem? Ótimo.

Aluno 1: Aqui ó, esse modo aqui de regra de três, ou sei lá isso aqui.

Pesquisadora: Tá. E o que vocês querem, vocês vão mostrar? Só o cálculo.

Aluno 2: Não.

Pesquisadora: Vão fazer uma situação-problema.

Aluno 2: Eu ia falar pra eles agora a situação que eu tava pensando.

Pesquisadora: Hum. Hum.

Aluno 2: Tipo. Tem uma que a gente tava pensando, que eu ia chegar em casa, ele ia... vou ser a burrinha.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: Eu vou ser a burrinha e ele vai ser... ele é meu professor particular.

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 2: Daí ele ia chegar lá em casa e eu ia falar assim: professor, me aconteceu uma tragédia hoje.

Aluno 3: Você ia tá vendo uma apostila, vamos dizer.

Aluno 2: Não. Pera.

Aluno 3: Tá. Vai, fala.

Aluno 2: Aí eu chego: professor, aconteceu uma tragédia hoje. Eu fui numa loja e eu perdi 47% de desconto porque eu não sabia quanto que era. Como e que eu faço isso pra saber? Daí entra só ele, na cena, só ele.

Aluno 1: Daí ela teria que me dar o valor que ela pagou na mercadoria, teria que me dar o tipo 47%, daí eu ia multiplicar, fazer a conta pra ela e mostrar como é que ela vai fazer

Aluno 2: Ou...Ou a gente ir tipo num mercado, ou numa loja assim, e aí eu ia passar a mercadoria lá e diz, ó, você tá ganhando tanto de desconto e tipo ela falando e eu só viajando. E nisso vai ficar que nem uma videoaula. Daí ele para.

Aluno 1: Tipo que nem uma videoaula: a pessoa tá em dúvida, para a cena.

Pesquisadora: Telecurso.

Aluno 2: É.

Pesquisadora: Boa, boa. Gostei da ideia.

Aluno 2: É. Parou a cena e eu com aquela cara de tacho. Aí ele começa a explicar.

Pesquisadora: Gostei. Gostei da ideia.

Aluno 3: Tá legal [Grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

Ao final, na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, foram formados 7 grupos, que abordaram os seguintes conteúdos Matemáticos: Radiciação, Porcentagem, Regra de três, Equação do Primeiro Grau, Geometria e Equação do Segundo Grau.

Na EBM Quintino Bocaiúva, também foram formados sete grupos. Nas semanas em que não estive na escola, o professor cobrou dos grupos a escolha e a pesquisa do tema, o que resultou que vários grupos já haviam feito a pesquisa para essa aula, facilitando o trabalho da elaboração do roteiro.

Pesquisadora: Qual que é o tema de vocês? O que vocês vão pesquisar?

Aluno 1: Polígonos.

Pesquisadora: Tá. Vocês já tem a pesquisa?

Aluno 1: Ah... Tá aí [Grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva – 05/04/2016].

Pesquisadora: Tá. O que vocês querem fazer com raiz quadrada?

Aluno 1: A gente quer fazer...

Aluno 2: Um trabalho.

Pesquisadora: Um trabalho?

Aluno 3: Tipo um teatro.

Pesquisadora: Um teatro. Tá.

Aluno 2: É que as ideias vão evoluindo aos poucos, entendeu?

Pesquisadora: É, porque eram vocês que queriam fazer uma coisa de...

Aluno 1: Comédia.

Pesquisadora: Cômica. Isso.

Aluno 1: A gente ainda quer [Grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva - 05/04/2016].

Pesquisadora: E aqui grupo, o que que é o de vocês?

Aluno 1: É... sobre frações.

Pesquisadora: É esse que eu tava falando? (durante a apresentação da atividade citei essa pesquisa que foi entregue ao professor).

Aluno 2: Isso.

Pesquisadora: Eu vou deixar aqui com vocês [o trabalho] [Grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva - 05/04/2016].

Outros grupos já adiantaram o trabalho em casa, trazendo slides com o desenvolvimento do conteúdo. Em um dos grupos, um aluno já possuía um canal no *YouTube*, o que facilitou o trabalho. Eles relataram que, após a proposta feita na sala, no último encontro, já foram para casa e montaram o vídeo.

Pesquisadora: Tá. O que vocês vão pesquisar?

Aluno 1: A gente tá estudando potência, é potenciação.

(...)

Aluno 1: O nosso a gente já fez o vídeo em casa. Agora é só... só falta trazer, né? Eu ia passar pro pen drive só que...

Aluno 2: O professor falou que era pra trazer segunda, né?

Pesquisadora: Tá. Vocês precisam de uma pesquisa. Porque eu tenho alguma coisa de...

Aluno 2: Não. A gente já... o professor tava explicando sobre o tema de potências, potenciação.

Pesquisadora: Tá. Vocês já fizeram o vídeo?

Aluno 1: Já. Eu já fiz tudo.

Pesquisadora: Tá. E vocês trouxeram pra eu ver?

Aluno 1: Não. O professor falou que podia trazer segunda. E hoje eu saí atrasado.

(...)

Pesquisadora: Tá, o que vocês vão fazer de potenciação? Como é que ficou o vídeo?

Aluno 1: Ah. Bom, no comecinho eu coloquei assim a escola, tipo...

Aluno 2: O cabeçalho.

Aluno 1: É. O cabeçalho sim. Daí a segunda parte eu fui fazendo sobre o que é potência, essas coisas assim. O que é a base, expoente, a potência.

Aluno 2: Tipo uma explicação.

Aluno 1: É. Daí depois fiz a potência, não lembro, fiz lá três ou quatro tipos de potência.

Aluno 2: É. Fez exemplo pra explicar melhor.

Aluno 1: Fiz exemplo pra explicar e daí coloquei crédito, tipo no final assim.

(...)

Pesquisadora: Tá. E tu fez em slide ou tu gravou?

Aluno 1: Primeiro eu fiz pelo paint, aí depois eu coloquei aqueles vídeo no movie maker, é, aquelas fotos no movie maker e ajuntei elas, ponhei uma música de fundo, abertura e crédito no final, assim.

(...)

Pesquisadora: Vocês já tinham feito vídeo antes?

Aluno 1: Eu já tinha feito já no segundo dia.

Aluno 2: É. Você chegou, daí já falou o que tinha que fazer, daí ele foi fazer o vídeo.

Pesquisadora: Se empolgou.

Aluno 2: É.

Aluno 1: Já fiz no segundo dia. Já terminei tudo.

Pesquisadora: Mas tu já tinha feito alguma vez?

Aluno 1: Já. Eu tenho um canal do YouTube já.

Pesquisadora: Ah.

Aluno 1: Já fiz muitas coisas.

Aluno 2: Aí tá a explicação.

Aluno 1: Daí eu já sei.

Pesquisadora: E como é que é o nome do teu canal no YouTube.

Aluno 1: É MaxiGamer. Eu faço, não tutoriais, eu gosto de jogo sabe? Gamers [Grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva - 05/04/2016].

Ao final, na EBM Quintino Bocaiúva, os grupos abordaram os seguintes conteúdos Matemáticos: Operações Básicas, Polígonos, Radiciação, Potenciação e Frações.

Na EBM Felipe Schmidt, cinco grupos foram formados. Nesta escola tivemos muita rotatividade de alunos durante o semestre, com alunos mudando de escola e outros chegando. Assim, um dos grupos formados no início da atividade (o que chamei de grupo 4) foi totalmente desfeito, pois seus quatro componentes mudaram de escola. Já o grupo 6 se formou na segunda aula, com alunos que ingressaram posteriormente. Tal fato atrasou um pouco o trabalho do grupo 6. Quanto à pesquisa, nessa escola a professora delimitou o tema: funções. Então, todos os grupos deveriam pesquisar sobre esse conteúdo. O que mudou foi a abordagem do tema nos vídeos. Nessa escola, a professora solicitou que os alunos fizessem a pesquisa individualmente, com capa, introdução, conclusão e entregassem a ela para correção. Como o tema do vídeo fazia parte do currículo da série, a professora também auxiliou os alunos com explicações do conteúdo em aulas que eu não estava. Essas explicações auxiliaram os alunos na produção dos vídeos, pois, muitos deles, buscaram no caderno as anotações para a elaboração do vídeo.

Alguns grupos já tinham uma ideia do que fazer, só precisavam implementar a proposta.

Pesquisadora: O que vocês pensaram em fazer?

Aluno 1: Desenho.

Aluno 2: Um desenho.

Pesquisadora: Desenho, aquele de animação?

Aluno 2: É. O Aluno 3 vai desenhar.

Aluno 3: Não.

Pesquisadora: Tá. Tu vai desenhar mesmo?

Aluno 3: Não.

Pesquisadora: Ou vocês querem usar um programa da Internet que tenha já os desenhos?

Aluno 2: Isso.

Pesquisadora: Usar um programa que já tenha os desenhos?

Aluno 2: Isso. Daí vai ser muito empenho pra ele desenhar tudo certinho.

Pesquisadora: Se ele quiser desenhar, também dá pra fazer.

Aluno 2: Aluno 3, tu quer desenhar, então?

Aluno 3: Não.

Pesquisadora: Tá, então nós vamos ter que achar alguma coisa na Internet que possa fazer. Que mais?

(...)

Aluno 1: Tá, mas uma coisa. Vai ser em desenho, a animação?

Pesquisadora: Hum, hum.

Aluno 1: É... Como que a gente vai fazer, por exemplo. A menina tá saindo. Ela tá entrando no ônibus, vamos dizer assim. Aí ela vai pagar tanto. Aí todo dia ela vai e pega o ônibus, fazer tipo uma conta assim?

Pesquisadora: Dá... dá pra fazer.

Aluno 1: Aí depois: ah, 30 dias vezes daí o dinheiro que ela paga. Aí vai dar o resultado [grupo 1 EBM Felipe Schmidt – 28/03/2016].

Pesquisadora: Tá. O que vocês vão fazer?

Aluno 1: Assim ó. A gente vai falar sobre os tipos de funções. Aí a gente tava pensando em fazer no papel assim, tipo a gente escrever no papel, um exemplo de subjetora.

Pesquisadora: Sobrejetora.

Aluno 1: É. Daí no fundo do vídeo a gente vai explicando: agora a gente vai mostrar alguns exemplos de cálculos subjetores. Alguma coisa assim, sabe?

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: A gente vai mostrando na folha de ofício e vai falando por trás do vídeo.

Pesquisadora: Entendi. Vocês vão usar a câmera pra gravar isso ali que vocês vão fazer.

Aluno 1: É [grupo 2 EBM Felipe Schmidt - 28/03/2016].

Outros grupos estavam bem indecisos com o que fazer, por não terem feito a pesquisa ou por terem muita dificuldade em utilizar o computador.

Aluno 1: Professora, a gente não tem capacidade de fazer isso.

Pesquisadora: Como não?

(...)

Pesquisadora: O que vocês pensam em fazer?

Aluno 1: Vídeo.

Aluno 2: Vídeo. Mas a gente não sabe o que fazer. A gente não sabe mexer com esses negócios.

Pesquisadora: Tá. Mas assim. O importante é vocês pensarem o que vocês vão fazer. Depois mexer no negócio eu ajudo.

Aluno 1: Qual é o tema?

Pesquisadora: Função.

Aluno 1: Função. Só?

Pesquisadora: Vocês não pesquisaram pra entregar pra professora?

Aluno 2: Eu pesquisei.

Aluno 1: Eu pesquisei.

Pesquisadora: Então, o que vocês pesquisaram? Em cima disso que a gente vai montar. Função é um tema muito amplo.

Aluno 1: Tem gráfico, tem cálculo, tem definição, tem aplicação.

Aluno 2: Tá bom, tá bom.

Pesquisadora: Então, tudo isso a gente não vai conseguir montar no vídeo. O que vocês querem colocar no vídeo?

Aluno 1: A gente pode escolher um desses temas?

Pesquisadora: Isso.

Aluno 2: Vamos colocar cálculo.

(...)

Pesquisadora: Vamos pensar assim. Eu vou no supermercado. Eu quero comprar... barra de chocolate. Uma barra de chocolate eu vou gastar quanto?

Aluno 1: 3,60.

Pesquisadora: O, tá barato. Pra duas barras eu vou gastar quanto?

Aluno 1: Pra duas barras.

Pesquisadora: 7,20.

Aluno 1: É, isso aí mesmo.

Pesquisadora : Pra três barras, eu vou gastar quanto? 10,80 e assim por diante. Pra n barras ou pra x barras, eu vou gastar quanto? Como é que eu fiz esse 7,20 aqui?

Aluno 1: Somou.

Pesquisadora: $3,60 + 3,60$. Ou então, duas vezes 3,60. São duas barras vezes o preço dela.

Aluno 1: Dá na mesma coisa.

Pesquisadora: É a mesma coisa?

Aluno 1: Acho que sim.

Pesquisadora: Aqui: três barras vezes 3,60, que vai dar o 10,80. Certo? Se eu comprar x barras, eu vou pagar quanto? x vezes 3,60.

Aluno 3: x é quanto?

Pesquisadora: O x é a quantidade de barras que eu vou comprar.

Aluno 1: Aí vai multiplicar por isso aqui que vai dar o resultado aqui.

Aluno 2: Que fácil [grupo 5 da EBM Felipe Schmidt - 28/03/2016].

Ao final, na EBM Felipe Schmidt, os grupos exploraram o conteúdo de função da seguinte forma: aplicação, definição e gráfico.

Podemos elaborar um quadro sintetizando os conteúdos explorados por cada grupo, em cada uma das escolas (Quadro 3).

Quadro 3: Conteúdos Matemáticos explorados nos vídeos por grupo, em cada uma das escolas.

Escola	Grupo	Quantidade de alunos no grupo	Conteúdo Matemático explorado
EBM Wilhelm Theodor Schürmann	Grupo 1	3	Radiciação
	Grupo 2	3	Porcentagem
	Grupo 3	4	Regra de três, com o vídeo sobre Força do chute
	Grupo 4	3	Equação do primeiro grau
	Grupo 5	3	Geometria
	Grupo 6	3	Equação do segundo grau
	Grupo 7	3	Porcentagem

EBM Quintino Bocaiúva	Grupo 1	5	Operações Básicas
	Grupo 2	3	Polígonos
	Grupo 3	4	Radiciação
	Grupo 4	3	Potenciação
	Grupo 5	4	Fração
	Grupo 6	4	Potenciação
	Grupo 7	4	Fração
EBM Felipe Schmidt	Grupo 1	4	Função – preço de passagem de ônibus
	Grupo 2	4	Função – definição
	Grupo 3	4	Função – gráfico
	Grupo 4	Grupo se desfez, pois os alunos mudaram de escola	
	Grupo 5	4	Função – situação-problema: compra de chocolate
	Grupo 6	4	Função – situação-problema: combustível

Fonte: dados da pesquisa

Nessa fase da pesquisa, foi possível perceber que os grupos que estavam mais indecisos, que mudaram muito de tema, que não efetuaram a pesquisa e que não elaboraram o roteiro demonstraram mais dificuldades nas etapas seguintes, que serão descritas nas próximas seções. Como não tinham algo em que se basear, trabalharam muito na improvisação, dificultando o processo de gravação.

Com relação aos temas, percebemos que os alunos optaram por escolher conteúdos com os quais tinham mais afinidade, ou até mesmo que julgavam conhecer melhor, para não correrem o risco de errar na apresentação, o que pode ser visto nas entrevistas.

Pesquisadora: Primeira coisa que eu quero perguntar pra vocês é o seguinte: qual foi o critério que vocês usaram pra escolher o tema de... é... o de vocês foi equação né?

Aluno 1: Isso.

Pesquisadora: De equação do primeiro grau pro vídeo?

Aluno 1: A gente fez uma listinha com equação do primeiro grau e segundo grau, raiz quadrada... que mais?

Aluno 2: Expressão numérica.

Aluno 3: Expressão numérica.

Aluno 1: Expressão numérica, potência, potenciação, as que daí... a gente pegou e...

Aluno 3: A gente foi escolhendo o que a gente ainda se lembrava [entrevista com grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Depois de decidido o tema, foi solicitado que os alunos elaborassem o roteiro do vídeo, definindo, inicialmente, o seu objetivo: Qual a mensagem que queremos passar? (SEABRA, 2016). Definindo a mensagem, que poderia ser, explorar a definição de função ou resolver uma situação-problema de equação do primeiro grau, por exemplo, era necessário que os alunos pensassem em quatro questões a serem respondidas: O que gravar? Qual a finalidade desse vídeo? Qual o público que se pretende atingir? Como gravar? (TV ESCOLA, [S.d.])

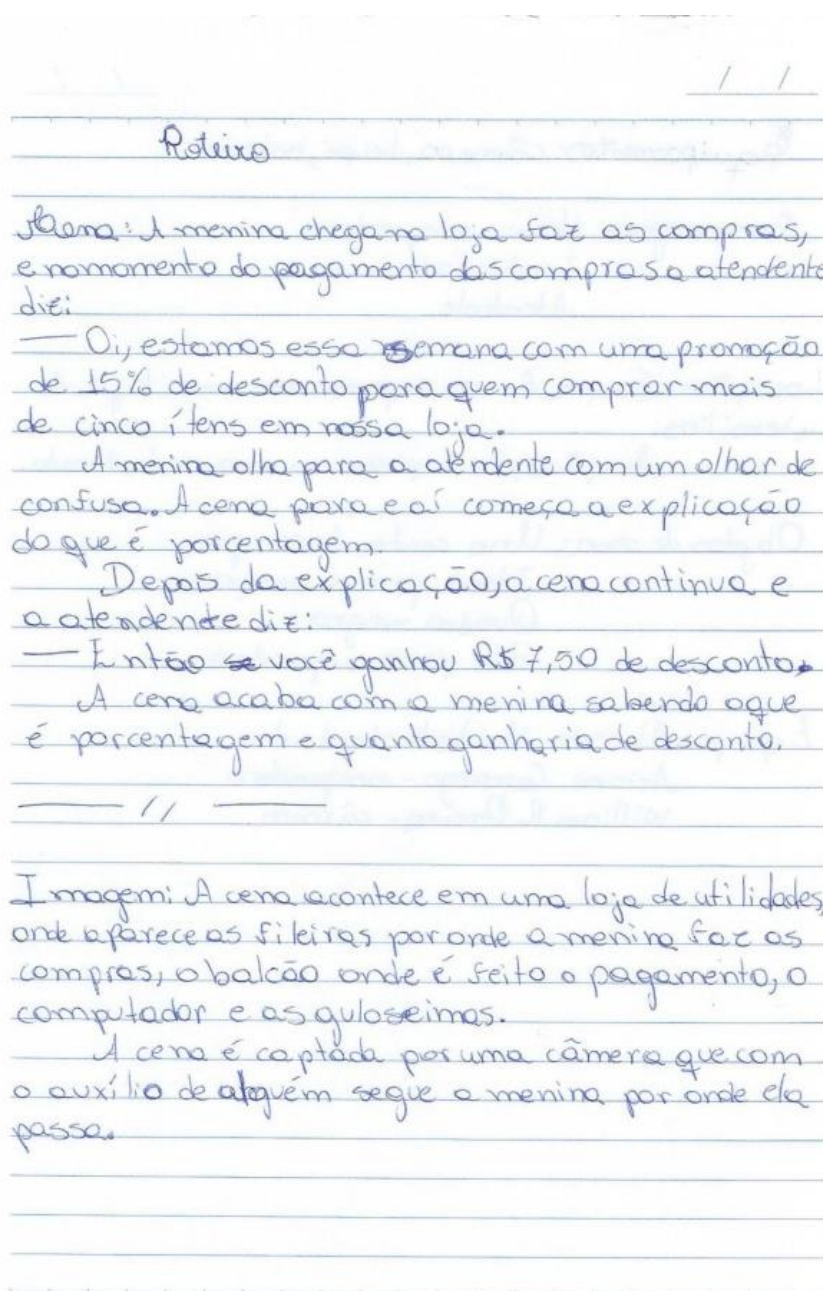
Partindo da resposta a essas perguntas, foi possível começar a elaborar o roteiro, que serviria para nortear todos os envolvidos na produção do vídeo. Santiveri (2014) indica vários itens que devem constar no roteiro de forma a facilitar o processo de gravação: número da sequência, que “*é uma série de cenas ligadas, ou conectadas por uma única idéia.*” (FIELD, 1982, p. 68); aspectos visuais, com a descrição do cenário; o plano, indicando o que aparecerá em cada plano; a imagem, com uma descrição de como será realizada a filmagem; a música e os efeitos que constam em cada cena; observações consideradas interessantes como, por exemplo, os materiais necessários para essa sequência; duração em segundos do plano.

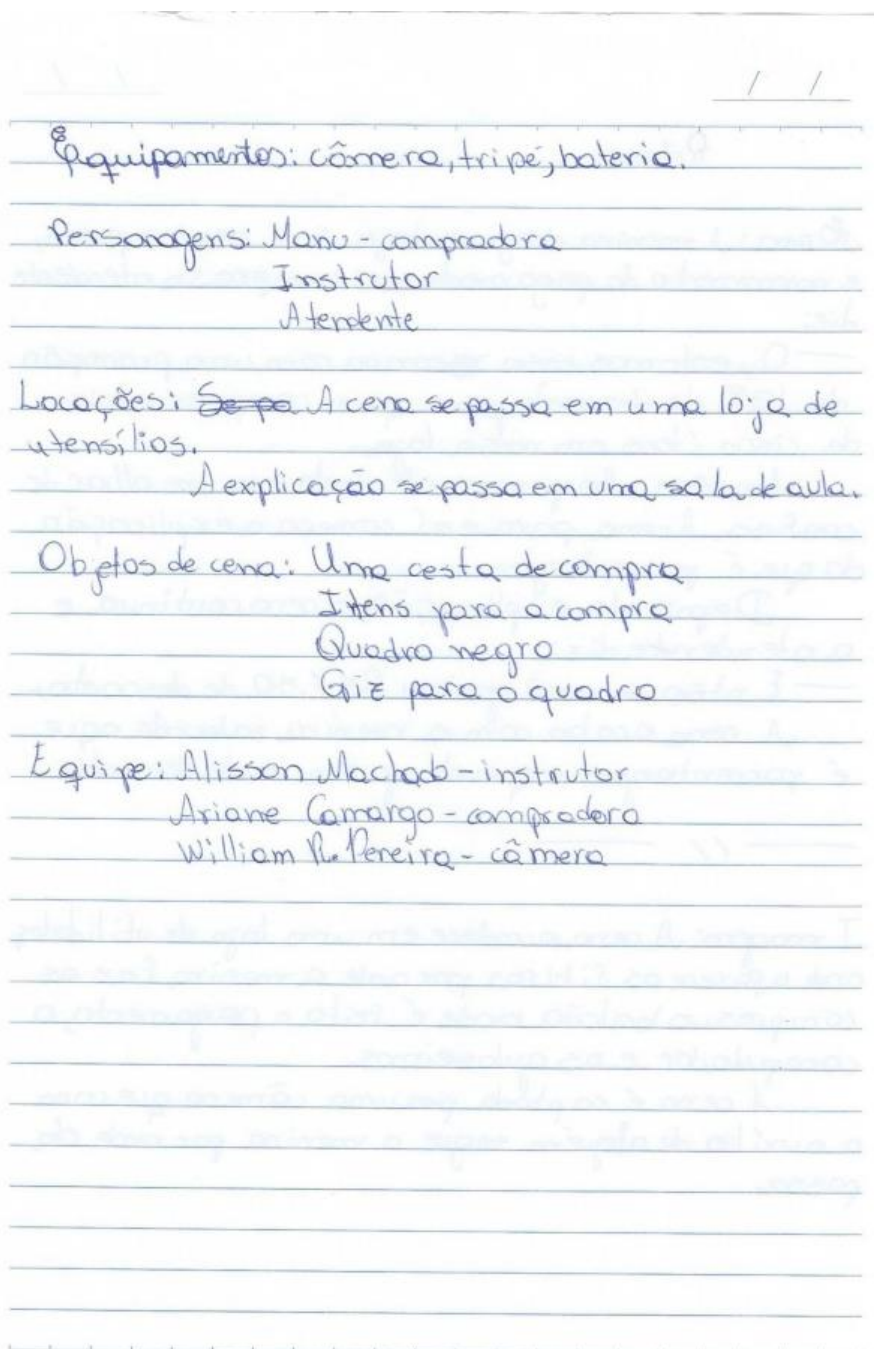
O roteiro é o guia para as gravações. Por esse motivo, quanto mais detalhado ele estiver, mais fácil o processo de gravação e posterior edição das imagens. Para auxiliar os alunos, foram apresentados vários modelos de roteiro, inspirados em diversos materiais de produção de vídeo. Todo esse material foi compilado em um folder, entregue aos alunos, conforme visto no Apêndice 5.

Como finalização da atividade nesse dia, além do roteiro, pedimos que os alunos comessem o planejamento das gravações, verificando o que seria necessário para o próximo encontro: equipamentos, personagens, locais de filmagem, objetos de cena, figurino. Percebemos que muitos grupos gostariam de fazer encenações e, para isso, seriam necessários outros materiais, como filmagem em lojas, filmagem em sala de aula, figurino diferenciado, entre outras coisas. Para isso, sugerimos que colocassem tudo no papel e organizassem esses materiais para que, no próximo encontro, fosse possível iniciar as gravações, o que pode ser visto na Figura 4, no roteiro elaborado pelo Grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.

Figura 4: Roteiro elaborado pelo grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.

01/04/2016





Fonte: dados da pesquisa

Como tarefa desse encontro, os alunos tiveram que concluir seus roteiros e organizar os materiais para a gravação, que ocorreria no mês seguinte, no terceiro encontro com as turmas, quando se fariam as gravações das imagens.

5.3 GRAVAÇÃO DAS IMAGENS

Para o desenvolvimento dessa atividade, separei alguns materiais (Figura 5) para levar às escolas: 2 máquinas digitais que eram minhas e 2 máquinas digitais, 1 tripé, 1 notebook e 1

tablet disponibilizados pelo Instituto Federal de Santa Catarina câmpus Gaspar, local em que trabalho.

Figura 5: Alguns materiais utilizados nos encontros de gravação das imagens



Fonte: dados da pesquisa

Para essa etapa da atividade, além do material que levei para escola, foi reservado, em cada uma, horário no Laboratório de Informática, para que os alunos pudessem elaborar o seu material quando quisessem fazer slides ou pesquisas. Nesse encontro, também foi entregue aos alunos um folder, apresentado no Apêndice 6, com dicas de gravação, tanto para a filmagem, como o cuidado com a luz, som, zoom, resolução, planos e enquadramentos, bem como para a captação de tela do computador, celular ou tablet, apresentando-se também alguns programas gratuitos que poderiam auxiliar nesse processo.

Os alunos se reuniram nos grupos e começaram a desenvolver a atividade. Como exposto aos alunos, não era necessário que todos fizessem o mesmo tipo de filme ou o mesmo tipo de gravação. Assim, alguns optaram por fazer a captura de tela do computador, outros pela filmagem de encenações, outros pela elaboração de animações. Como foram vários os métodos escolhidos para a elaboração das imagens dos vídeos, nesta seção contarei alguns episódios que ocorreram nas turmas, para ilustrar alguns métodos de gravação utilizados. Nesses episódios narro a conversa que tive com o grupos e as decisões por eles tomadas durante o processo de produção do vídeo. A escolha por esses grupos se deveu pelo maior

contato que tive com eles, por solicitarem minha ajuda durante várias etapas do processo de gravação das imagens.

GRUPO 1 DA EBM FELIPE SCHMIDT – Conteúdo: Situação-problema de função em forma de animação

Os alunos deste grupo decidiram fazer uma animação para encenar a situação-problema de função. Queriam encenar o pagamento mensal de uma pessoa que utiliza ônibus para ir trabalhar. No entanto, nenhum dos alunos tinha experiência com a criação de animações. Decidiram apenas que gostariam de produzir tudo no computador e não usar desenhos feitos por eles mesmos.

Para tentar ajudar os alunos, busquei sites que pudessem fazer essas animações, encontrando o *Go Animate* (<https://goanimate.com/>) e o *Pow Toon* (<https://www.powtoon.com/>), ambos gratuitos por um determinado tempo. Elaborei um vídeo nos dois e enviei a um dos alunos pelo *Facebook*, para que ele mostrasse aos colegas. No início dessa aula, os alunos resolveram assistir aos vídeos que enviei e tentar trabalhar com um desses sites, o *Go Animate*.

Pesquisadora: Deixa eu sentar aqui pra ver o que vocês conseguiram fazer de animação.

Aluno 1: É que eu não sei mexer nisso, nesse programa.

Pesquisadora: Tá. Vocês fizeram aqui make a vídeo?(Figura 6)

Aluno 1: Eu apertei, mas eu não entendi nada.

Pesquisadora: Tá tudo em inglês aqui. Você vai ter que colocar aqui o nome e o sobrenome. Aí depois ele vai conseguir fazer, tá? É tipo um login pra fazer.

Aluno 2: É em inglês.

Pesquisadora: Aqui você vai colocar o nome de vocês.

Aluno 1: Não pode inventar um nome? [04/04/2016].

Figura 6: Print da tela de início do site *Go Animate*, em que se deve fazer um registro para acessar o site

Fonte: <https://goanimate.com/>

Durante essa conversa que tive com o grupo, percebi que eles tinham receio de criar uma conta no site. Não queriam apresentar um nome e um e-mail verdadeiros, com medo de que viesse alguma cobrança depois. Expliquei que isso não iria acontecer, por não fornecerem dados de cartão no site. Outra dificuldade percebida foi o idioma utilizado no site (inglês), e os alunos não conseguiam entender as instruções. Até que desistiram e buscaram outro site.

Pesquisadora: E aqui, abriu?

Aluno 1: Não. Eu vou fazer tudo de novo.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: Não tem um outro desse?

Pesquisadora: Eu usei aquele Pow Toon também. Também deu. Esse ali é mais bonitinho, mas aquele outro ele já põe direto no YouTube.

Aluno 2: Qual?

Aluno 3: Pow Toon.

Aluno 1: Mas aquele lá é bom?

Pesquisadora: Esse aqui? [apontando pro Pow Toon] Também é. É que os desenhos desse [Go Animate] são mais...

Aluno 1: Bonitos.

Pesquisadora: É.

Aluno 2: Ah, não! Sempre tem que por...[referindo-se a preencher um cadastro para poder utilizar o site].

Pesquisadora: É. Todos têm que preencher...

Aluno 2: Eles adoram isso. [04/04/2016].

Finalmente os alunos conseguiram acessar um desses sites e começaram a verificar as animações dele. Mas se sentiram incomodados que as instruções estavam em inglês. Sugeri que procurassem uma tradução no Google Tradutor para ajudá-los a entender. Eles começaram a escolher as animações, mas a Internet parou de funcionar.

Pesquisadora: Conseguiram?

Aluno 1: Não.

Pesquisadora: Ai.

Aluno 1: Ah, eu...

Aluno 2: Nem entrou mais.

Pesquisadora: Que dó.

Aluno 1: Eu saí daquele programa lá, porque tava travando tudo e daqui a pouco a gente fica sem computador.

Aluno 2: Ela queria que entrava no ônibus.

Pesquisadora: Tá. E vocês conseguem fazer isso em casa ou não?

Aluno 1: Não.

Aluno 2: Não. Eu não tenho computador.

Aluno 1: Eu também não tenho. Nem Internet.

Pesquisadora: Tá. Entendi. Vamos pensar o que nós vamos fazer.

Aluno 3: Eu também não.

Aluno 2: Tu tem?

Aluno 1: Com Internet? Ó, ele tem computador com Internet. Só que a gente não vai saber mexer nas coisas. [04/04/2016].

Os alunos cogitaram baixar o programa, para não ter que depender da Internet.

Aluno 2: Não dá pra baixar?

Aluno 1: É. Baixar esse programa.

Pesquisadora: Baixar pro computador?

*Aluno e Aluno 2: É.
Aluno 1: É daí ia ser muuito mais fácil. [04/04/2016].*

Em virtude de toda a dificuldade em acessar o site e com a Internet, o grupo não conseguiu realizar o trabalho nesse encontro. Também os demais alunos, que apresentaram bastantes dificuldades em utilizar o Power Point para fazer os slides, também não conseguiram concluir a atividade. Por esse motivo, a professora combinou de levá-los outro dia ao laboratório para continuarem a atividade. Nesse intervalo de tempo, fiquei de buscar outro programa para fazer a animação dos alunos, um que pudesse ser baixado no computador e utilizado off-line.

Encontrei o software *Muvizu* (<https://muvizu.en.softonic.com/>), que pode ser baixado gratuitamente no computador e faz animações, possuindo diversos cenários. Criei um vídeo simulando pessoas esperando no ponto de ônibus (<https://www.youtube.com/watch?v=7YfeqC80A7I>) para mostrar aos alunos as potencialidades do software. Eles gostaram e resolveram trabalhar com o software, criando agora um cenário dentro do ônibus, para simular o pagamento. No entanto, o software não tinha um cenário de interior do ônibus pronto, o que demandou que os alunos criassem esse cenário.

Pesquisadora: Vamos ver se tem alguma coisa aqui. Entertainment, que é entretenimento. Aí a gente vai ter que olhar aqui. Ó, tem campo de futebol... Mas também não serve, né?

Aluno 1: Historical.

Pesquisadora: Histórico, tem o coliseu...

Aluno 2: Não dá pra colocar uma foto ali?

Aluno 1: Casa.

Pesquisadora: Tenta baixar da Internet e colocar. Eu não consegui. Mas talvez tenha algum outro jeito de... de fazer que eu... Aqui tem um corredor, talvez esse dê pra usar. Acho que o único que vai dar pra usar é esse corredor aqui. Mesmo assim, vocês vão ter que vir aqui e tirar, porque não vai ter luz (Figura 7).

Figura 7: Print da tela do software *Muvizu* durante a construção de um cenário pelos alunos do Grupo 1 da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

Pesquisadora: Tirar esse troço daqui [os sacos].

Aluno 1: Aí colocar uns bancos, tirar isso daí, coisar.

Pesquisadora: Isso.

Aluno 2: Colocar umas janelas, tirar essa porta.

Pesquisadora: Isso.

Aluno 1: Tem como tirar isso?

Pesquisadora: Tem. [09/05/2016].

Os alunos tentaram mexer no software e depois não conseguiram inserir figuras, porque o computador (meu notebook) não estava conectado à Internet. Então, solicitaram ao professor de informática que colocasse Internet Wifi no meu computador e continuaram o trabalho. Mesmo assim, o trabalho era demorado e os alunos não conseguiram concluir a atividade, necessitando de outra aula para realizar a tarefa.

No tempo em que não tivemos o encontro, elaborei mais alguns vídeos para que os alunos pudessem utilizar na animação, pois percebi que eles tinham muita dificuldade para mexer nos programas e a Internet na escola não era rápida o suficiente para conseguir utilizar esses programas on-line. Aí discuti com os alunos o que fazer com esses vídeos.

Pesquisadora: Ó. Tem esse aqui que é só eles esperando o ônibus. Aí esse aqui que já é o ônibus e esse aqui que eu fiz esses dias. Vê.

Aluno 2: Mas não dá pra editar?

Pesquisadora: Dá.

Aluno 1: Tá, mas, ó, a gente já fez três aulas disso acho, né, ou duas, não me lembro. E a gente não conseguiu fazer nada naquelas. No caso a gente só conseguiu montar o que a gente queria fazer.

Pesquisadora: Sim.

Aluno 1: A gente ficou uma aula tentando montar num programa, que eu não gostei daquele programa.

Pesquisadora: Ó, tá vendo?

[Olham os vídeos de animação que eu fiz.

<https://www.youtube.com/watch?v=YF3rk4Ostf4>

https://www.youtube.com/watch?v=ANLXtX9P_3k

<https://www.youtube.com/watch?v=Gwdx-pP2z7M>

Pesquisadora: Isso aí fui eu que fiz. Aí o que eu pensei, em, agora, mesclar o vídeo com algumas coisas de... de slide. Porque a gente não vai conseguir fazer o vídeo todo sem colocar um número, sem colocar alguma coisa pra dizer assim, ah, que isso, por exemplo, aqui que apareceu o dinheiro, a gente vai ter que dizer quanto que custa a passagem.

Aluno 1: Pegar esse aqui e botar embaixo, escrito quanto que custa.

Pesquisadora: Isso, pode ser.

Aluno 1: Colocar aqui. [09/06/2016].

Assim, os alunos utilizaram os vídeos produzidos por mim e começaram a criar sua história, inserindo legendas e slides com os dados da situação-problema. A conclusão da atividade ficou para outro encontro.

Aluno 1: Tá, e agora, o que que a gente vai fazer?

Pesquisadora: Agora vocês têm que colocar o que falta.

Aluno 1: Ela pega ônibus.

Pesquisadora: Pega por mês.

Aluno 1: 22 dias por mês.

Pesquisadora: Hum, hum.

Aluno 1: Sendo que paga $3,65 \times 2$ igual a 7,30, que corresponde a ida e volta.

Pesquisadora: É. Sendo que pagar, por dia, né? Aí tu vai fazer um outro slide com a pergunta. Quanto que ela paga.

Aluno 1: Tá, então eu tenho que botar sendo que paga... [20/06/2016].

E os alunos continuaram editando o vídeo, inserindo a noção de função, ao explicar o quanto Ana paga por mês para usar o ônibus para trabalhar. Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos perceberam que poderiam ter mais animações para completar a história, mostrando Ana no trabalho, chegando em casa etc. Assim, propus-me a fazer esses vídeos e complementar a ideia deles.

Aluno 1: Não dá pra pegar um dela entrando em casa, assim, alguma coisa?

Pesquisadora: Dá. Eu vou ter que fazer isso pra vocês. Escuta, por que que aqui a gente não deixa, esse vídeo aqui ó, aparecendo esses carrinhos, pra tipo, ficar mais tempo?

Aluno 1: Hum, hum. Mas é só aumentar o tempo desse aqui, não é? [20/06/2016]

Por fim, os alunos conseguiram concluir o vídeo, inclusive com a edição.

GRUPO 2 DA EBM FELIPE SCHMIDT – Conteúdo: Definição de função

Na aula anterior, esse grupo havia elaborado o roteiro e nessa aula deveria gravar as imagens. Para isso, precisavam da máquina e do tripé. As alunas foram para a área externa do laboratório de informática para efetuar as gravações (Figura 8).

Figura 8: Gravação das imagens do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

Esse grupo optou por gravar a explicação usando apenas folhas com a definição de função e um exemplo de função. A câmera focava apenas na mão da aluna e na folha. No início, mostrei a elas como utilizar a câmera.

As alunas iniciaram as gravações e me chamaram depois para retirar o vídeo da máquina e assistirmos o que foi gravado.

Pesquisadora: Vamos ver como é que ficou. Deve ser esse daqui, né?

Aluno 1: É. Eu também acho.

Aluno 2: Eu acho que é o último.

[Olham a gravação no computador]

Pesquisadora: Esse símbolo é pertence.

[Pesquisadora encontra erro na gravação do vídeo. O símbolo de pertence as alunas falam como se fosse a letra E. As alunas também percebem que não focaram direito as folhas]

Pesquisadora: Eu vou fazer o seguinte. Eu vou salvar esse vídeo e aí a gente deleta daqui e vocês podem fazer de novo. Tá?

Aluno 1: Hã, hã. [04/04/2016].

Ao verificar a gravação, percebemos que as alunas, ao lerem o símbolo \in (pertence), o liam como se fosse a letra E. Não sabiam como pronunciar o símbolo. Expliquei a elas sobre esse símbolo Matemático e elas refizeram o vídeo, ficando para editar no próximo encontro.

GRUPO 4 DA EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN – Conteúdo: Equação do Primeiro Grau

Este grupo desenvolveu a atividade em diversos dias. Em um dia pela manhã, durante o horário de aula, eles foram à sala de aula do 4º ano, para filmar a introdução do vídeo. Os alunos optaram por essa sala de aula por ela ter um quadro branco, para usar caneta. O único horário em que essa sala estava disponível era naquela aula pela manhã, quando os alunos da sala estavam na Educação Física.

No entanto, ao chegar na sala, perceberam que o quadro não era tão grande quanto imaginaram e acabaram utilizando o quadro com giz. Para essa etapa da gravação, os alunos tinham elaborado o roteiro e fizeram a encenação de introdução do vídeo, em que simularam dois “nerds” apresentando o conteúdo (Figura 9).

Figura 9: Imagens da gravação da introdução do vídeo do Grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann



Fonte: dados da pesquisa

No dia seguinte, no encontro com a turma toda, o grupo continuou desenvolvendo a atividade no Laboratório de Informática, procurando como desfocar a imagem gravada.

Aluno 2: No movie maker, assim, quando tira a mão da frente da câmera, se tivesse como desfocar o fundo da nossa imagem e aparecer na frente da câmera “Equação do 1º Grau”. Tem como desfocar o fundo depois?

(...)

Pesquisadora: Vocês vão fazer slide também?

Aluno 1: Eu acho que não, né?

Aluno 2: Não, a gente só quer colocar essa...

Aluno 1: Gravação.

Pesquisadora: Ah, tá. E depois vocês vão gravar de novo?

Aluno 1: Isso. A gente vai filmar a gente tirando a mão da câmera e tal. [08/04/2016]

Nessa aula, eles ainda continuaram o roteiro para embasar as próximas gravações a serem feitas.

Pesquisadora: Tá. E o roteiro, tá pronto já?

Aluno 1: O roteiro...

Pesquisadora: Com tudo?

Aluno 2: Aqui ó.

Aluno 1: Com tudo não. Falta só as falas agora.

Aluno 2: Porque aí a gente vai pegar do caderno do ano passado, que tem mais opções de historinhas assim. Isso aqui a gente pegou da Internet mesmo. [08/04/2016].

Depois desse roteiro pronto, os alunos foram à escola, no período oposto ao da aula, para continuar a gravação do vídeo. Foram gravar uma explicação da definição e como resolver problemas de equação do primeiro grau.

Como tínhamos mais de um grupo gravando nesse mesmo dia na escola, os materiais tiveram que ser divididos e esse grupo ficou sem o tripé para a gravação. Mesmo assim,

fizemos um “tripé” com uma pilha de livros que tinha na sala (Figura 10). Essa ideia já foi usada inclusive por *youtubers* famosos.

Como já contei aqui, meu primeiro vídeo foi gravado com uma câmera em cima de apostilas e livros meus da época em que eu estava fazendo meu terceiro ano do ensino médio. Era pré-vestibular e eu tinha **MILHARES** de apostilas de todas as matérias possíveis, todas bem grossas (tipo aqueles cadernos de dez matérias, sabe?).

Eu empilhei várias e apoiei minha câmera nelas. Adicionei um espelho virado para mim para que eu conseguisse enxergar o visor da câmera, que não virava. Precisava ver se eu estava aparecendo na tela, se a minha cabeça não estava cortada ou se eu estava em quadro. (BUCHMANN, 2016, p. 81, grifo do autor).

Os alunos iniciaram a gravação, mas pararam muitas vezes, porque cometiam erros na fala, esqueciam do que deveriam falar, etc. Para tentar resolver esse problema, usamos um “truque”: escrevemos o que eles deveriam falar em folhas e as colocamos embaixo da câmera (Figura 10). Assim, durante a gravação, eles poderiam consultar a fala na folha.

Figura 10: Gravação do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann



Fonte: dados da pesquisa

Os alunos utilizaram a tarde inteira para gravar o vídeo que teria três minutos. Durante as pausas para analisar os vídeos gravados e para discutir a gravação, os alunos comentaram que é bastante difícil gravar, sendo uma atividade que demanda bastante trabalho.

Ao final desse dia, os alunos conseguiram todas as gravações necessárias para a montagem do vídeo. Faltava apenas a edição, que seria feita com a turma toda no encontro seguinte.

GRUPO 7 DA EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN – Conteúdo: Porcentagem

No encontro para elaboração do roteiro, esse grupo decidiu fazer uma encenação de uma situação que utilizasse o conteúdo de porcentagem, fazendo um vídeo parecido com uma aula do telecurso, em que se apresenta uma situação-problema e depois aparece o professor explicando a resolução.

No encontro da gravação, os alunos discutiram como fariam o vídeo, complementando o roteiro.

Aluno 2: Aqui tem que descrever a imagem. Daí aqui eu tava fazendo: a cena acontece em uma loja de... que eu não lembro o nome da... ali da lojinha aqui da frente. Ela é uma loja de...

Pesquisadora: Ela vende o que?

Aluno 2: Um monte de coisas.

Aluno 1: Guloseimas, caderno.

Aluno 2: É caderno.

Pesquisadora: Então uma loja de utilidades.

Aluno 2: Ah, tá. Aí tem que colocar o que aparece na cena? Aparece o balcão, a mulher, as comprinhas.

Pesquisadora: É, é bom colocar. Vocês já filmaram isso?

Aluno 2: Não.

Aluno 1: Nós vamos filmar.

Aluno 2: A gente vai gravar hoje a explicação, e semana que vem a gente grava lá.

Pesquisadora: Beleza. Perfeito.

Aluno 3: Pelo menos vamos tentar. [08/04/2016].

Depois de discutirem o roteiro, os alunos resolveram filmar e foram em busca dos equipamentos e de um local para gravar. Após verificarem que o laboratório de ciências estava liberado, os alunos pegaram a câmera e se encaminharam à sala para a gravação. No entanto, resolveram esperar o tripé, que estava sendo utilizado por outro grupo, para gravar. Enquanto isso, ensaiaram o que iriam filmar. Ainda, discutiram com a pesquisadora sobre o conceito de porcentagem: como ele apareceria no vídeo: uma explicação oral ou em slide.

Aluno 2: Eu queria perguntar, não precisa colocar o conceito, acho, né?

Pesquisadora: Era bom, né?

Aluno 2: Mas só que daí colocar em forma de slide, né?

Pesquisadora: Pode ser.

Aluno 2: Por causa que tipo... numa explicação você vai explicar como se faz a porcentagem, não vai falar o conceito.

Pesquisadora: Sim. Pode ser, mas era bom colocar. No slide é legal colocar.

Aluno 2: É, né?

Pesquisadora: Hum, hum. [08/04/2016].

Os alunos buscaram uma definição para porcentagem, mas a Internet no laboratório de informática caiu, o que dificultou a atividade deles. Aí ficaram preocupados em como iriam gravar se não tinham a definição e conversaram sobre isso com a pesquisadora.

Pesquisadora: Tá. Mas o conceito vocês não vão fazer em slide?

Aluno 1: É verdade, né?

Pesquisadora: Então, aí não precisa agora.

Aluno 1: Mas daí.

Pesquisadora: Não precisa ser na sequência. Gravar. [08/04/2016].

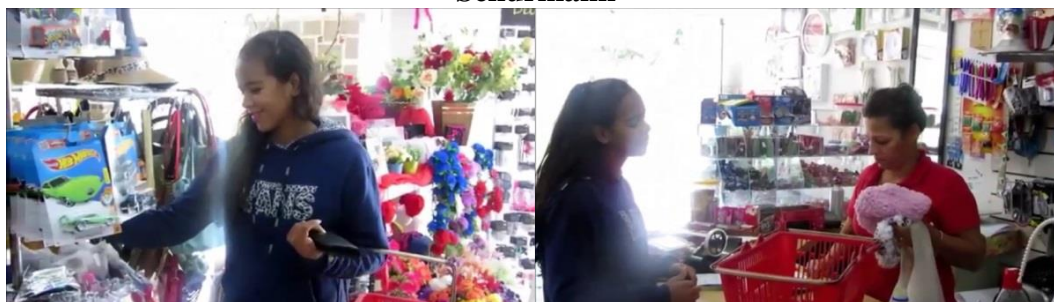
Nesse momento, os alunos perceberam que a atividade não precisava ser gravada na sequência, pois isso pode ser organizado na edição do vídeo. Então, tentaram recomeçar a

gravar, mas não conseguiram concluir a atividade. Por isso, resolveram voltar à escola no período vespertino, junto comigo e outros grupos, para terminar a atividade.

No dia combinado, dois dos três componentes do grupo foram à escola para fazer a atividade. Um dos alunos não pôde ir, porque estava trabalhando no dia. No entanto, ele seria o aluno que explicaria o exercício de porcentagem, o que foi feito no dia seguinte. Os dois alunos presentes resolveram gravar a situação-problema na loja de utilidades na frente da escola. Acompanhei os alunos para explicar à dona da loja a proposta de atividade e pedir autorização para a gravação.

Os alunos mostraram à lojista o que iriam fazer – escolher alguns produtos e depois levar ao caixa – e o que ela deveria fazer – somar os produtos, dizer que a soma dos produtos era de R\$50,00 e que à vista teria 15% de desconto. Em seguida, os alunos iriam efetuar um pagamento fictício com um cartão de crédito – que foi emprestado pela lojista – e ela simulou o pagamento na máquina (Figura 11).

Figura 11: Gravação na loja de utilidades pelo grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann



Fonte: dados da pesquisa

Ao retornar à escola para baixar o vídeo e verificar a gravação, os alunos perceberam que não utilizaram corretamente a máquina e a situação não foi gravada. Por esse motivo, tiveram que retornar à loja e fazer novamente a gravação.

A explicação da situação foi gravada no dia seguinte, quando o aluno que estava trabalhando foi à escola. No início, ele sentiu dificuldade em gravar em frente à câmera e foi necessário fazer várias gravações. Outra dificuldade encontrada foi a de enquadrar o que era escrito no quadro pela câmera, pois o aluno tinha uma letra muito grande e o espaço para a escrita não era suficiente para resolver toda a situação-problema. Foram necessárias várias gravações, apagar o que tinha sido escrito, e continuar a resolução do problema. Ao final, os alunos tinham vários vídeos para editar no encontro seguinte.

GRUPO 5 EBM QUINTINO BOCAIÚVA – Conteúdo: Classificação de frações

Esse grupo pretendia fazer uma apresentação de slides para apresentar o conteúdo de classificação de frações. Eles elaboraram o roteiro no encontro anterior e precisavam agora elaborar os slides.

Pesquisadora: Como é que tá o de vocês aí? Vocês vão fazer em slide, né?

Aluno 1: Sim.

Pesquisadora: Tá. A gente vai pra informática hoje pra vocês montarem e gravarem

Aluno 2: Vamos montar tudo na informática ou vamos montar em casa?

Pesquisadora: Não, a gente vai tentar montar na informática. Vocês já têm alguma coisa feita?

Aluno 2: Não, esquecemos.

Pesquisadora: Tá, então vamos fazer lá.[11/04/2016].

Eles aproveitaram essa aula para montar os slides, mas não conseguiram concluir. Optaram por terminar em casa. No encontro seguinte, que seria a edição do vídeo, os alunos vieram com os slides prontos, mas precisavam gravar o áudio com a explicação do assunto. Para isso, utilizariam um programa de captura de tela e áudio do computador. Os alunos tentaram usar o programa, mas não conseguiram fazer na sala. Decidiram fazer em casa, utilizando o *Skype*.⁷⁰

Aluno 3: Que nem a gente, a gente acha que foi a única... único grupo que não gravou aqui, que a gente não conseguiu. Tipo, a gente gravou em casa, no conforto de casa, foi bem mais... mais sossegado de fazer assim [Aluno 2 concorda com gesto de cabeça]. Acho que gravar é mais...

Aluno 2: Mais sossegado.

Pesquisadora: Tá. E... aquela vez vocês disseram que cada um ia fazer a sua parte em casa. Como é que vocês fizeram pra...?

Aluno 3: A gente... a gente foi no Skype, juntou.

Aluno 1: Usou o Skype e quando um ia falar, a gente, tipo.

Aluno 4: Se mutava.

Aluno 1: Mutava o fone pessoal.

Pesquisadora: Tá. Como é que vocês fizeram? Explica melhor.

Aluno 2: A gente entrou no Skype, fizemo chamada em grupo, daí quando um ia falar sua parte, os outros mutavam.

Aluno 3: E gravava.

Aluno 2: E um gravava.

Pesquisadora: Ah, entendi. Aí um de vocês gravou de todo mundo?

Aluno 3: Exato.

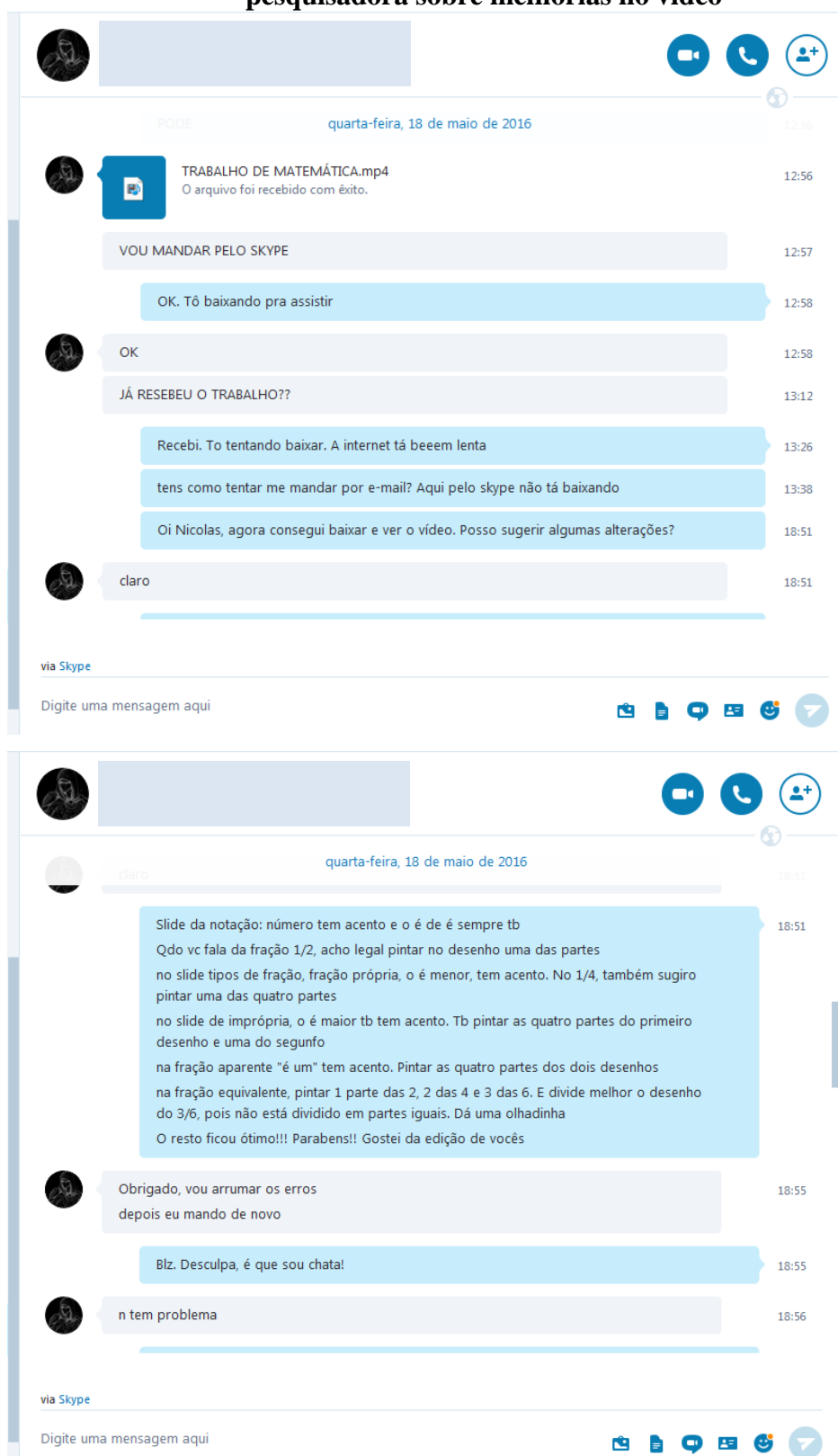
Aluno 2: É.

Aluno 4: Foi o Aluno 3.[01/06/2016].

Ao concluir o vídeo, os alunos me encaminharam uma mensagem via *Skype* para que eu desse uma olhada no vídeo. Assisti ao material e aponte algumas sugestões de melhorias (Figura 12).

⁷⁰ Aplicativo que permite a conversa entre pessoas distantes. Ele permite a conversa via chat ou via chamada (com ou sem vídeo). Permite ainda o compartilhamento de arquivos.

Figura 12: Captura de tela da conversa pelo *Skype* entre um aluno do grupo e a pesquisadora sobre melhorias no vídeo



Fonte: dados da pesquisa

Os alunos se comunicaram e modificaram os pontos que sugeri no vídeo. No encontro seguinte, tinham o vídeo pronto para assistirmos.

GRUPO 7 EBM QUINTINO BOCAIUVA – Conteúdo: Soma de frações

Esse grupo queria gravar uma explicação de frações utilizando o quadro da sala. Enquanto outros grupos foram montar os slides no laboratório de informática ou gravar imagens no auditório, esse grupo ficou na sala para gravar usando o quadro. Quando voltei para verificar como estava a gravação, percebi que o grupo estava perdido na produção do material. Eles não haviam feito o roteiro e, por isso, não sabiam exatamente o que explorar no vídeo. Queriam abordar tudo: definição, operações etc.

Pesquisadora: Tá, olha só, o que vocês vão fazer de fração? O que vocês vão trabalhar de fração?

Aluno 1: A gente vai trabalhar a fração e o número.

Pesquisadora: Tá. E o que significa $3/5$?

Ela não responde.

Pesquisadora: Significa dividir o inteiro em 5 partes e eu tomo 3. Aí esse é o numerador e o denominador.

Aluno 1: Numerador é o que fica em cima e denominador o que fica embaixo.

Pesquisadora: Sim.

Aluno 1: Aí calcula isso aqui, como se monta uma fração. Esse daí, essa parte?[11/04/2016].

Para os alunos tentarem entender um pouco mais do conteúdo, emprestei um livro para que eles estudassem: Matemática Básica, autoria de Simone Leal Schwertl. Conversei com eles também, para escolhermos apenas uma parte do conteúdo de frações para explicar. Na conversa, percebi que os alunos tinham dificuldade em efetuar soma de frações. Sugeri que estudássemos esse conteúdo e que combinássemos outra data para fazer a gravação do vídeo. Os alunos aceitaram a sugestão e o professor disponibilizou uma aula dele para que eu voltasse e gravasse com esse grupo.

Na aula em que retornei à escola para gravar com esse grupo, fiquei sozinha com eles na sala de aula por duas aulas, para realizar a atividade. Como decidimos explorar a soma de frações, levei para os alunos o material de “Disco de Frações”, para que os alunos pudessem ilustrar a soma com o material didático (Figura 13).

Figura 13: Captura de tela da utilização do material didático de frações no vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva



Fonte: dados da pesquisa

Os alunos utilizaram o material na gravação do vídeo e conseguimos finalizar as filmagens nessas duas aulas. No encontro seguinte, os alunos poderiam editar as imagens.

Nesses relatos é possível perceber que os grupos optaram por diferentes formas de fazer o vídeo: animação, slides, gravação de aula, gravação da explicação sem a imagem dos alunos, gravação de situação-problema, utilização de material didático, entre outros. É possível “classificar” os vídeos produzidos em quase todos os tipos de vídeo apresentados aos alunos na primeira aula (inclusive alguns vídeos podem ser classificados em mais de uma categoria) e ainda acrescentar mais um tipo de vídeo, que seria a explicação da atividade sem a imagem do professor (Quadro 4).

Quadro 4: Classificação dos vídeos produzidos pelos alunos com relação às suas características de filmagem

Característica do vídeo	Grupos que produziram vídeos com tal característica
<p><u>Apresentação do conteúdo com slides e narração</u></p> <p>Elabora-se a apresentação do conteúdo em slides e faz-se o vídeo, gravando-se a tela do computador com os slides e uma narração.</p>	<p>Grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva</p>
<p><u>Apresentação do conteúdo com slides, sem narração</u></p> <p>Elaboram-se os slides com as informações do conteúdo, figuras, efeitos visuais e uma música de fundo. Não há narração com a explicação do conteúdo. O espectador deve ler as informações que são</p>	<p>Grupos 3, 5 e 6 da EBM Felipe Schmidt Grupos 2 e 4 da EBM Quintino Bocaiúva</p>

reproduzidas na tela.	
<p style="text-align: center;"><u>Animações</u></p> <p>Usar um programa para fazer animações e fazer uma narração (escrita ou falada) do que ocorre no vídeo</p>	Grupo 1 da EBM Felipe Schmidt
<p style="text-align: center;"><u>Captura de tela</u></p> <p>Utilizar um programa para capturar o que está sendo feito na tela do computador. Junto com a captura de tela, pode ser feita uma narração do que se passa na tela.</p>	Grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva
<p style="text-align: center;"><u>Vídeo de outros vídeos</u></p> <p>Usam-se fragmentos de outros vídeos para montar um novo vídeo. Para fazer esse tipo de vídeo, é necessário tomar cuidado com os direitos autorais.</p>	Grupos 5 e 6 da EBM Felipe Schmidt
<p style="text-align: center;"><u>Encenação de um problema</u></p> <p>Filmagem da encenação de um problema que envolva um conteúdo de Matemática.</p>	Grupos 3 e 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann
<p style="text-align: center;"><u>Performance Matemática Digital</u></p> <p>Vídeo que alia arte com tecnologia digital. É uma comunicação de ideias ou conceitos Matemáticos por meio de performances artísticas expressas em forma de música, vídeo, poesia, dentre outros.</p>	<p>Grupo 1 da EBM Felipe Schmidt</p> <p>Grupos 4 e 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann</p>
<p style="text-align: center;"><u>Videoaula</u></p> <p>Gravação da explicação de um conteúdo como se fosse uma aula. O diferencial desse tipo de vídeo é que pode mesclar, com a explicação, outros artifícios, como</p>	<p>Grupo 2 da EBM Felipe Schmidt</p> <p>Grupos 4, 5 e 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann</p> <p>Grupos 1 e 3 da EBM Quintino Bocaiúva</p>

uso de slides, softwares, entre outros.	
<u>Vídeo com material manipulativo</u> Encenação de um problema com o uso de material manipulativo, como massinha de modelar, cartolina, materiais didáticos, entre outros.	Grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva
<u>Fotografias + Stop Motion</u> Fotografar uma situação e depois utilizar o programa Stop Motion para fazer a animação.	Não houve vídeo com essa característica nas turmas pesquisadas
<u>Explicação do conteúdo sem a imagem do professor</u> Gravação da explicação com o uso de folhas ou mesa digital, em que só aparece a mão do professor e a narração da sua explicação – Tipo de vídeo muito comum entre os alunos e que não foi apresentado na aula inicial.	Grupos 1 e 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann Grupo 6 da EBM Quintino Bocaiúva

Fonte: dados da pesquisa

A produção desses vídeos na escola demandou o uso de vários locais ao mesmo tempo: sala de aula, laboratório de informática e outras salas disponíveis, como auditório, laboratório de ciências, entre outros. Eu e os professores ficávamos nos movimentando entre essas salas para auxiliar os alunos nas gravações, sanando tanto dúvidas técnicas quanto de conteúdos Matemáticos.

O que também percebemos nessa atividade é que os grupos que tinham um roteiro mais elaborado, com a definição do que e como iriam fazer, tiveram mais facilidade nessa etapa, conseguindo realizar as gravações com mais objetividade. Isso demonstra a necessidade de planejamento para a execução da atividade.

Imagine parar a cada momento para resolver algo que não foi pensado com antecedência? O filme fala sobre um garoto que vai jogar futebol com os amigos. Muito legal, mas cadê a bola? Ninguém trouxe? Achou uma bola? Ótimo. Começa a filmagem, mas na segunda cena acaba a bateria da câmera ou do celular. Levou o carregador? Não? Então, tudo tem que parar e só recomeçar horas depois. (SEABRA, 2016, p. 18)

Uma amostra disso aconteceu com o grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos foram gravar a velocidade do chute. Para isso, foram na quadra do prédio de

um parente dos alunos e, ao começar a gravação, perceberam que a bateria do celular que ia filmar estava acabando. Tiveram que improvisar a gravação com outro celular, pois não conseguiriam retornar ao local em outro dia. Reclamaram que a qualidade da imagem do outro celular não era tão boa. Provavelmente se tivessem se planejado e organizado os materiais necessários para a filmagem, esse contratempo não teria acontecido.

Outro fato que merece ser ressaltado são os equipamentos utilizados para a edição. Compartilhamos do sentimento de Buchmann (2016, p. 78, grifo da autora)

Lógico que seria incrível já começar o canal com uma edição sensacional, animações, o timing certo, uma câmera com qualidade boa e iluminação ideal. Mas isso tudo é caro, ainda mais para quem está começando do zero (a menos que você tenha dinheiro para investir nisso tudo). Aceite, tudo bem se não tiver. Tente dar o seu melhor. Se o seu melhor no começo for uma câmera com uma qualidade não tão boa, beleza. É a sua atual condição e você deve se orgulhar do que tem.

Nos nossos vídeos também não tínhamos equipamentos profissionais e de última geração para a gravação, mas isso não nos impediu de fazer o trabalho. Além disso, muitas escolas também não terão o equipamento adequado para filmagens e, com essa experiência, foi possível mostrar que, mesmo não tendo o equipamento profissional, consegue-se produzir vídeos e com boa qualidade. Basta cuidar na gravação e na edição das imagens.

5.4 EDIÇÃO DAS IMAGENS

O “quarto”⁷¹ encontro com as turmas foi para a edição dos vídeos. De posse de todas as imagens gravadas, seja a gravação de imagens com a explicação dos alunos no quadro, em folhas, situação-problema ou em slides, a tarefa dos alunos neste encontro era editar e concluir o vídeo. Para Moletta (2009, p. 111, grifo do autor), “[...] *editar* é basicamente retirar pequenos trechos para que o público assista somente ao necessário. Com isso, apenas os momentos mais representativos das cenas são mantidos, aprimorando o ritmo e a dramaticidade da história.”.

A edição, nas escolas, foi feita em dois programas gratuitos: o *Windows Movie Maker*, que funciona na plataforma Windows e é utilizado off-line no computador, o que pode facilitar o trabalho quando a Internet é lenta; e o editor de vídeos do *YouTube*, utilizado

⁷¹ “Quarto” está entre aspas, pois esse não foi o quarto encontro com todas as escolas. Em algumas escolas tive que fazer mais encontros com os alunos ou com parte deles para conseguirmos todas as gravações para a edição neste “quarto” encontro.

diretamente no site do *YouTube* por aqueles que possuem uma conta no Programa⁷². O seu funcionamento requer uma Internet rápida.

Para facilitar o trabalho dos grupos, para cada um deles que havia efetuado gravações com as minhas máquinas digitais, criei um canal no *YouTube* e postei os vídeos, para que eles já estivessem carregados no site e agilizasse o trabalho dos alunos. Isso foi muito importante, pois, em casa, demorei um dia para postar todos os vídeos de cada escola nos canais. Se tivesse feito isso na escola, teria demorado as duas aulas para carregar os vídeos e os alunos não conseguiriam fazer a edição.

Assim, os grupos já tinham os vídeos e podiam começar a edição. Para facilitar o trabalho, foi entregue um folder com explicações de como editar vídeos no *Movie Maker* e no editor de vídeos do *YouTube*, pois nem todos os alunos tinham conhecimento de como usar esses programas (Apêndice 7).

Além de postar os vídeos no *YouTube*, assisti a cada um deles para verificar se não existia alguma inconsistência Matemática, uma vez que não conseguimos (eu e os professores) acompanhar todos os processos de gravação e de concepção do vídeo. Quando acompanhávamos os processos de gravação, já dávamos sugestões para modificação da linguagem ou da explicação. Mas quando não ficamos durante todo o processo, alguns erros poderiam aparecer. Então, durante a edição dos vídeos, conversei com os grupos em que encontrei erros, para solicitar uma modificação no que havia sido feito.

Pesquisadora: Aí olha só, deixa eu mostrar um negócio pra vocês. No de vocês, grupo...

Aluno 3: Da raiz.

Pesquisadora: Da raiz. Eu achei um erro de conceito.

Aluno 1: Que bonito.

Pesquisadora: Quando vocês dizem o que é raiz. Vocês dizem é um número vezes ele mesmo... Tá? Então eu acho que vocês têm que cortar aquilo ali e aí pra não ficar sem, coloca um slide. Aí eu trouxe pra vocês, ó, o que que mais ou menos a gente pode dizer que é uma raiz. Que é uma operação inversa da potenciação, ela é utilizada para representar de maneira diferente uma potência de expoente fracionário. Aí, aquilo que vocês tão fazendo é: como é que vocês descobrem o valor da raiz. Que aquele número que tá lá dentro, é um número vezes ele mesmo que dá aquilo lá. Mas aí é como descobre e não o que é raiz. Tá? Então dá uma olhada pra dar uma mexida naquilo ali [conversa com grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva – 02/05/2016].

Enquanto os alunos editavam os vídeos, solicitei que eles preenchessem um documento com os aspectos que eles gostariam que avaliássemos nos vídeos. Fizemos essa atividade com eles, pois, ao realizar uma pesquisa sobre avaliação de vídeos, não encontramos um consenso sobre os aspectos a serem avaliados. Muitos autores destacam apenas que se

⁷² Esse recurso do YouTube foi desativado em 20 de setembro de 2017.

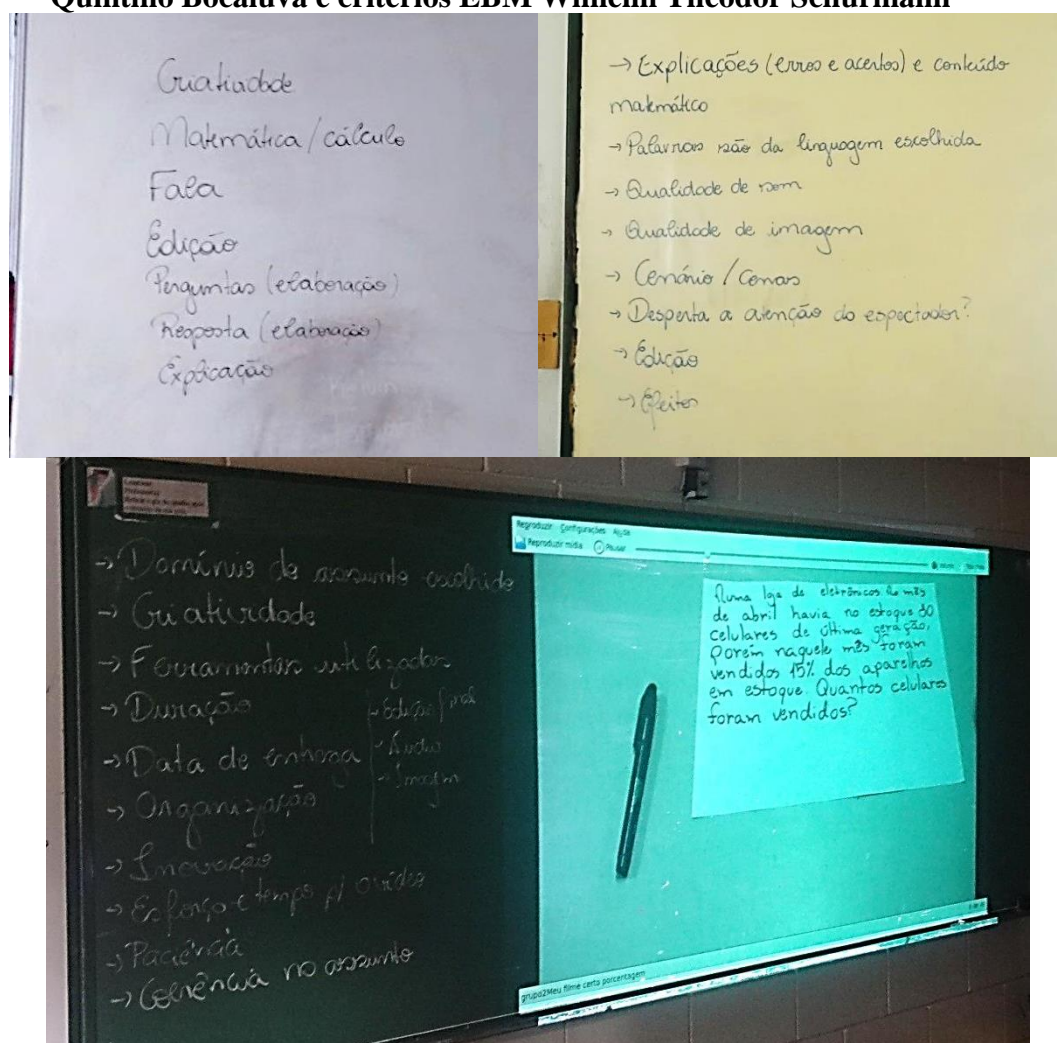
devem observar os aspectos técnicos e os aspectos pedagógicos dos vídeos (GOMES, 2008; SANTOS, 2015; SANTOS; BARRÈRE, 2014).

As sugestões dos alunos foram compiladas e expostas no encontro seguinte, na apresentação dos vídeos, em que pedimos que os alunos comentassem os seus vídeos e o dos colegas com base nos critérios por eles elencados.

5.5 APRESENTAÇÃO DO VÍDEO

Neste encontro, os alunos assistiram aos vídeos produzidos uns pelos outros. No encontro anterior, havia sido solicitado que os alunos e os professores indicassem aspectos a serem avaliados no vídeo. Neste encontro, levei aos alunos a compilação desses dados e os coloquei no quadro (Figura 14), para que os alunos levassem em conta esses critérios na hora de analisar os vídeos exibidos.

Figura 14: Critérios de avaliação dos vídeos escolhidos pelos alunos e professores em cada uma das escolas. Em sentido horário: critérios EBM Felipe Schmidt, critérios EBM Quintino Bocaiúva e critérios EBM Wilhelm Theodor Schürmann

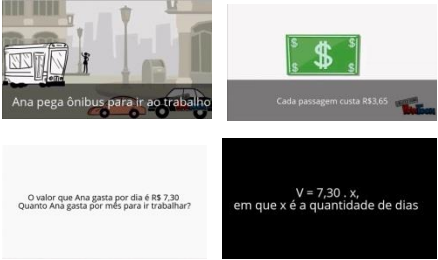

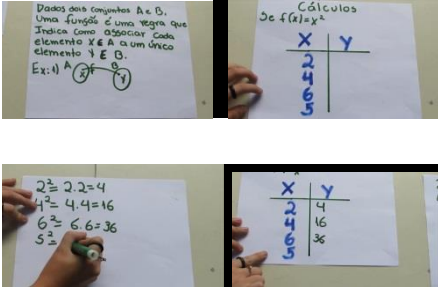



Fonte: dados da pesquisa





Após a discussão dos critérios com os alunos, os vídeos foram exibidos. Neste momento, farei uma sinopse de cada um dos 19 vídeos produzidos pelos alunos. De acordo com Moletta (2009, p. 98), sinopse é uma “breve síntese da história, que apresenta os personagens e seus conflitos, além do contexto que será abordado pela trama.”. Esses vídeos podem ser acessados na Playlist “Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática – Blumenau – SC” do canal Gpimem Unesp, no *YouTube*⁷³ ou no CD-room que encontra-se no Apêndice 8 desta tese, na pasta “Vídeos Blumenau”.

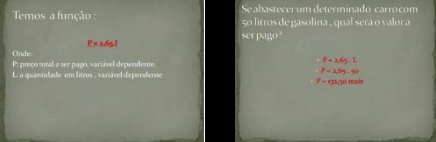

⁷³ https://www.youtube.com/watch?v=T02s_FTTqZM&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D

Quadro 5: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Felipe Schmidt




Imagens do vídeo	Tempo de duração (minutos)	Tema	Sinopse	Endereço do vídeo e QR Code ⁷⁴
	03:03	Situação-problema: função e passagem de ônibus	Esta animação conta a história da trabalhadora Ana, que usa o transporte público para trabalhar. Acompanhando seu trajeto, discute-se o valor pago por Ana, por dia, por semana e mensalmente para ir ao trabalho de ônibus.	https://www.youtube.com/watch?v=nMtt0ghccgs&index=13&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
	02:13	Definição de função	Neste vídeo apresenta-se a definição de função e, em seguida, mostra-se como calcular a função $f(x) = x^2$ ao se escolherem alguns valores para a incógnita x .	https://www.youtube.com/watch?v=NvrpjLpCkvU&index=14&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 







⁷⁴ O Código QR (do inglês *Quick Response*) é um código de barras bidimensional. Com o auxílio de um programa, ele pode ser escaneado pelos telefones celulares equipados com câmeras. O código, no caso desta tese, é convertido no endereço do vídeo no YouTube. Assim, ao escanear o código, o leitor poderá assistir ao vídeo no celular.

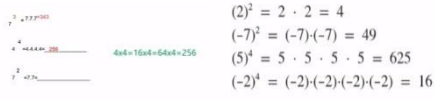
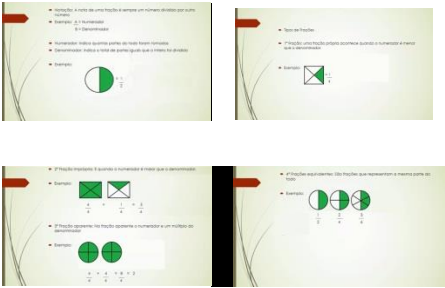

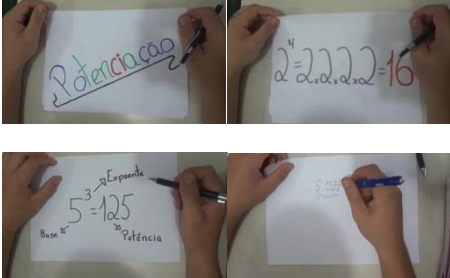

<p>Função trabalhada</p> $y = 2x + 1$ <p>Cálculos da função</p> <table border="0"> <tr> <td>$Y = 2x + 1$</td> <td>$Y = 2x + 1$</td> <td>$Y = 2x + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = 2 \cdot (-1) + 1$</td> <td>$Y = 2 \cdot (-0,5) + 1$</td> <td>$Y = 2 \cdot (0) + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = -2 + 1$</td> <td>$Y = -1 + 1$</td> <td>$Y = 0 + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = -1$</td> <td>$Y = 0$</td> <td>$Y = 1$</td> </tr> </table> <table border="0"> <tr> <td>$Y = 2x + 1$</td> <td>$Y = 2x + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = 2 \cdot (0,5) + 1$</td> <td>$Y = 2 \cdot (1) + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = 1 + 1$</td> <td>$Y = 2 + 1$</td> </tr> <tr> <td>$Y = 2$</td> <td>$Y = 3$</td> </tr> </table> <p>TABELA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>-0,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>GRÁFICOS DA TABELA</p>	$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$	$Y = 2 \cdot (-1) + 1$	$Y = 2 \cdot (-0,5) + 1$	$Y = 2 \cdot (0) + 1$	$Y = -2 + 1$	$Y = -1 + 1$	$Y = 0 + 1$	$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$	$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$	$Y = 2 \cdot (0,5) + 1$	$Y = 2 \cdot (1) + 1$	$Y = 1 + 1$	$Y = 2 + 1$	$Y = 2$	$Y = 3$	x	y	-1	0	-0,5	0	0	1	0,5	2	1	3	03:12	Gráfico de uma função	Com dois exemplos, esse vídeo explora a forma de se elaborar o gráfico de funções do primeiro grau, mostrando a função, os cálculos e a tabela.	https://www.youtube.com/watch?v=0NGBf9mOVu4&index=15&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$																																		
$Y = 2 \cdot (-1) + 1$	$Y = 2 \cdot (-0,5) + 1$	$Y = 2 \cdot (0) + 1$																																		
$Y = -2 + 1$	$Y = -1 + 1$	$Y = 0 + 1$																																		
$Y = -1$	$Y = 0$	$Y = 1$																																		
$Y = 2x + 1$	$Y = 2x + 1$																																			
$Y = 2 \cdot (0,5) + 1$	$Y = 2 \cdot (1) + 1$																																			
$Y = 1 + 1$	$Y = 2 + 1$																																			
$Y = 2$	$Y = 3$																																			
x	y																																			
-1	0																																			
-0,5	0																																			
0	1																																			
0,5	2																																			
1	3																																			
 <p>A matemática do chocolate</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quantidade de barras</th> <th>Preço das barras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5,80</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>11,60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>17,40</td> </tr> </tbody> </table> <p>explicação</p> $y = 5,80 \cdot x$ <p>Onde x é o número de barras de chocolate que eu vou comprar e y é o valor que irei pagar.</p> <p>resposta</p> $Y = 5,80 \cdot x$ <p>SE O $X = 5$ BARRAS DE CHOCOLATE</p> $Y = 5,80 \cdot 5$ $Y = 29,00$	Quantidade de barras	Preço das barras	1	5,80	2	11,60	3	17,40	02:19	Situação-problema: chocolate	O conteúdo de função é explorado nesse vídeo por meio de uma situação-problema com barras de chocolate, em que se simula o valor a ser pago quando se compra uma determinada quantidade de barras. Além disso, conhecendo-se o valor pago, calcula-se a quantidade de barras adquiridas.	https://www.youtube.com/watch?v=4GoyRf5KKFg&index=16&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 																								
Quantidade de barras	Preço das barras																																			
1	5,80																																			
2	11,60																																			
3	17,40																																			
 <p>Medição Preço da Gasolina</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quantidade (L)</th> <th>Preço (R\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4,10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8,20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12,30</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>16,40</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20,50</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>24,60</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>28,70</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>32,80</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>36,90</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>41,00</td> </tr> </tbody> </table>	Quantidade (L)	Preço (R\$)	1	4,10	2	8,20	3	12,30	4	16,40	5	20,50	6	24,60	7	28,70	8	32,80	9	36,90	10	41,00	01:24	Situação-problema: combustível	Este vídeo explora uma situação-problema de compra de combustível em um posto	https://www.youtube.com/watch?v=a2UxZe5-kaE&index=17&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D										
Quantidade (L)	Preço (R\$)																																			
1	4,10																																			
2	8,20																																			
3	12,30																																			
4	16,40																																			
5	20,50																																			
6	24,60																																			
7	28,70																																			
8	32,80																																			
9	36,90																																			
10	41,00																																			

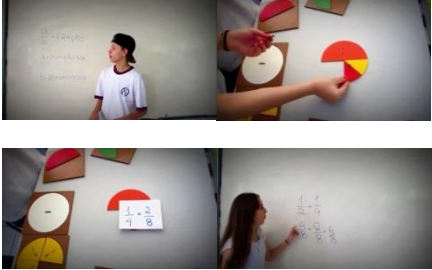

			<p>para explicar o conteúdo de função, destacando que o valor a ser pago depende da quantidade de combustível adquirida.</p>	
---	--	--	--	---

Quadro 6: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Quintino Bocaiúva

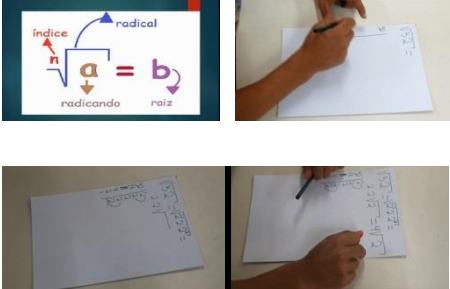

Imagens do vídeo	Tempo de duração (minutos)	Tema	Sinopse	Endereço do vídeo e QR Code
	08:26	Operações Básicas	<p>Esta videoaula apresenta uma explicação das operações básicas adição, subtração e multiplicação. São explorados os conceitos dessas operações e alguns exemplos que instigam o espectador a resolver alguns problemas.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=7z2CFAWYlje&index=19&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p> 
	02:06	Polígonos	<p>O vídeo apresenta uma definição de polígonos. Descreve-se a classificação</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=xyGvTqD9Cv0&index=8&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p>

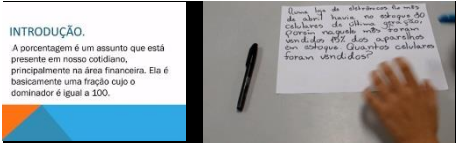





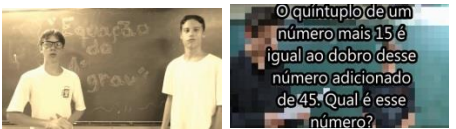


 <p>Polígonos no dia-a-dia e na natureza</p> <p>1. Observe o uso de polígonos regulares na natureza. As abelhas utilizam as hexágonos regulares para construir seus favos.</p> <p>2. Na bola de futebol existem quadrados, hexágonos e pentágonos regulares.</p>			<p>dos polígonos, apresentando alguns deles e seus elementos. Por fim, o vídeo mostra algumas formas poligonais encontradas no dia a dia e na natureza.</p>	
	03:32	Radiciação	<p>Simulando uma aula, este vídeo explica o cálculo de raízes quadradas pelo método da fatoração. Ao falar sobre números primos, cita-se o Crivo de Eratóstenes que ajuda a revelar os números primos dentro de uma sequência numérica.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=toCJnIwCSqA&index=12&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p> 
 <p>EXEMPLO FACIL:</p> <p>EXPOENTE este exemplo irá ensinar qualquer aluno!</p> <p>POTÊNCIA</p> <p>BASE</p> <p>10 é a base 2 é o expoente o 10.10 é o produto de fatores a resposta é a potencia</p>	03:07	Potenciação	<p>Por meio de slides, explica-se a definição de potenciação, seus elementos e apresentam-se alguns exemplos de como calcular uma potência, bem como algumas regras de</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=cFSfuXG7fXo&index=9&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p> 

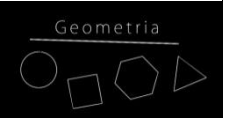






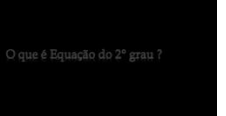




			<p>potenciação.</p>	
	<p>01:53</p>	<p>Classificação de Frações</p>	<p>O vídeo apresenta a notação e uma breve explicação dos elementos da fração. Em seguida, apresentam a classificação das frações com suas definições: fração própria, fração imprópria, fração aparente e frações equivalentes.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=fI65qhHgjzI&index=18&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p> 
	<p>03:56</p>	<p>Potenciação</p>	<p>O assunto de potenciação é explorado neste vídeo. Discute-se a importância de se aprender esse conteúdo e, em seguida, apresenta-se a definição e os elementos da potenciação. Após essa explicação, o vídeo explora a propriedade da potenciação que indica que qualquer</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=jH61f1tFkhM&index=10&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D</p> 



			número elevado a zero, com exceção do zero, resulta em 1.	
	01:56	Soma de Frações	Com o material didático “Disco de Frações”, esse vídeo explora a soma de frações, utilizando o conceito de frações equivalentes para resolver o problema proposto.	https://www.youtube.com/watch?v=xr2iyhy1B6k&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=11 

Quadro 7: Sinopse dos vídeos produzidos na EBM Wilhelm Theodor Schürmann

Imagens do vídeo	Tempo de duração (minutos)	Tema	Sinopse	Endereço do vídeo e QR Code
	03:55	Radiciação	O vídeo apresenta os elementos da radiciação e depois mostra, com vários exemplos, a extração da raiz pelo método da fatoração.	https://www.youtube.com/watch?v=T02s_FTTqZM&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=1 

 <p>INTRODUÇÃO. A porcentagem é um assunto que está presente em nosso cotidiano, principalmente na área financeira. Ela é basicamente uma fração cujo o denominador é igual a 100.</p> 	03:54	Porcentagem	Por meio de uma narração, este vídeo apresenta a definição e exemplos do uso da porcentagem, com suas respectivas resoluções.	https://www.youtube.com/watch?v=aaKU0X44v-c&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=2 
 <p>COMO MEDIR A VELOCIDADE DO CHUTE???</p> <p>ENTÃO USAREMOS UM APLICATIVO PARA GRAVAR O ÁUDIO. QUANDO CHUTARMOS A BOLA E A BOLA BATER NO ALVO IRA GERAR DOIS PICO DE ÁUDIO E COM ISSO É SO FAZER A CONTA</p> 	02:07	Força do chute	Com uma encenação de chutes ao gol, os personagens deste vídeo mostram como medir a velocidade e a força do chute, levando-se em consideração a distância e o tempo que a bola demora para chegar ao gol.	https://www.youtube.com/watch?v=yiKC8G7SBGA&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=3 
 <p>O quádruplo de um número mais 15 é igual ao dobro desse número adicionado de 45. Qual é esse número?</p> 	04:01	Equação do primeiro grau	Explorando diversos efeitos visuais, neste vídeo, os personagens apresentam a definição de equação do segundo grau e exploram a incógnita da equação. Em	https://www.youtube.com/watch?v=MMM7XTqdxgg&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=4 

			seguida, resolvem duas situações-problema envolvendo o assunto.	
   	01:38	Geometria	Neste vídeo, as alunas apresentam algumas formas geométricas, suas características e onde podem ser encontradas no cotidiano.	https://www.youtube.com/watch?v=I2ILC MJ-RIo&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D&index=5 
   	02:28	Equação do segundo grau	Em uma videoaula, as alunas discutem o conteúdo de função do segundo grau, apresentando seu conceito, elementos e resolução.	https://www.youtube.com/watch?v=vWQjSZ8ceXA&index=6&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D 
 	03:51	Porcentagem	O conteúdo de porcentagem é explorado neste vídeo por meio de uma situação-problema. É realizada a	https://www.youtube.com/watch?v=sR2VDawjhb8&index=7&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkW_dv28V8D

			<p>encenação em uma loja em que se simula o desconto em uma compra. Em seguida, um dos alunos explica o conteúdo de porcentagem ao resolver a situação apresentada.</p>	
---	--	--	---	---

Fonte: dados da pesquisa

Alguns problemas ocorreram nesta etapa, pois nem todos os grupos entregaram o trabalho no dia combinado e alguns vídeos tiveram que ser baixados no *YouTube* no dia da exibição, o que demorou um pouco e atrasou a atividade. Mesmo assim, assistimos aos vídeos entregues no prazo e aqueles que conseguimos baixar do *YouTube*. Os vídeos não entregues na data foram entregues posteriormente para mim e ao professor, mas não foram assistidos pelos demais colegas. A seguir, apresentamos algumas reflexões dos alunos acerca dos vídeos exibidos.

Pesquisadora: Que mais que vocês acharam aí do vídeo? [referindo-se ao vídeo do grupo 7].

Aluno 1: Criativo.

Pesquisadora: Criativo? Gostaram da ideia de primeiro trabalhar num lugar, depois...

Aluno 2: Sim.

(...)

Pesquisadora: Alguma sugestão pro grupo, pra melhorar...

Aluno 3: E o lado que... tipo, foi gravado. Porque parece muito claro lá o fundo.

Aluno 4: É por causa da janela.

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 5: É, daí uma hora tá muito claro lá no fundo, outra hora tá mais escuro, dá pra ver muito a rua [discussão na EBM Wilhelm Theodor Schürmann sobre o vídeo do grupo 7 – 31/05/2016].

Pesquisadora: Que mais que vocês acharam do vídeo?

Aluno 1: Bem criativo.

Aluno 2: Muito criativo.

Pesquisadora: Criativo? Que mais? A ideia foi boa?

Aluno 3: Hum, hum.

Aluno 4: Eu achei legal no final.

Aluno 5: É.

Aluno 4: Bem, bem legal. O começo ali, querendo mostrar que é tipo um cientista, uma coisa assim.

Aluno 6: Um nerd.

Aluno 4: Professor [discussão na EBM Wilhelm Theodor Schürmann sobre o vídeo do grupo 4 – 31/05/2016].

Pesquisadora: E aí pessoal, o que que vocês acharam?

Aluno 1: Ô, passa de novo.

Aluno 2: Da hora.

Aluno 3: Ficou legal.

Pesquisadora: E olhando pra isso aqui [os critérios de avaliação] o que que vocês acham?

Aluno 4: Apareceu...

Aluno 5: Falatório.

Aluno 6: A imagem.

Aluno 7: O som.

Aluno 8: Cenário, som e imagem.

(...)

Pesquisadora: Mas gostaram do...da forma que foi editado?

Aluno 9: Cortaram um pedaço ali.

Aluno 10: Tem edição, tem efeito...

Aluno 11: Só na parte da definição, foi muito rápido, não deu pra ler [discussão na EBM Quintino Bocaiúva sobre o vídeo do grupo 3 – 30/05/2016].

Pesquisadora: E aí? O que vocês acharam desse? Pode falar.

Aluno 1: Ficou massa. Só que acho que eles deveriam, tipo, colocar mais slides, porque ficou muito grande o texto, entendesse?

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 1: Aí não dá tempo de ler.

Pesquisadora: Muito texto em um slide só.

Aluno 1: É.

Aluno 2: Devia ter falado [discussão na EBM Quintino Bocaiúva sobre o vídeo do grupo 2 – 30/05/2016].

Ainda foram feitas outras perguntas aos alunos após a exibição do vídeo, como, por exemplo, os pontos positivos e negativos da atividade. Os alunos apontaram que se aprende mais ao se observar outros vídeos e a produção também ajuda na aprendizagem, porque é necessário pesquisar o assunto para produzir o vídeo depois.

Aluno 1: Mas só que, é, tipo... como que eu vou explicar isso? Se, tipo, pra fazer esse vídeo você precisa, tipo, estudar antes, né?

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: Daí, tipo, antes de você fazer o vídeo, você tem que estudar o que você vai fazer [discussão na EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 31/05/2016].

Como pontos negativos, os alunos apontaram que demora muito para se conseguir concluir o vídeo, fazendo diversas vezes as gravações. Alguns destacaram a dificuldade em editar o vídeo.

Sobre a diferença entre apresentar para a turma pessoalmente e exibir o vídeo, a maioria dos alunos disse preferir apresentar o vídeo, porque podem corrigir seus erros antes de exibir o vídeo aos colegas e também podem ser mais criativos.

Aluno 1: O vídeo é mais fácil.

Aluno 2: No vídeo dá pra errar.

Aluno 3: Porque no vídeo tu erra e pode refazer e na hora não.

Aluno 4: É mais rápido, nem tanto é mais fácil, é mais rápido.

Aluno 5: Na aula não, é só tu dar uma outra explicação.

Pesquisadora: Tá. E, mas vocês se sentem mais à vontade, explicando pra turma ou só passando o vídeo?

Aluno 6: Vídeo.

Aluno 7: Vídeo.

Aluno 1: A gente pode ser mais criativo no vídeo.

Aluno 8: Porque tipo ali, ali você fazendo o vídeo, você pode errar e ir lá, cortar aquele erro e fazer outro. Que nem eu fiz muitas vezes. É porque tipo, você vai explicar uma coisa, tipo, definido. Então vamos dizer, é o seu foco, no caso. Tipo, meu foco é esse, vou fazer só esse. Não vai fazer outra coisa [discussão na EBM Wilhelm Theodor Schürmann sobre a atividade de produção de vídeo – 31/05/2016].

Aluno 1: Porque eu acho que quando é uma coisa diferente, marca mais a nossa... é... tipo... nos marca mais, a gente vai lembrar por mais tempo daquilo, daquele evento do que quando... passa no quadro e a gente ouve a explicação, ou só copia.

Aluno 2: Eu acho que a gente já tá acostumado com aquilo, mas algo novo chama a atenção [discussão na EBM Quintino Bocaiúva sobre a atividade de produção de vídeo – 30/05/2016].

Após a exibição dos vídeos, cada grupo foi entrevistado para se verificar como produziram os vídeos, qual o critério de escolha do tema e da forma de comunicação no vídeo, como se organizaram para a atividade, como foi o trabalho coletivo e qual a visão deles acerca da Matemática nessa atividade. Considerações sobre essas entrevistas e sobre os dados apresentados nesta parte da tese serão vistas no próximo capítulo. Na próxima parte, faremos a análise desses dados, confrontando nossa visão com a fundamentação teórica.

PARTE III

PÓS-PRODUÇÃO



Arte desenvolvida por Meriellen Heiden Stang

6. ANALISANDO/EDITANDO OS DADOS

“À medida que progride o trabalho simultâneo de coleta de informações e de análise, o objeto de pesquisa vai se especificando e as questões se tornam mais seletivas: o funil se restringe e possibilita-se ao pesquisador formular uma explicação provisória que será gradualmente consolidada.” (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2012, p. 137)

A edição é o momento de organizar o vídeo. É hora de juntar todo o material que foi gravado, colocar na ordem, descartar o que não ficou bom, acertar o áudio e montar o vídeo. E por que não fazer um paralelo dessa etapa da produção do vídeo com a análise de dados em uma pesquisa?

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p.205),

A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros.

Desse modo, a análise dos dados de uma pesquisa e o processo de edição dos vídeos têm muitas etapas em comum: organização do material produzido, descarte do que não ficou bom, ordenação do material e, por fim, o produto final: a tese, o artigo, o vídeo etc. Nesta tese, trataremos a análise dos dados como a edição do filme. Por esse motivo, somente neste capítulo de edição dos dados optamos por apresentar a forma como os dados produzidos na pesquisa (vistos no capítulo 5) serão analisados.

Como dados desta pesquisa temos os vídeos produzidos pelos alunos e o processo de produção desses vídeos, com a transcrição das etapas realizadas em sala de aula (apresentação do vídeo, elaboração do roteiro, gravação, edição das imagens e exibição dos vídeos), bem como as entrevistas realizadas com os alunos e professores. Assim, a análise realizada neste capítulo contará com duas etapas. Uma delas será a análise dos vídeos produzidos, destacando aspectos da multimodalidade (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; WALSH, 2011), linguagem cinematográfica (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980) e linguagem Matemática (MACHADO, 1993; MENEZES, 2000; O'HALLORAN, 2000, 2005).

Outra etapa será uma análise do processo de produção, sob a ótica da semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010), buscando sinais de aprendizagem dos alunos (BEZEMER; KRESS, 2016) nesse processo de construção coletiva

de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005). As próximas seções apresentam essas etapas da análise.

6.1. ANÁLISE DOS VÍDEOS

Como visto no capítulo anterior, foram produzidos 19 vídeos na atividade. Nesta seção serão destacados os aspectos de multimodalidade presentes nesses vídeos.


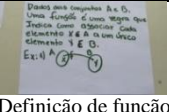


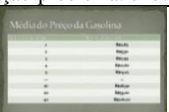
O significado do filme surge da interação múltipla de várias modalidades, como imagens, sons, música, gestos, efeitos de câmera, etc., que são encadeados juntos pela edição de filmes em ordem cronológica e linear. A interação das modalidades resulta em um texto narrativo cuja compreensão e interpretação requerem a participação ativa do espectador. (WILDFEUER, 2014, p. 1)⁷⁵.




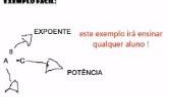



Buscaremos, nesta seção, uma compreensão dos modos utilizados pelos alunos ao produzirem seus vídeos, tentando entender os interesses dos alunos ao utilizarem cada modo. Antes de iniciar uma análise das potencialidades desses modos, é importante destacar os modos utilizados em cada vídeo, o que será exposto no Quadro 8⁷⁶.

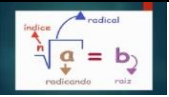
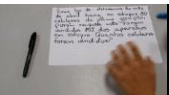





⁷⁵ Meaning in film arises out of the multiple interaction of various modalities such as images, sounds, music, gestures, camera effects, etc., which are stringed together by film editing in a chronological, linear order. The interplay of the modalities results in a narrative *text* whose comprehension and interpretation requires the spectator's active participation.

⁷⁶ É importante ressaltar que esse quadro foi elaborado durante a análise dos dados da pesquisa, em que cada vídeo foi assistido e destacamos os modos (conforme nossas leituras) presentes em cada um deles.

Quadro 8: Modos que foram escolhidos pelos produtores de cada vídeo, em cada escola.

MODO	Vídeo	Música	Fala/Narração	Imagem estática	Imagem em movimento	Efeitos de transição e imagem	Efeito nas imagens	Escrita	Símbolos Matemáticos	Representação Visual da Matemática	Gestos	Expressão facial	Figurino	Cenário/Design
EBM FELIPE SCHMIDT	 Situação-problema: função e passagem de ônibus	X		X	X	X		X	X					X
	 Definição de função		X	X	X			X	X	X	X			
	 Gráfico de uma função				X		X	X	X	X				
	 Situação-problema: chocolate	X		X	X	X		X	X	X				X
	 Situação-problema: combustível	X		X	X			X	X	X				X

MODO	Vídeo	Música	Fala/Narração	Imagem estática	Imagem em movimento	Efeitos de transição e imagem	Efeito nas imagens	Escrita	Símbolos Matemáticos	Representação Visual da Matemática	Gestos	Expressão facial	Figurino	Cenário/Design
	E B M Q U I N T I N O B O C A I Ú V A	 Operações Básicas		X	X	X			X	X	X	X	X	
 Polígonos		X		X				X		X				
 Radiciação			X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
 Potenciação		X		X	X		X	X	X					
 Classificação de Frações		X	X	X	X			X	X	X				X
 Potenciação			X	X	X			X	X		X			
 Soma de Frações		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		

MODO	Vídeo	Música	Fala/Narração	Imagem estática	Imagem em movimento	Efeitos de transição e imagem	Efeito nas imagens	Escrita	Símbolos Matemáticos	Representação Visual da Matemática	Gestos	Expressão facial	Figurino	Cenário/Design
E B M W I L H E L M T. S C H Ü R M A N N	 Radiação	X	X			X		X	X		X			
	 Porcentagem	X	X					X	X		X			
	 Força do chute	X					X	X	X		X			X
	 Equação do primeiro grau	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
	 Geometria	X	X	X	X	X		X		X	X	X		
	 Equação do segundo grau	X	X	X	X	X		X	X		X	X		
	 Porcentagem		X	X	X	X		X	X		X	X		X

Fonte: dados da pesquisa

Observamos, no Quadro 8, a presença tanto de modos mais específicos da linguagem Matemática (MACHADO, 1993; MENEZES, 2000; O'HALLORAN, 2005) quanto de modos mais característicos da linguagem cinematográfica (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980). Exploraremos cada uma dessas linguagens nas próximas seções e, ao final, apresentaremos uma breve descrição e análise, por escola, dos modos utilizados, buscando relacionar as escolhas dos alunos com o contexto em que estavam inseridos.

6.1.1. LINGUAGEM MATEMÁTICA NOS VÍDEOS

Como admitimos nesta tese, embasados nos estudos de Menezes (2000), Machado (1993) e O'Halloran (2000, 2005), a linguagem Matemática pode ser representada por três modos: oralidade, escrita (na língua materna e linguagem simbólica) e representação visual. Observamos, no Quadro 8, que geralmente aparece mais de um modo de representação Matemática nos vídeos, para tentar explicar o conteúdo explorado, o que corrobora com a tese de O'Halloran (2000) de que a Matemática tem uma linguagem multimodal. Juntando essa característica da Matemática com a característica multimodal do vídeo, temos vídeos com Matemática que exploram diversos modos e que utilizam, além dos três modos comuns à Matemática, outros para enfatizar o conteúdo, como gestos, cenário, figurino, expressões faciais, etc., característicos da linguagem cinematográfica e que serão explorados na seção 6.1.2.

A importância da junção dos modos da linguagem Matemática para a comunicação das ideias dos alunos é ressaltada por O'Halloran (2005, p. 16)⁷⁷:

Enquanto os três recursos semióticos em matemática cumprem funções individuais que não são replicáveis entre os outros recursos (Lemke, 1998b, 2003, O'Halloran, 1996), o sucesso da matemática depende da utilização e da combinação dos significados únicos potenciais da linguagem, simbolismo e representação visual, de tal forma que a expansão semântica é maior do que a soma dos significados derivados de cada um dos três recursos. (...) As funções da matemática são, portanto, alcançadas através da intrasemiose e

⁷⁷ While the three semiotic resources in mathematics fulfil individual functions which are not replicable across the other resources (Lemke, 1998b, 2003; O'Halloran, 1996), the success of mathematics depends on utilizing and combining the unique meaning potentials of language, symbolism and visual display in such a way that the semantic expansion is greater than the sum of meanings derived from each of the three resources. (...)The functions of mathematics are therefore achieved through intrasemiosis and intersemiosis; that is, meaning through each semiotic resource, and meaning across the three semiotic resources where metaphor plays an important role in the expansion of meaning.

intersemiose; isto é, significando através de cada recurso semiótico e significando através dos três recursos semióticos em que a metáfora desempenha um papel importante na expansão do significado.

Verificaremos, a partir de agora, alguns usos dos modos da linguagem Matemática e a sua relação para expandir o significado das ideias expostas nos vídeos.

Como defendido por Machado (1996) e assumido neste trabalho, a linguagem Matemática não possui uma oralidade própria, estando voltada para a escrita. Isso se percebe no vídeo dos alunos, em que todos apresentaram a escrita para a explicação do conteúdo. Essa escrita, presente em todos os vídeos, refere-se à língua materna, pois todos os grupos utilizaram a escrita em português (língua materna) para comunicar algum conteúdo Matemático, seja uma definição (por exemplo, o vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt), a apresentação de um problema (vídeo do grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann), o esclarecimento de uma resolução (vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt, por exemplo), entre outros. Dessa forma, verifica-se a função descrita por O'Halloran (2000) de utilizar o discurso linguístico para fornecer informações contextuais de uma situação Matemática, que pode também ser descrita simbólica ou visualmente. É importante destacar que, enquanto outros modos (fala, música, gestos) variavam de acordo com o tipo de vídeo, a escrita foi unânime na apresentação do material, o que pode ser explicado por esse caráter de escrita da linguagem Matemática.

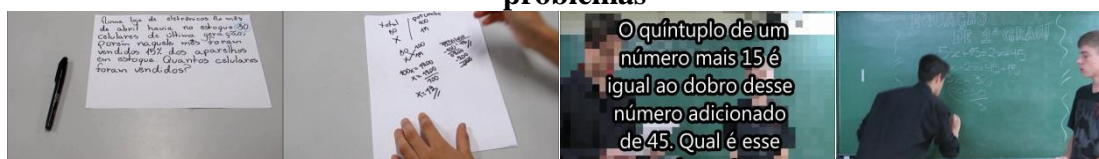
Além do discurso linguístico na língua portuguesa, percebemos, nos vídeos, um uso muito recorrente da escrita simbólica da Matemática, inclusive por sua característica de ser o modo pelo qual os Matemáticos, geralmente, solucionam os problemas propostos (O'HALLORAN, 2000).

Os símbolos matemáticos incluem letras do alfabeto romano, o alfabeto grego e outros alfabetos. Ainda incluem símbolos de pontuação, representações icônicas, abreviaturas, algarismos e outros símbolos (O'HALLORAN, 2005). Percebemos que a escrita simbólica da Matemática esteve presente na maioria dos vídeos, explorando funções, números, expressões, operações, radiciações e frações.

Pelo exposto no Quadro 8, na maioria dos vídeos, foram utilizados os símbolos Matemáticos. E, observando as escolhas dos alunos para o momento de utilização desses símbolos nos vídeos, percebemos que eles geralmente fizeram o uso dos símbolos Matemáticos durante a resolução de atividades, o que se alinha ao principal papel do símbolo Matemático apontado por O'Halloran (2000), que seria o de fornecer a solução de problemas. Podemos citar, como exemplo do uso do simbolismo na

resolução de uma atividade proposta, os vídeos dos grupos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos apresentaram, de forma oral e escrita em língua materna, uma situação-problema de Matemática, de porcentagem e equação do primeiro grau, respectivamente, e utilizaram a simbologia Matemática para resolver a situação (Figura 15: Imagens dos vídeos dos grupos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos utilizaram a simbologia Matemática para resolver problemas).

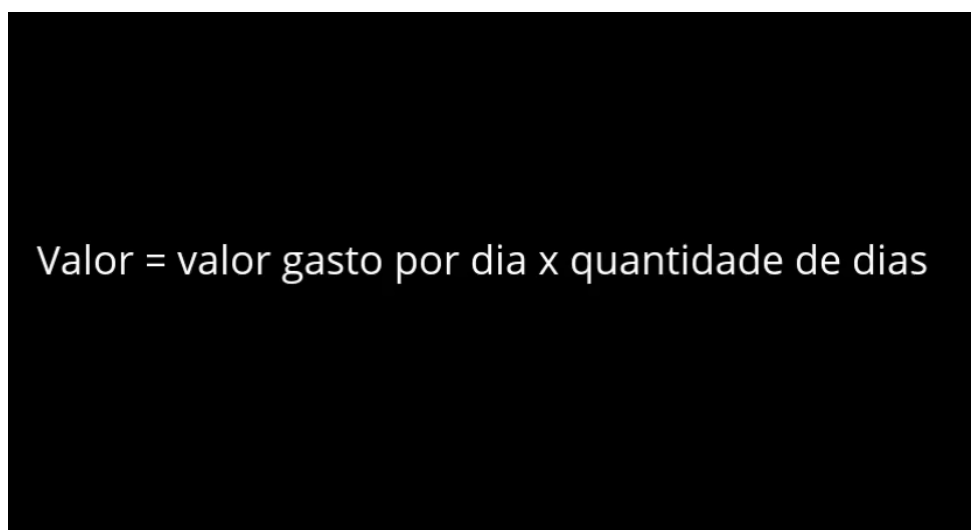
Figura 15: Imagens dos vídeos dos grupos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos utilizaram a simbologia Matemática para resolver problemas



Fonte: dados da pesquisa

Observamos nos vídeos uma presença da mescla da língua materna com a simbologia Matemática. Elas se complementaram para comunicar a ideia dos alunos acerca do conteúdo Matemático apresentado. Por exemplo, no vídeo de animação, a função Matemática foi apresentada inicialmente na língua materna (Figura 16).

Figura 16: Imagem do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

Em seguida, o grupo explorou a simbologia Matemática (Figura 17).

Figura 17: Imagem do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt

$$V = 7,30 \cdot x,$$

em que x é a quantidade de dias

Fonte: dados da pesquisa

Essas linguagens se complementaram na exposição da função explorada no vídeo. Além disso, no vídeo, além da língua materna e da simbologia Matemática se complementarem, outros modos auxiliaram na representação da ideia Matemática, como o som (música para prender a atenção do espectador) e imagens (com representações das ideias Matemáticas ou mesmo das encenações propostas), que veremos na seção 6.1.2.

Todos esses modos se complementaram, não existindo hierarquia entre eles (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) para se atingir o objetivo final do vídeo.

O excesso de simbologia gera, muitas vezes, dificuldades desnecessárias para o aluno, chegando inclusive a impedir que ele compreenda a ideia representada pelo símbolo. Esta dificuldade, gerada, freqüentemente, por uma apresentação inadequada de linguagem matemática, é bastante lamentável, pois esta foi desenvolvida justamente com a intenção oposta. A linguagem matemática desenvolveu-se para facilitar a comunicação do conhecimento matemático entre as pessoas. Entretanto, quando abusamos do uso de símbolos e não nos preocupamos em trabalhar a compreensão dos mesmos, clareando o seu significado, conseguimos o efeito contrário: dificultamos o processo de aprendizagem da matemática. (ZUCHI, 2004, p. 51).

Como os alunos percebem esse excesso de simbologia na Matemática, uma das formas de buscar uma facilitação no entendimento do que é comunicado, é unir os símbolos Matemáticos à língua materna, no caso, a língua portuguesa.

Durante a interação com os alunos também foi possível perceber que muitos não possuem familiaridade com outros símbolos Matemáticos. Um exemplo foi o símbolo pertence (\in).

Pesquisadora: Esse símbolo é pertence.

[Pesquisadora encontra erro na gravação do vídeo. O símbolo de pertence (\in) as alunas falam como se fosse E].

(...)

Pesquisadora: Não esquece que o E é pertence. Ele é meio redondinho, tá.

Aluno 1: Como assim?

Aluno 2: Aqui ó: o elemento x pertence [Pesquisadora arruma a notação do pertence na folha].

Pesquisadora: É que o A é um conjunto e o x é um elemento que tá dentro desse conjunto. Ele pertence ao conjunto.

Aluno 1: Tá aí na hora de falar, vai se falar, o elemento x pertence a A.

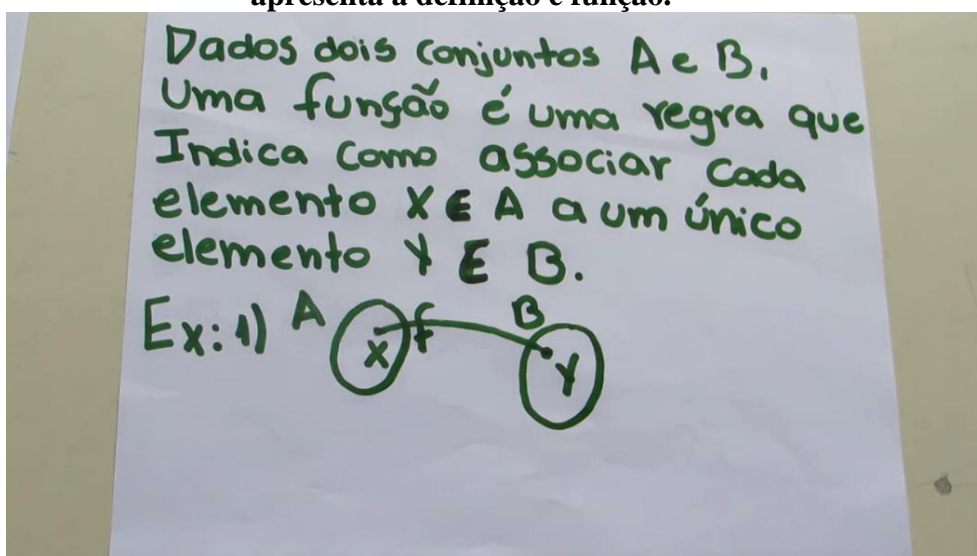
Pesquisadora: Isso.

Aluno 1: E o elemento y pertence...

Pesquisadora: Isso [conversa da pesquisadora com o grupo 2 da EBM Felipe Schmidt – 04/04/2016].

Durante a gravação do vídeo sobre a definição de função, o grupo apresentou a definição utilizando a língua materna, a simbologia Matemática e a representação visual, por meio do diagrama (Figura 18), e a oralidade ao narrar o que aparecia na tela, utilizando todos os elementos da linguagem Matemática (O'HALLORAN, 2005).

Figura 18: Imagem do vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt, em que o grupo apresenta a definição e função.



Fonte: dados da pesquisa

Observamos, na Figura 18, que a simbologia “pertence” foi rasurada, caracterizando exatamente o que foi discutido pelo grupo comigo no excerto apresentado, em que, ao invés do símbolo “ \in ” utilizaram a letra E, demonstrando o desconhecimento desse símbolo Matemático. No entanto, após conversa e explicação do que significava o símbolo, o grupo modificou a explicação, rearranjando suas conjecturas agora com a interação coletiva alunos-pesquisadora-símbolo matemático.

Além da linguagem escrita, que englobou tanto a escrita em língua portuguesa quanto em simbologia Matemática, foi possível perceber, em muitos vídeos, a presença da representação visual da Matemática.

As imagens visuais matemáticas incluem gráficos abstratos e estatísticos, uma variedade de gêneros de diagramas e gráficos gerados por computador. Os gráficos abstratos exibem a relação funcional entre duas ou mais variáveis na forma de linhas, curvas e figuras tridimensionais. Os pontos são plotados em um conjunto de eixos de coordenadas e incluem apenas os pontos que satisfazem a relação dada. Os gráficos estatísticos mostram a relação entre conjuntos de quantidades na forma de gráficos de barras, gráficos de colunas, gráficos de linha, histogramas, gráficos de torta, diagramas de dispersão e assim por diante. O termo "diagrama" é usado aqui no sentido mais amplo para incluir a representação pictórica de entidades e relações tais como diagramas de Venn, figuras geométricas e outras figuras, como as encontradas na teoria e topologia do gráfico (Borowski e Borwein, 1989). Os gráficos gerados por computador incluem formas tradicionais de gráficos e diagramas abstratos e estatísticos, além de novas formas de imagens dinâmicas de gráficos que se desdobram ao longo do tempo. As imagens visuais geradas através de gráficos computacionais incluem geometria fractal, visualizações de modelos matemáticos e métodos e outras imagens em matemática aplicada, como representações gráficas de difusão, turbulência e fluxo, por exemplo (ver Colonna, 1994). (O'HALLORAN, 2005, p. 133)⁷⁸.

Observamos várias dessas imagens, descritas por O'Halloran (2005), nos vídeos produzidos. Alguns utilizaram a representação visual para ilustrar, por meio de diagramas (Diagrama de Venn no vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt), tabelas (nos vídeos dos grupos 3, 5 e 6 da EBM Felipe Schmidt), gráficos (no vídeo do grupo 3 da EBM Felipe Schmidt) ou figuras (no vídeo do grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, nos vídeos dos grupos 2, 5 e 7 da EBM Quintino Bocaiúva), o conteúdo explorado no vídeo.

De acordo com O'Halloran (2005, p. 95),

⁷⁸ Mathematical visual images include abstract and statistical graphs, a range of genres of diagrams and computer-generated graphics. Abstract graphs display the functional relationship between two or more variables in the form of lines, curves and three-dimensional figures. The points are plotted on a set of coordinate axes and include only those points which satisfy the given relation. Statistical graphs show the relationship between sets of quantities in the form of bar graphs, column graphs, line graphs, histograms, pie charts, scatter diagrams and so forth. The term 'diagram' is used here in the broadest sense to include pictorial representation of entities and relations such as Venn diagrams, geometrical figures and other figures such as those found in graph theory and topology (Borowski and Borwein, 1989). Computer-generated graphics include traditional forms of abstract and statistical graphs and diagrams, in addition to new forms of dynamic images of graphs which unfold over time. The visual images generated through computer graphics include fractal geometry, views of mathematical models and methods, and other images in applied mathematics, such as graphical representations of diffusion, turbulence and flow, for example (see Colonna, 1994).

As imagens visuais substituem a linguagem em termos da capacidade de representar relações espaciais contínuas. No entanto, os padrões visuais de matemática geralmente são apenas descrições parciais em um domínio limitado e são limitados em termos de sua capacidade de serem usados para cálculos.⁷⁹

A representação visual da Matemática foi utilizada, pelos alunos, para a exemplificação do conteúdo e para complementar a explicação dos temas escolhidos, corroborando com a fala de O'Halloran (2005) descrita anteriormente em que as imagens são utilizadas para representações visuais do que foi exposto em língua materna ou de forma simbólica. Por exemplo, no vídeo de polígonos do grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva, os alunos apresentaram uma tabela com a nomenclatura dos polígonos (Figura 19).

Figura 19: Imagem do vídeo “Polígonos” do grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva

> Os polígonos classificam-se em função do número de lados. Abaixo estão os principais polígonos:

Nome	Polígono	Nº de lados
Triângulo		3
Quadrilátero		4
Pentágono		5
Hexágono		6
Heptágono		7
Octógono		8
Decágono		10

Fonte: dados da pesquisa

Para exemplificar quais os polígonos a que estavam se referindo, os alunos apresentaram, na tabela, uma figura com a representação dos polígonos citados. Assim, o espectador tem uma representação visual da figura Matemática representada na língua materna pelo seu nome.

Para complementar a explicação da soma de frações, o grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva utilizou a representação visual das frações equivalentes com o auxílio do material “Disco de Frações” (Figura 20).

⁷⁹ Visual images supersede language in terms of the ability to represent continuous spatial relations. However, mathematics visual patterns are often only partial descriptions over a limited domain, and they are limited in terms of their ability to be used for calculations.

Figura 20: Imagem do vídeo “Soma de Frações” do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva



Fonte: dados da pesquisa

O grupo tinha o intuito de realizar a seguinte soma de frações: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$. Como os denominadores das frações envolvidas na operação de adição eram diferentes, os alunos trabalharam com o conceito de fração equivalente, buscando frações equivalentes às primeiras e que tivessem o denominador em comum para efetuar a soma. Para ilustrar a busca pelas frações equivalentes, o grupo utilizou o material “Disco de Frações” e, por meio de sobreposições, mostrou as frações equivalentes às pertencentes na operação indicada. O grupo optou por essa abordagem visual para buscar um entendimento dos espectadores acerca de por que as frações originais poderiam ser substituídas por suas frações equivalentes para realizar a operação, sem prejuízo no cálculo. O que se pretendeu mostrar com a imagem é que as frações que substituíram as primeiras correspondiam à mesma parte do todo da fração que as primeiras, sendo por isso, equivalentes a essas.

Além da escrita e da representação visual, muitos vídeos fizeram o uso da oralidade (por meio da língua portuguesa) para explicar situações que ocorriam no vídeo, tanto no que concerne na leitura e explicação de definições e problemas, quanto para a explicação da resolução dos exercícios propostos, o que corrobora com a ideia de Cândido (2001) de que a língua materna é utilizada na Matemática para ler enunciados, fazer comentários e interpretar o que se ouve e o que se lê.

Nos vídeos, a oralidade foi utilizada justamente com esses propósitos. Percebemos seu uso na leitura de enunciados (vídeos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann), para fazer comentários (como no caso do vídeo 7 da EBM Wilhelm

Theodor Schürmann) e para ler e interpretar o que leram. Esta última ação foi vista principalmente quando os alunos explicaram algo que apresentaram anteriormente por escrito no vídeo. Por exemplo, no caso do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva, em uma das explicações, o aluno leu a definição de fração equivalente (que estava escrita no slide e que poderia ser acompanhada pelo espectador). No entanto, após essa leitura, o aluno explicou com suas próprias palavras aquilo que havia acabado de ler e que estava representado visualmente na cena, tentando exemplificar para o espectador o que foi exposto no vídeo.

Convém aqui destacar que essa oralidade geralmente apresenta uma linguagem própria do aluno, que tenta traduzir suas ideias e o seu entendimento do conteúdo Matemático o que, muitas vezes é diferente da linguagem dos Matemáticos profissionais, pois a complexidade da linguagem depende do aprofundamento que os oradores têm do conteúdo (MENEZES, 2000). Uma discussão mais detalhada acerca da linguagem utilizada na comunicação dos alunos poderá ver vista na seção 6.2.2 desta tese.

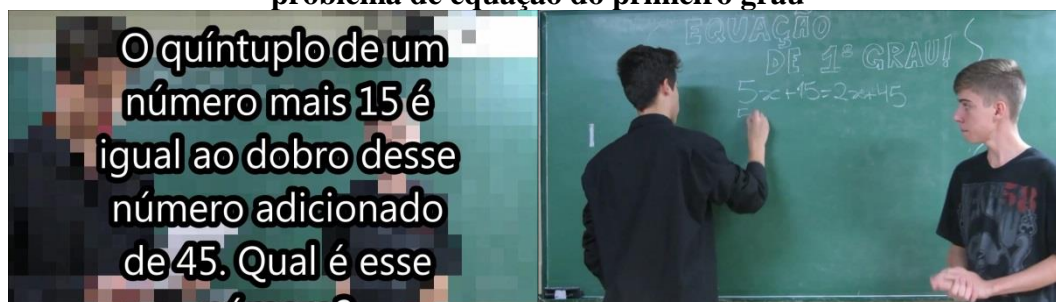
Observamos, a partir dessa análise, que em todos os vídeos tivemos a presença de, pelo menos, dois modos característicos da linguagem Matemática. E, no processo de produção desses vídeos, podemos perceber o porquê da escolha desses modos pelos alunos para a produção do significado que tinham em mente.

A escrita, como já discutimos anteriormente, é característica da Matemática (MACHADO, 1993), estando presente em todos os vídeos. Os alunos optaram pela presença desse modo no vídeo pelos mais variados motivos: para apresentar curiosidades sobre o conteúdo explorado (como no vídeo do grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann); para expor um problema que seria posteriormente resolvido por eles por meio da linguagem simbólica (como nos vídeos dos grupos 2 e 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann e grupo 3 da EBM Felipe Schmidt, por exemplo); para explicar com a língua materna algum conteúdo Matemático (como no vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt, em que os alunos explicaram, inicialmente, com a língua materna a função criada (Figura 16) para, depois, apresentá-la em linguagem simbólica (Figura 17)); para ilustrar o conteúdo explorado, apresentando seu nome e tópicos (como no vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva, em que utilizaram a escrita para exibir o conteúdo a ser explorado no vídeo – no caso frações – e ao falar sobre o numerador e o denominador de uma fração) e para exibir a definição do conteúdo explorado (como, por exemplo, no vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt em que as

alunas apresentaram, por escrito, a definição do conceito de função, ou no vídeo do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva, em que os alunos usaram a escrita para definir o conteúdo de radiciação).

O simbolismo também esteve presente em vários vídeos e, muitas vezes, junto com a escrita, tanto para resolver algum problema apresentado anteriormente no vídeo com a língua materna (como no vídeo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos apresentaram, na língua materna, um problema de equação do primeiro grau, que depois foi resolvido por meio do simbolismo Matemático (Figura 21)), quanto para explicar um conteúdo específico, como foi o caso do símbolo radical nos vídeos que exploravam radiciação (grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann e grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva), dos símbolos de adição, subtração e multiplicação no vídeo do grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva, que explorou o assunto de Operações Básicas, ou das frações apresentadas no vídeo dos grupos 5 e 7 da EBM Quintino Bocaiúva, que exploraram os conteúdos de Classificação de Fração e Soma de Frações, respectivamente.

Figura 21: Imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos utilizam a língua materna e simbólica para a resolução de um problema de equação do primeiro grau



Fonte: dados da pesquisa

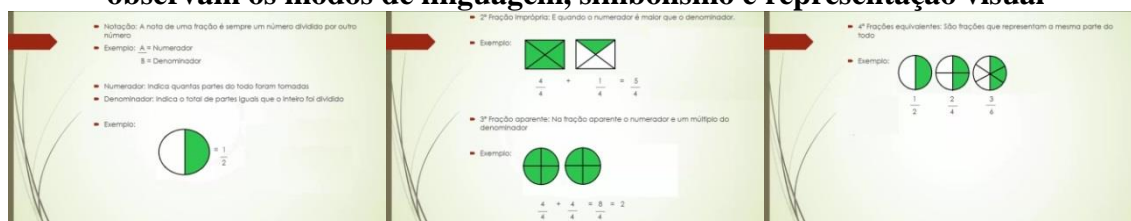
Mas, na concepção de vários alunos, só a escrita (em língua materna ou simbólica) não era suficiente para elucidar o que era exposto no vídeo. Por isso, muitos deles optaram por apresentar verbalmente o que era explicitado na escrita, seja por meio de uma leitura do que estava escrito, ou por meio da explicação com suas próprias palavras. Isso demonstra a importância do empréstimo da língua materna para a Matemática, pois foi por meio da língua materna que os alunos explicaram conceitos que estavam escritos, tanto na língua materna, quanto na linguagem simbólica da Matemática.

Nesses exemplos citados, é possível perceber a função de cada modo no discurso da Matemática como apontado por O'Halloran (2005). A língua materna foi utilizada geralmente para apresentar, contextualizar ou descrever um problema e explicar sua

resolução. Já a linguagem simbólica foi utilizada, principalmente, para a resolução dos problemas expostos e as representações visuais eram utilizadas em conjunto com outros modos da Matemática, de forma a ilustrar o que era explicitado no modo linguagem ou modo simbólico (O'HALLORAN, 2005).

Por exemplo, no vídeo do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva, os alunos, ao explicarem o conteúdo de frações, de forma oral e escrita, decidiram utilizar uma representação visual das frações expostas nos slides (de forma simbólica), para que o espectador pudesse entender o significado das frações explicitadas (Figura 22).

Figura 22: Imagens do vídeo do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva em que se observam os modos de linguagem, simbolismo e representação visual



Fonte: dados da pesquisa

O que observamos nos vídeos é que os modos da Matemática nunca apareceram isolados. Eram utilizados para complementar um ao outro, multiplicando as potencialidades de cada um dos modos, como descrito por Lemke (2010). E, conhecendo o contexto com que esses modos foram utilizados, como explicitado anteriormente, é possível entender a intenção do produtor ao usar cada um dos modos. Por exemplo, em muitos vídeos a língua materna escrita era utilizada para apresentar um problema Matemático. Mas, para os alunos, apenas apresentar esse problema por escrito, sem uma explicação oral, não chamaria a atenção do espectador. Para isso, incluíam uma narração ao problema. Porém, somente uma explicação verbal do problema também não seria suficiente para que o espectador compreendesse a situação. Sendo assim, a linguagem simbólica era utilizada em combinação com a língua materna oral, para explicar o passo a passo da resolução do problema escrito. E, em alguns casos, somente esses modos não eram suficientes para elucidar a questão, sendo necessária uma representação visual do problema.

Aliados a todos esses modos da linguagem Matemática, os alunos utilizaram modos característicos da linguagem cinematográfica, mesclando-os com o intuito de produzir o significado pretendido com o vídeo. Na próxima seção, exploraremos o uso dos modos da linguagem cinematográfica nos vídeos.

6.1.2 LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA NOS VÍDEOS

Além dos modos característicos da linguagem Matemática, os vídeos também apresentaram outros modos característicos da linguagem cinematográfica, como música, imagem em movimento, gestos, expressões faciais, figurino e cenário (MARTIN, 2005). Vamos fazer uma análise da presença desses modos nos vídeos e o motivo da escolha deles pelos produtores, percebendo, a partir do olhar deles, a produção de significado que cada modo potencializou.

Vamos começar pelo áudio do vídeo. Como vimos, o som não é um dado natural do cinema, tendo esse iniciado mudo e depois tendo sido incluído o som aos poucos. O uso do som varia em três materiais de expressão: fônico (fala dos personagens), musical (trilha sonora) e analógico (os ruídos) (AUMONT, 2002). Percebemos essas expressões também na escolha dos alunos pelo áudio em seus vídeos. O som fônico, quando os personagens falam ou narram a explicação do conteúdo, característica da oralidade da Matemática, que já foi discutida anteriormente; o som musical, na presença das músicas como fundo dos vídeos; e o som analógico, seja nos ruídos produzidos propositalmente, como ruídos de erros de gravação no vídeo do grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, ou os ruídos naturais da gravação, como a passagem de um carro (grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann) ou som de outras crianças da escola (grupo 2 da EBM Felipe Schmidt e grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva) ao fundo do vídeo.

Dentro desse modo, tivemos ainda diversas variações quanto à apresentação: música durante o vídeo todo, música durante partes do vídeo, música instrumental e música com letra. Vamos discutir essas variações, os motivos das escolhas dos produtores e as discussões que surgiram após a exibição desses vídeos em sala de aula, buscando perceber se a intenção dos produtores com o uso desse modo foi atendida.

Em vários vídeos produzidos, os alunos optaram pela elaboração de slides com a explicação do conteúdo, produzindo o vídeo a partir da exibição desses slides. Como optaram por não explicar com fala o conteúdo presente no slide, os alunos inseriram uma música, com a intenção de prender a atenção do espectador. No cinema mudo, as músicas acompanhavam a trama para não se ter um completo silêncio, mas não faziam parte do enredo do filme, destacando cenas ou ações. A música cinematográfica tinha como uma das funções centrar a atenção do espectador (MARTIN, 2005). Tal fato também se percebe em vários vídeos produzidos pelos alunos, em que a música foi utilizada apenas para chamar a atenção para o vídeo, e não para realçar explicações.

Percebemos essa atitude no vídeo do grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, do grupo 5 da EBM Felipe Schmidt e nos grupos 2 e 4 da EBM Quintino Bocaiúva.

O grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva optou por essa forma de apresentação do vídeo: slides com música de fundo, mas alegou que, se houvesse narrado o conteúdo dos slides, não teria posto a música, pois ela poderia distrair a atenção do espectador.

Aluno 2: O vídeo tipo, com a música, se a gente “ponha” um vídeo e colocar a música no vídeo vai atrapalhar o que tá falando no vídeo. Daí atrapalha bastante [fala do aluno do grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva sobre o uso de música quando existe alguém explicando – 31/05/2016].

Essa foi a escolha dos grupos 1, 2, 5 e 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann e do grupo 6 da EBM Felipe Schmidt, que utilizaram música no vídeo apenas quando apresentaram imagens ou slides. No momento em que apresentavam a narração de uma explicação, cessava-se a música no vídeo para não haver essa distração comentada pelo aluno do grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva.

O grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann fez duas versões do vídeo: uma com uma música de fundo durante todo o vídeo, inclusive durante a explicação do conteúdo e outra versão com música em apenas algumas partes do vídeo (quando não existia explicação Matemática). Desde o processo de concepção do vídeo, os alunos desse grupo já tinham uma preocupação com a música no fundo do vídeo. Eles discutiram a possibilidade de colocar uma música suave, para não desviar a atenção do assunto.

Aluno 1: Editar assim. No caso assim, quando passar isso ali [introdução do vídeo com os alunos simulando nerds e falando que o vídeo seria sobre equação do primeiro grau], uma música...

Pesquisadora: Tá. Entendi.

Aluno 1: Música e no decorrer da explicação música tipo de fundo, mais suave.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: Tipo de piano.

(...)

Aluno 1: A gente achou uma música mais suave pro decorrer no vídeo do Bethoven, que é legal. [01/04/2016].

Essa opção pela música clássica pode ser explicada por Martin (2005), que destaca a utilidade da música clássica nos filmes: a discrição dramática e a neutralidade afetiva.

Mas parece que o privilégio da <<disponibilidade>> absoluta está reservado à música clássica porque é muito pouco lírica, pouco marcada por uma tonalidade exacta ou carregada, pouco <<comprometida>>, diria eu, na expressão dos sentimentos e dotada, por este facto, de uma qualidade eminentemente desejável no cinema: a discrição dramática e a neutralidade afectiva. (MARTIN, 2005, p. 161, grifos do autor).

Os dois vídeos (com e sem música durante a explicação) foram exibidos para a turma no dia da divulgação dos vídeos. Os colegas da turma preferiram a versão do vídeo sem a música durante a explicação do conteúdo, pois conseguiram escutar e entender melhor a explanação dos colegas.

Pesquisadora: E aí gente, o que que vocês preferem? Com a música de fundo ou sem a música de fundo?

Aluno 1: Acho que sem a música.

Aluno 2: Sem, é. Melhor sem.

Aluno 3: É, sem a música.

Pesquisadora: Pra entender...

Aluno 4: O áudio ficou melhor assim.

Aluno 5: É.

Aluno 6: Deu pra escutar.

Pesquisadora: Deu pra escutar.

Aluno 1: Bem melhor [discussão com os alunos da EBM Wilhelm Theodor Schürmann sobre os vídeos do grupo 4 – vídeo com e sem música de fundo durante a explicação do conteúdo – 31/05/2016].

No entanto, os produtores do vídeo alegaram preferir a versão com a música durante todo o vídeo.

Aluno 3: O que eles falaram lá, no coisa, é que tipo a voz da mulher cantando ela meio que confundiu uma hora lá na explicação.

Aluno 1: Tipo, eu não achei que confundiu né?

Aluno 2: Não, não confundiu. É só que... olhando ali, se você ficar olhando pra eles e não der bola pro que está ouvindo, você vai tá prestando atenção, que nem eu ali [discussão do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann durante a entrevista com o grupo – 03/06/2016].

Essa diferença com relação às escolhas dos produtores e dos espectadores pode ser explicada com relação ao contexto mental do espectador, exposto por Martin (2005, p. 34).

[...] se o sentido da imagem existe em função do contexto fílmico criado pela montagem, ele também existe em função do contexto mental do espectador, cada um reagindo de acordo com seus gostos, a sua instrução, a sua cultura, as suas opiniões morais, políticas e sociais, os seus preconceitos e ignorâncias.

Das discussões expostas, podemos tirar como conclusão que a produção de significado pretendida pelos alunos do grupo teve variação de acordo com o modo escolhido, no caso a música, e com os gostos dos espectadores. Estes, que não participaram do processo de produção, não realizaram a pesquisa do tema e não estavam nos momentos de gravação, tinham apenas o vídeo (produto final) para entender o conteúdo explicado. Assim, a forma como ele seria exposto influenciaria no entendimento do espectador. Para eles, a música desviou o foco do vídeo. Em alguns momentos, prestavam mais atenção na música do que na explicação. Além disso, em alguns momentos, para eles, a música se sobressaiu em relação à explicação, não sendo

possível, para eles, entenderem o que era falado pelos alunos no vídeo. Por isso sugeriram que a melhor opção do vídeo era sem a música durante a explicação.

Já para os produtores, que pesquisaram o conteúdo e efetuaram a explicação das questões, a música não atrapalhou, deixando o vídeo mais interessante para assistir. Essa escolha pode ter ocorrido porque os produtores não precisavam focar sua atenção no vídeo como os espectadores, já que sabiam tudo o que ocorria, conhecendo todas as resoluções apresentadas. Assim, não perceberam se a música se sobressaía sobre a explicação, já que sabiam exatamente o que era falado no vídeo, tendo na memória sua pesquisa e o processo de gravação. Os espectadores não tinham esse conhecimento, o que os levou a ter outra leitura do vídeo. Dessa forma, a escolha do modo (música) feita pelos produtores para a produção de significado não atendeu às expectativas dos produtores, sendo importante esse retorno dos colegas para a discussão da melhor forma de apresentar o vídeo. Após essa discussão, optamos por utilizar o vídeo sem a música no fundo das explicações, sendo esse vídeo adotado e exibido no apêndice 8 desta tese.

O grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva optou pela música no fundo do vídeo durante toda a explicação para camuflar ruídos que ocorreram durante a gravação.

Aluno 2: Todo dia levantava e olhava, fica olhando o computador, revia, revia, revia se achava algum erro. E tentava melhorar o timbre do áudio. Não achei muito erro. Só os do áudio, que dava muito chiado ainda.

Aluno 3: Eu devia ter gravado do celular, não ter gravado com o head set. Eu não sei se é o Skype ou o microfone de péssima qualidade.

Aluno 2: Acho que é o Skype.

Pesquisadora: Aí foi por isso que vocês colocaram aquela música de fundo ou a ideia já era...

Aluno 2: É.

Aluno 4: A música de fundo foi pra tirar o chiado.

Aluno 1: É.

Aluno 4: Mais pelo chiado [conversa com o grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Entretanto, tal artifício não foi bem aceito pelos colegas, que reclamaram de não conseguir entender a narração por conta do volume do áudio, uma vez que a música predominou sobre a narração dos alunos.

Pesquisadora: E aí pessoal? E esse vídeo? O que vocês acharam?

Aluno 1: A explicação foi ruim, porque a gente não conseguiu entender.

Aluno 2: Teve uma parte que eu acho que foi o Aluno 6 que falou, que eu não entendi... nada.

(...)

Aluno 4: A música de fundo predominou o som.

Aluno 5: É. Acho que a música tirou parte da atenção da coisa. Daí, tipo, como alguns deles falou mais baixo, a música ficou mais alta. [discussão com a turma da EBM Quintino Bocaiúva sobre o vídeo do grupo 5 – 30/05/2016].

O diferencial desse grupo para o grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann é que esse grupo optou por uma música instrumental, para que a voz dos produtores se sobressaísse sobre a música, enquanto que o grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann colocou uma música cantada de fundo que, apesar de ter um volume baixo, confundiu o espectador na exibição do vídeo. Com esses dois vídeos, podemos pensar nesse outro aspecto da música: utilizá-la com ou sem letra. Observamos que a música apenas instrumental não distrai tanto a atenção do espectador quanto a música cantada, pois as vozes podem se confundir ao longo do vídeo. Entretanto, mesmo instrumental, se o volume dela for alto com relação à explicação, pode distrair a atenção do espectador. Assim, o mais acertado, na opinião dos alunos, é que, durante uma explicação, não se utilize música, nem instrumental, nem cantada.

Já os grupos 1 e 3 da EBM Felipe Schmidt exibiram vídeos sem áudio algum, o que, na opinião dos colegas, também foi um ponto negativo dos vídeos, pois não se sentiam motivados a assisti-los, reforçando o papel de centrar a atenção do espectador com o uso de música discutido por Martin (2005).

Pesquisadora: E aí pessoal, o que que vocês acharam do vídeo?

Aluno 2: Faltou som.

Aluno 3: Ficou ótimo.

Pesquisadora: Faltou som. Mas vocês não tinham passado a música, né?

Aluno 2: Não.

Aluno 4: Mas ficou legal.

Pesquisadora: Mas o que que vocês acharam da ideia da animação?

Aluno 5: Legal.

Aluno 6: Achei da hora. Pena que os veículos não saíam do lugar.

Aluno 2: Se tivesse som ia ficar melhor [discussão com a turma da EBM Felipe Schmidt sobre o vídeo do grupo 1 – 15/08/2016].

Percebemos que os alunos sentiram falta de um som no vídeo. Entretanto, como era um vídeo de animação, bastante diferente dos demais vídeos produzidos nesta turma, onde predominaram os vídeos produzidos com slides, os alunos ainda se atentaram ao que era apresentado, tentando adivinhar o que aconteceria na cena seguinte. Já o vídeo do grupo 3 dessa mesma escola, como era apenas uma exibição de slides, não manteve a atenção dos espectadores por tanto tempo, e indicaram que faltou uma narração com a explicação do que ocorria no vídeo.

Aluno 1: Não tem som professora.

Pesquisadora: Não tem, né?

Aluno 2: Não dá pra ver [sinalizam que precisam de binóculos pra ler]

Pesquisadora: E esse pessoal, do gráfico, o quê que vocês acharam?

Aluno 1: Demorado.

Pesquisadora: Faltou explicação, demorado, que mais? Mas o que que vocês acharam?

Aluno 3: Faltou explicação? Aquilo tudo ali era o quê?

Pesquisadora: Mas assim...

Professora: É que... Um outro aluno, vamos dizer, que for olhar ali, não vai entender que está substituindo o valor de x. No lugar do x uma substituição de valores. [discussão com a turma da EBM Felipe Schmidt sobre o vídeo do grupo 3 – 15/08/2016].

Pela reação dos alunos aos vídeos, podemos concluir que vídeos sem áudio não prendem a atenção dos espectadores, principalmente se os vídeos forem produzidos apenas com slides e imagens estáticas, sem efeitos visuais, o que corrobora com a função da música cinematográfica: centrar a atenção do espectador (MARTIN, 2005). No entanto, os produtores devem tomar cuidado com o tipo de música e o momento do vídeo em que a colocam, pois músicas cantadas desviam a atenção do espectador e vídeos com música durante a explicação do conteúdo (seja música instrumental ou cantada) também tiram o foco do espectador. Assim, para os alunos participantes deste cenário de investigação, o melhor modelo de áudio do vídeo é aquele em que a música é colocada apenas quando não há outra narração. Ainda, a música é fundamental para que prestem ou não atenção ao vídeo, por reforçar o poder de penetração da imagem exibida (MARTIN, 2005).

Passaremos agora à imagem. Tivemos dois tipos de vídeos: os que possuíam apenas imagens estáticas (caracterizados pelo uso dos slides) e os que mesclavam imagens estáticas e imagens em movimento, somando a isso, muitas vezes, os gestos e as expressões faciais.

O grupo 3 da EBM Felipe Schmidt e os grupos 2, 4 e 5 da EBM Quintino Bocaiúva optaram pelo uso apenas da imagem estática. A similaridade entre esses vídeos é que todos foram produzidos como slides no Power Point, ou seja, os conteúdos foram explicados por slide. Ao término dessa montagem dos slides, os grupos elaboraram o vídeo com a sequência deles. Alguns fizeram uso do efeito de transição de cenas do editor de vídeo (grupo 3 da EBM Felipe Schmidt e grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva), marcando exatamente a troca dos slides. Os demais grupos (grupo 2 e 5 da EBM Quintino Bocaiúva) fizeram a troca dos slides sem esses efeitos.

Com relação ao movimento das imagens, como visto, o material específico da linguagem cinematográfica é a imagem em movimento (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980). Isso se reflete nos vídeos, pois vários deles apresentaram uma imagem em movimento.

Destacamos aqui que o movimento percebido nas imagens foi dos próprios alunos e não da câmera. Talvez isso possa ser explicado pela própria história do cinema,

conforme nos revela Martin (2005), tendo em vista que, no início do cinema, as câmeras também ficavam paradas. Somente depois de algum tempo e de alguma experiência cinematográfica, foi que as câmeras começaram a se mover no set de filmagem. Como, para muitos alunos, essa foi a primeira experiência com a produção de vídeos, a movimentação da câmera não era algo natural. Assim, a forma mais fácil de utilizar a câmera era mantendo-a parada, como feito no início da história do cinema.

Dos vídeos que mesclaram as imagens estáticas com as imagens em movimento, podemos dividi-los ainda em três grupos: (i) vídeos que utilizaram o movimento em um trecho do vídeo para exemplificar uma situação-problema apresentada no vídeo; (ii) vídeos em que os alunos gravaram apenas as mãos no momento da explicação do conteúdo; e (iii) vídeos em que os alunos filmaram suas explicações. Fizemos essa divisão, pois cada uma delas potencializa o uso de outros modos dentro da imagem em movimento. Por exemplo, o vídeo em que os alunos gravam apenas suas mãos durante uma explicação potencializa o uso do modo gesto. Já quando os alunos filmam a si próprios explicando ou efetuando uma atividade, além do modo gesto, potencializa-se também o uso das expressões faciais, do cenário e do figurino.

Os vídeos dos grupos 5 e 6 da EBM Felipe Schmidt utilizaram trechos de outros vídeos para exemplificar uma situação-problema apresentada no vídeo. O grupo 5 postou cenas de um vídeo sobre chocolate (Figura 23), ilustrando o tema do seu vídeo. Além do vídeo, os alunos também colocaram imagens estáticas de chocolates em alguns slides, referenciando o tema escolhido.

Figura 23: Imagens do vídeo do grupo 5 – Chocolate da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

No grupo 5, os alunos optaram por colocar imagens e vídeos de chocolate, para, além de ilustrar o tema explorado, conseguir atingir o tempo estipulado para o vídeo. No caso, nas primeiras aulas, foi acordado com os alunos que os vídeos deveriam ter de 3 a 5 minutos. Após elaborar os slides, os alunos do grupo 5 da EBM Felipe Schmidt começaram a discutir a quantidade de tempo que deixariam para cada slide, para que atendessem ao tempo estipulado. Como perceberam que iria ficar estranho o vídeo, com muito tempo para slides com poucas explicações, os alunos tiveram a ideia de colocar

imagens de chocolate e, depois, sugeri também inserir o trecho de um vídeo com imagem de chocolate.

Aluno 1: Então, nós tem que deixar, tipo, um minuto cada slide.

Pesquisadora: Não, mas aí também é demais, né? Qualquer coisa, se vocês acharem, dá pra fazer outros slides aqui dentro também. Tá?

Aluno 1: Daí a gente não pode fazer tipo, só e depois só ir passando imagens?

Pesquisadora: Como assim?

Aluno 1: De chocolate assim.

Pesquisadora: Pode também. Ou então, uma ideia é passar essas imagens antes e aí depois começar o trabalho de vocês.

Aluno 1: É.

Pesquisadora: Né? Às vezes dá pra pegar um... um vídeo no YouTube que tem imagem de chocolate, alguma coisa, usar um pedacinho. Aí só que no final tem que dizer de onde vocês tiraram o pedaço do vídeo, tá?

Aluno 1: Hum. Hum.

Pesquisadora: Sugiro que vocês façam o seguinte: ponham primeiro esses aqui e vejam quanto tempo que deu.

Aluno 1: Tá.[20/06/2016].

Já o grupo 6 da EBM Felipe Schmidt queria, inicialmente, fazer a gravação de uma cena do vídeo em um posto de combustível para ilustrar a ideia de função com o pagamento do combustível, mostrando que o valor a pagar depende da quantidade de litros de combustível abastecido.

Professora: Vocês vão encenar?

Aluno 1: No posto.

Professora: É? Ver o preço... Faz uma tabela com a bomba.

Pesquisadora: Mas você vai filmar? Vai filmar no posto ou o que você vai fazer? Vai fazer uma animação.

Aluno 1: Filmar no posto.

Pesquisadora: Vai filmar? Tá.[04/04/2016].

No entanto, os alunos não conseguiram se organizar e ir a um posto de combustível para filmar. Por esse motivo, optaram por colocar um trecho de um vídeo disponível no *YouTube*, que continha cenas de abastecimento (Figura 24).

Figura 24: Imagens do vídeo do grupo 6 – Gasolina da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

Esse vídeo foi a única cena com imagem em movimento do vídeo do grupo 6 da EBM Felipe Schmidt. Depois, eles explicaram, por meio de slides, o que acontecia no vídeo e a função Matemática.

O vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt também pode ser encaixado nessa categoria de utilizar movimento em um trecho do vídeo para exemplificar uma situação-problema. Nesse vídeo, os alunos expuseram a função do valor a ser pago com

passagens de ônibus por uma trabalhadora. Mostraram que o valor a ser pago dependia da quantidade de dias que ela utilizava o transporte público para ir ao trabalho. Essas explicações foram feitas em slides. No entanto, os alunos criaram animações que ilustravam a trabalhadora esperando o ônibus, dentro do ônibus, no trabalho e chegando em casa, para ilustrar a situação criada por eles no vídeo (Figura 25).

Figura 25: Imagens do vídeo do grupo 1 – Animação da EBM Felipe Schmidt



Fonte: dados da pesquisa

O grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann realizou a gravação de imagens dos alunos chutando a bola ao gol, para medir a força do chute. Essas imagens ilustraram os cálculos mostrados, em slides, pelos alunos no vídeo, com o cálculo da força do chute de cada um deles.

O que percebemos nos vídeos dos grupos 1, 5 e 6 da EBM Felipe Schmidt e do grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann é que as imagens em movimento utilizadas no vídeo serviram apenas para ilustrar a situação-problema que estavam explicando no vídeo, não sendo utilizadas como explicação do conteúdo.

Com relação aos vídeos em que os alunos gravaram apenas as mãos no momento da explicação do conteúdo, podemos citar os vídeos dos grupos 1 e 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, grupo 2 da EBM Felipe Schmidt e grupo 6 da EBM Quintino Bocaiúva. Esses grupos realizaram esse tipo de gravação por alegar que preferem uma explicação para entender o conteúdo, mas, como têm vergonha em aparecer em frente às câmeras, optaram pela explicação com a gravação apenas da folha com a mão.

Aluno 1: A gente pegar e botar uma folha em cima da mesa, aí vai filmando por cima e a gente vai explicar o que é e depois fazer uma conta. Daí... tem aquela observação que não é... por exemplo, aqui não é 3 vezes 5 é 3 vezes 3 vezes 3 vezes 3.

Pesquisadora: Perfeito.

Aluno 1: Aí explicar isso e fazer mais alguns exemplos.

(...)

Pesquisadora: E por que vocês escolheram fazer o vídeo da forma que vocês fizeram, que foi sem aparecer, só falando?

Aluno 1: Pela causa de... foi mais fácil né, ou mais, onde nós chegamos na decisão, porque ele [aponta para A2] não ia trazer a...

Aluno 3: Autorização.

Aluno 1: Autorização.

Aluno 2: Que nem, se fosse pra explicar ia ficar mais dinâmico né, mostrando só a folha assim, também pra não ter nenhuma distração no vídeo. Aí mostrar especificamente a conta assim que era usada.

Pesquisadora: Tá. E... Mas por que vocês fizeram assim na folha e não no quadro, que também daria pra explicar, da mesma forma?

Aluno 1: Ah, vergonha também, né? [conversa com o grupo 6 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Pesquisadora: Existem vídeos, que eu mostrei pra vocês, que é só slide. Aí vocês têm que pensar assim: vocês gostam de assistir esse tipo de vídeo? Ou vocês preferem aquele tipo de vídeo que a pessoa aparece, e vai mesclando...

Aluno 1: É. Eu prefiro.

Aluno 2: Eu também prefiro.

Pesquisadora: Então vocês têm que pensar o que vocês preferem assistir, né?

Aluno 1: Aí, tipo assim...

Pesquisadora: Porque dá pra fazer os dois. Assim, tipo misturar os dois.

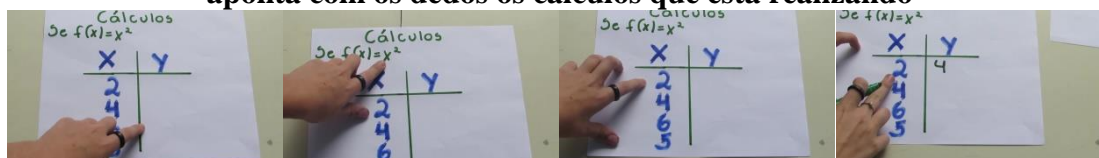
Aluno 1: Sim. Tipo assim, é... a gente não quer aparecer no vídeo, só aparecer a mão daí. Dá pra gravar tipo a gente fazendo a conta assim, e depois só o áudio?

Pesquisadora: Dá.

Aluno 2: Ia ser melhor, né? [conversa com o grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 08/04/2016].

Esse tipo de gravação, apenas das mãos, potencializa o uso de gestos. Em todos esses vídeos, os alunos utilizaram gestos para enfatizar alguma passagem da explicação do conteúdo. Por exemplo, no vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt, a aluna, para enfatizar o que estava fazendo na resolução do cálculo proposto, apontou para o que fazia: substituir o valor de x na função para encontrar o valor de y (Figura 26).

Figura 26: Imagens do vídeo do grupo 2 da EBM Felipe Schmidt quando a aluna aponta com os dedos os cálculos que está realizando



Fonte: dados da pesquisa

Dessa forma, o gesto, na imagem em movimento, servia para enfatizar a fala dos alunos, mostrando o que estavam fazendo durante a explicação. Nos vídeos em que os alunos filmaram suas explicações, os gestos também se fizeram presentes para enfatizar alguns pontos explanados. Todavia, na filmagem dos personagens, outros modos também puderam ser observados, como a expressão facial, o cenário e o figurino.

Todos os vídeos em que foram filmados personagens, apresentavam figurino e cenário, fosse ele o uniforme da escola e o quadro (grupos 5 e 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann e grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva), fossem outros ambientes e outras roupas. No Quadro 8, quando descrevemos os modos presentes nos vídeos, destacamos figurino e cenário apenas para os vídeos que mostraram uma preocupação em se diferenciar nesses modos, escolhendo figurinos para seus personagens e justificando a escolha dos ambientes. Por esse motivo, alguns dos vídeos que trataremos

aqui com relação ao figurino e cenário não foram apontados no Quadro 8, já que não demonstraram esse preocupação na produção do vídeo, utilizando as ferramentas que tinham fácil acesso: uniforme da escola e quadro da sala de aula. Como vimos, o figurino e o cenário se complementam, levando o espectador à representação pretendida pelos produtores (MARTIN, 2005).

Por exemplo, quanto ao figurino, o grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann demonstrou especial atenção a esse quesito no vídeo (Figura 27), aparecendo com dois figurinos distintos: um inicialmente com cabelos divididos ao meio, óculos e uniforme da escola, simulando nerds. Outro com os cabelos penteados da forma corriqueira, que utilizavam no dia a dia, e roupas pretas, buscando ser um pouco formal em sua apresentação, tentando passar credibilidade na explicação do conteúdo.

Figura 27: Imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que os alunos aparecem com dois figurinos diferentes



Fonte: dados da pesquisa

Aluno 1: A gente ia explicar equação do primeiro grau... o som a gente queria tipo, no início, fazer uma apresentação um pouco mais criativa. No caso, é pra dar aquela descontraída. Tipo, a gente vai apresentar. Eles têm a visão que a gente é muito nerd, essas coisas assim.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: A gente aparece como tá na moda, esse pessoal fazendo aqueles vídeo que aparece e depois coloca a mão na tela.

Aluno 3: Aí a gente aparece de jaleco.

Aluno 1: No caso, o figurino, com óculos assim, tipo estilo nerd. Só que daí passa, e a gente tira aquela roupa e põe uma...

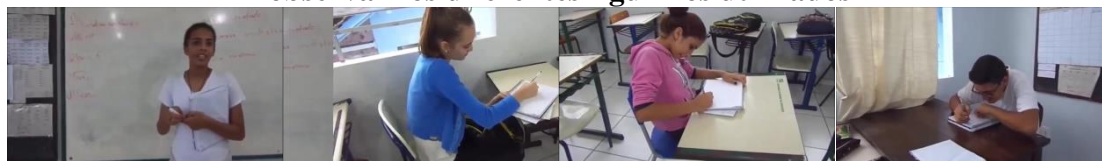
Aluno 2: Quando põe a mão, tira aquela parte .

Aluno 1: Põe uma mais social assim pra explicar.

Aluno 3: E quando tira a mão, assim, a gente tá tudo arrumado...[01/04/2016].

Outro grupo que teve preocupação com o figurino foi o grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva (Figura 28). Eles simularam um teatro em sala de aula, então os alunos estavam de uniforme e a professora usava uma roupa que não era o uniforme. Ainda, para caracterizar quem era aluno e quem era professor, os alunos estavam sentados nas carteiras da sala de aula, e a professora estava no quadro, realizando as explicações, o que demonstra que, no vídeo, os alunos aliaram o figurino ao cenário para explicar a sua encenação: uma explicação de conteúdo em sala de aula.

Figura 28: Imagens do vídeo do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva, em que se observam os diferentes figurinos utilizados



Fonte: dados da pesquisa

Os alunos desse grupo demonstraram preocupação com o figurino durante uma nova gravação que realizaram para incorporar ao vídeo. No dia da edição do vídeo, esse grupo optou por incluir a parte do crivo de Eratóstenes no vídeo, para mostrar uma técnica de como encontrar números primos, utilizados no vídeo na extração de raiz pelo método da fatoração em números primos. No entanto, como optaram por gravar essa cena em um dia distinto da gravação anterior, os alunos se preocuparam com o figurino, já que não estavam com as mesmas roupas do encontro anterior.

Aluno 4: Mas aí eu tô com roupa diferente.

Pesquisadora: É. Não tem problema. Sabe por quê? Ela pode dizer, eu fiquei pensando nas dúvidas de vocês e na aula de hoje... E aí vocês fazem que é um aula diferente. Aí não tem problema usar outra roupa.

Aluno 3: Ah!! Entendi.[02/05/2016].

Com essa conversa comigo, os alunos decidiram que não haveria problema em estar com outra roupa, desde que no vídeo simulassem que estavam em outra aula. Assim, o problema do figurino foi resolvido nesse vídeo.

Como vimos nesse grupo, o figurino, muitas vezes, ficou atrelado ao cenário, o que demonstra a importância da escolha dos ambientes para a gravação do vídeo. Essa preocupação com a escolha do cenário também foi percebida em alguns grupos durante a produção do vídeo. Por exemplo, o grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva optou por gravar o vídeo no auditório da escola, onde tinha um palco e poderiam projetar o conteúdo e efetuar as explicações com base nas projeções.

Aluno 1: E como fazer? A gente vai pegar, e tá pensando em filmar lá no auditório.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 1: Aí a gente coloca o retroprojeter lá e a gente vai lá em cima daquele palquinho lá explicando.

Pesquisadora: Tá.

(...)

Pesquisadora: E por que que vocês escolheram fazer o vídeo do jeito que vocês fizeram: que foi gravando ali no palco...

Aluno 2: Ah, é porque tipo dá bem a impressão de... de videoaula mesmo, assim. Desses vídeos que a gente vê no YouTube.

Pesquisadora: Hã, hã. Então vocês tentaram fazer algo que vocês já viram no YouTube, mais ou menos.[05/04/2016].

Os alunos do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann também se inspiraram em vídeos assistidos para elaborar o seu vídeo. Eles assistiram muito a vídeos do Telecurso, em que o formato do vídeo consistia na apresentação de uma situação-problema, que depois era resolvida no quadro por algum personagem. Tendo isso em mente, esse grupo escolheu filmar em dois cenários: em uma loja de utilidades, apresentando a situação-problema (o cálculo da porcentagem de desconto), e no quadro da sala de aula, em que o personagem resolveria o problema apresentado.

Pesquisadora: Por que que vocês resolveram fazer a encenação...

Aluno 2: Porque é uma cena do cotidiano. Daí a gente...

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 2: Pra, pras pessoas vê que aquilo acontece de verdade, que é uma coisa que acontece mesmo, a gente resolveu demonstrar pra elas que é... que essa conta acontece.

Aluno 1: Que não é um bicho de sete cabeças.

Aluno 2: Essa conta acontece numa... numa cena cotidiana, do dia-a-dia.

Pesquisadora: Entendi. E da onde vocês tiraram inspiração pra fazer esse vídeo?

Aluno 2: De uma... do sexto ano que o professor mostrava pra gente uns vídeos de... teleaula. Acho que é isso.

Aluno 1: É.

Pesquisadora: Vídeo de quê?

Aluno 2: Teleaula.

Pesquisadora: Ah, tá.

Aluno 2: Daí a gente lembrou das aulas dele e resolveu fazer.

Pesquisadora: Professor de que, que mostrava pra vocês?

Aluno 1 e Aluno 2: De Matemática.[03/06/2016].

Além da presença do figurino e do cenário nesses vídeos, os gestos e as expressões faciais também foram modos sempre presentes nos vídeos com a gravação dos personagens explicando partes do conteúdo. Assim como nos vídeos com a filmagem apenas das mãos, os gestos serviam para enfatizar algo que era explicado, apontando-se para o que se estava falando, como, por exemplo, no vídeo do grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que as alunas apontavam para a forma geométrica desenhada no quadro, quando explanavam sobre elas (Figura 29).

Figura 29: Imagens do vídeo do grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schurmann, quando as alunas apontam para as figuras geométricas que estão sendo explicadas por elas naquele momento



Fonte: dados da pesquisa

No entanto, nos vídeos em que se gravaram as explicações, mostrando os alunos, além dos gestos, as expressões faciais também eram utilizadas para potencializar o que era explicado. Por exemplo, no vídeo do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor

Schürmann, ao encenar a compra de produtos na loja, é possível perceber, pela expressão da aluna, quais os produtos de que ela gostou ou não gostou (Figura 30).

Figura 30: Imagens do vídeo do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann em que a consumidora expressa facialmente seus gostos pelos produtos



Fonte: dados da pesquisa

Muitas vezes, as expressões faciais e os gestos eram utilizados de forma combinada, para enfatizar a fala. Por exemplo, em alguns vídeos, os alunos faziam expressão de dúvida ao questionarem algo e, juntamente com a expressão, faziam o gesto de colocar as duas mãos com a palma para cima ao lado do corpo, o que caracteriza um gesto de dúvida. Assim, gesto e expressão facial indicavam que o aluno estava com uma dúvida ou fez um questionamento.

Percebemos, por meio desses vídeos que, enquanto que nos vídeos com a filmagem apenas das mãos a única forma de enfatizar o que era explicado oralmente era através da entonação da voz e dos gestos, nos vídeos com a filmagem dos personagens a explicação também era enfatizada com gestos, acrescidos de expressões faciais e, algumas vezes, de cenários e figurinos, que serviam para compor uma cena.

Dois grupos, além da preocupação com a filmagem, também utilizaram efeitos nas imagens reproduzidas no vídeo. O grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, quando exibiu os chutes ao gol, primeiro mostrou o chute na velocidade normal e depois o mostrou em câmera lenta. Tal técnica também é utilizada nas transmissões de jogos de futebol na televisão. Eles reprisam o lance, em câmera lenta, para ver todos os detalhes, o que também foi feito pelos alunos no vídeo.

O grupo 4 (Figura 31) da mesma escola utilizou a técnica de deixar a imagem nas cores preta e branca no início do vídeo, quando apresentaram o tema que iriam explorar no vídeo: Equação do primeiro grau. Após essa apresentação, os alunos deixaram a imagem quadriculada, apresentando o nome do conteúdo explorado para, em seguida, começar a explicação do tema. Durante o vídeo, quando os alunos leram duas situações-problema que resolveriam em seguida no vídeo, deixaram a leitura em uma imagem quadriculada e passaram na tela (vindo de baixo para cima) a escrita com o problema que era lido. Assim, o espectador podia acompanhar a leitura que era feita. Ao final do

vídeo, quando os alunos concluíram a explicação, voltaram com a imagem em preto e branco, sinalizando o fim do vídeo.

Figura 31: Imagens com efeitos nas imagens do vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann



Fonte: dados da pesquisa

Martin (2005) também descreveu alguns fatores que condicionam a imagem, como os enquadramentos, os diversos tipos de planos, os ângulos de filmagem e os movimentos de câmera. Já percebemos que, nos vídeos, os alunos não se preocuparam com o movimento da câmera, mas em vários deles percebemos uma preocupação com o enquadramento da imagem, para que aparecesse na tela exatamente tudo o que pretendiam. Um exemplo disso foi a filmagem do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que a aluna incumbida das filmagens chamava a atenção dos colegas para que ficassem dentro do limite de enquadramento da câmera.

No grupo 7 desta mesma escola, além da preocupação com o enquadramento, a aluna se preocupou com o *layout* do vídeo, de modo que as explicações no quadro ficassem organizadas e em uma ordem lógica para que o espectador entendesse.

Aluno 2: Sou bem perfeccionista. Aí eles faziam... aí tipo, lá no quadro, quando o Aluno 1 tava gravando, ele fazia tudo bagunçado. E eu, meu deus Aluno 1, não faz assim. Faz mais organizado. E aí tanto que na gravação dele eu tive que sair, porque eu sou muito chata. Daí ele... ele fica um pouco torto com a câmera e eu, para de tremer, para de tremer.[03/06/2016].

A junção de todos esses modos, específicos ou não da linguagem cinematográfica e da linguagem Matemática, resultou na produção dos vídeos expostos nesta tese. De todos os vídeos produzidos, além da análise dos modos utilizados e de suas potencialidades no vídeo, é interessante fazermos agora uma análise dos vídeos que foram produzidos por escola, buscando entender como os alunos produziram e comunicaram o significado no seu ambiente social específico (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; LEMKE, 2010), ou seja, suas escolas. Essa análise será explicitada na próxima seção.

6.1.3 ESCOLHAS DOS MODOS POR ESCOLA

Ao concluir a análise dos vídeos, é possível encontrar um certo padrão nos formatos dos vídeos produzidos em cada escola.

Na EBM Felipe Schmidt, houve um predomínio de vídeos com slides, em que os alunos colocaram as explicações nos slides e esses foram exibidos, sendo alternados de tempos em tempos, produzindo o vídeo. Nessa escola, nenhum dos alunos apareceu no vídeo, todos optando pela explicação em slides ou com gravação apenas de folha e mão. Questionados sobre o motivo de optarem por essa não exposição no vídeo, os alunos alegaram vergonha em aparecer.

O grupo 1 dessa escola optou por produzir um vídeo com animações. Assim, poderiam ter a encenação de um problema e não precisariam aparecer. Escolheram essa forma de comunicação por ser algo que não seria explorado nos vídeos dos demais grupos e também por terem costume de assistir vídeos de animação no *YouTube*.

Pesquisadora: Porque que vocês escolheram fazer uma animação e não com slide...?

Aluno 2: Pra ser diferente.

Pesquisadora: Pra ser diferente?

Aluno 1: É porque inclusive, todo mundo tava fazendo...

Aluno 2: De slide.

Aluno 1: É. E daí eu pensei. Todo mundo tá fazendo. Vamos fazer de animação. E aí eu falei pra eles e eles quiseram.

Pesquisadora: Entendi. Mas assim o que que levou vocês a pensar numa animação?

Aluno 3: Era diferente.

Aluno 2: Que eu assistia, assistia canais no YouTube que era vídeo de animação e achava legal.

Aluno 1: Eu... Lembro de desenho.

Pesquisadora: Tá. Entendi. E você gosta de ver, assim, desenho. E você acha que isso fica mais fácil pra você entender o conteúdo?

A: Sim.[15/08/2016].

No entanto, durante todo o processo de produção desse vídeo, os alunos mostraram muitas dificuldades em usar ferramentas de animação, porque nunca haviam explorado tais ferramentas (mais explicações podem ser encontradas no capítulo 5 desta tese). Havia visto vídeos de animação no *YouTube*, conforme relatado na discussão com o grupo, mas nunca haviam feito uma animação. Então, inicialmente, precisaram procurar softwares que produzissem as animações. A ideia era encenar o quanto uma trabalhadora paga, mensalmente, em passagens de ônibus para ir ao trabalho.

Auxiliei os alunos na busca por softwares, encontrando dois programas gratuitos disponíveis na Internet: o *GoAnimate* (<https://goanimate.com/>) e o *Pow Toon*

(<https://www.powtoon.com/>). No entanto, como vários alunos estavam utilizando o computador e a Internet naquele momento, o programa estava muito lento para ser usado, o que dificultou o trabalho dos alunos. Eles questionaram se não haveria algum programa de animação que pudesse ser baixado no computador, não necessitando da Internet. Encontramos o software de animação Muvizu (www.muvizu.com/). Entretanto, esse software não tinha os cenários requeridos pelos alunos: ponto de ônibus e interior do ônibus, devendo ser criados por eles, o que demandou muito tempo e os alunos não tinham acesso a computadores em casa. Assim, toda a atividade deveria ser desenvolvida durante a aula na escola. E essa dificuldade de acesso a computadores e Internet, bem como ao uso das ferramentas do computador foi vista em diversos grupos dessa escola. Muitos alunos não tinham computadores em casa e nunca haviam utilizado o Power Point, o que demandou mais aulas de produção das cenas, pois essa atividade precisava ser feita na escola. Acredito que a escolha pelos vídeos produzidos por slides também tenha ocorrido por essa dificuldade dos alunos em utilizarem e acessarem o computador. Eles acreditavam que a criação de slides, de maneira simples, sem o uso de animações na apresentação, seria a forma mais fácil de produzir seus vídeos e atender à solicitação feita por mim e pela professora.

No vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt, além da explicação Matemática, podemos discutir com os alunos um aspecto social: a porcentagem do salário de um trabalhador que é gasta, mensalmente, com o transporte público. De todos os vídeos produzidos, em todas as escolas, esse foi o único com um apelo mais social, podendo suscitar discussões em sala de aula, em que a Matemática torna-se uma aliada na discussão. Com esse vídeo é possível explorar temas da Educação Matemática Crítica.

Como axioma básico da Educação Crítica, Skovsmose (2001, p. 32) apresenta que “[...] a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder”, ou seja, o papel da educação é indagar sobre o que acontece na sociedade em que as pessoas estão inseridas, nesse caso, o valor pago por um trabalhador em uma passagem de ônibus. Contudo, apenas a exibição do vídeo poderá não suscitar tais indagações. Assim, sugerimos que, após a exibição do vídeo, o professor explore alguns questionamentos com os alunos. Por exemplo: (i) Se a trabalhadora do vídeo ganha um salário mínimo (R\$ 954,00), qual a porcentagem desse valor que é gasta com o transporte público?; (ii) Faça um levantamento do valor do transporte público da sua cidade nos últimos cinco anos e calcule a porcentagem de aumento. É maior ou menor que a inflação do período? E o aumento do salário mínimo






neste mesmo período? O aumento no transporte foi maior ou menor que o aumento do salário?


Questões e discussões assim podem mostrar aos alunos que a Matemática é uma importante ferramenta e aliada nas discussões do que ocorre na sociedade, podendo auxiliá-los na tomada de decisões e nas discussões por uma sociedade mais justa.

Na EBM Quintino Bocaiúva, a opção dos alunos foi por produzir vídeos que explorassem os conteúdos Matemáticos escolhidos por eles, mas não houve a preocupação social como no caso do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt. Entretanto, nesses vídeos, podemos destacar dois grupos que utilizaram materiais de apoio para a explanação do tema (grupo 1 e grupo 7), bem com um grupo que se interessou em incluir em seu vídeo uma abordagem nunca vista por eles em sala de aula: o crivo de Eratóstenes (grupo 3).

Com relação ao material de apoio, o grupo 1 abordou o conteúdo de Operações Básicas. Então, na explicação da operação de soma, as alunas utilizaram palitos como material de apoio para ilustrar a soma de dois números, indicando com a quantidade de palitos, os números que seriam somados (Quadro 9).

Quadro 9: Imagens do vídeo do grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva usando palitinhos como material de apoio para efetuar somas







	<p><i>Adição, como o próprio nome já diz, é uma operação que você adiciona, soma alguma coisa, algum número, alguma coisa. Por exemplo: $5 + 2$</i></p>
	<p><i>Aqui tem dois palitinhos.</i></p>
	<p><i>E temos mais cinco.</i></p>
	<p><i>Vamos ver assim. Daí a gente faz cinco mais dois. Cinco, seis, sete, que vai ser o resultado.</i></p>
	<p><i>Mas e agora? Quatro palitinhos com mais quatro palitinhos. Quantos ficam? Aqui temos quatro. Aqui estão os quatro palitinhos.</i></p>

	<p><i>E aqui tem mais quatro. Aí no caso, quatro, cinco, seis, sete e oito.</i></p>
---	---

Fonte: dados da pesquisa

Já o grupo 7 optou pelo uso do material “Disco de Frações” para ilustrar a explicação das frações equivalentes. Esse grupo explicou a soma de duas frações: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$. No entanto, como essas frações não tinham o mesmo denominador, o grupo encontrou frações equivalentes a essas que possuíssem o mesmo denominador, para, assim, efetuar a soma (Quadro 10).

Quadro 10: Imagens do vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva usando o material de apoio “Disco de Frações” para encontrar frações equivalentes a frações dadas

	<p><i>Dessas partes quantas representam $\frac{1}{4}$? $\frac{1}{8}$? Não. Vamos colocar mais $\frac{1}{8}$.</i></p>
	<p><i>Então $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$.</i></p>
	<p><i>E para $\frac{1}{2}$? Vamos pensar da mesma forma. $\frac{1}{8}$ mais $\frac{1}{8}$, mais $\frac{1}{8}$ e mais $\frac{1}{8}$. Igual a $\frac{4}{8}$.</i></p>
	<p><i>Então, $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$.</i></p>
	<p><i>Agora que temos as frações com o mesmo denominador, vamos somar.</i></p>
	<p><i>Então vamos somar. $\frac{2}{8}$ mais $\frac{4}{8}$ igual a 1, 2, 3, 4, 5, 6 oitavos.</i></p>

Fonte: dados da pesquisa

E o grupo 3, juntamente com a explicação da extração da raiz quadrada por fatores primos, resolveu incluir a explicação do crivo de Eratóstenes para se encontrar os números primos.

Eratóstenes propôs um crivo, que posteriormente herdou o seu nome, onde os números até N são colocados em forma de lista na sua ordem natural e vão sendo eliminados caso sejam múltiplos de um primo

menor que ele (até \sqrt{N}). Ao final deste processo, os números que sobraram, ou seja, aqueles que não foram eliminados, são os números primos dessa lista (OKUMURA, 2014, p. 8).

Esse foi o único grupo, em todas as escolas, que resolveu explicar algo que nunca tinham estudado antes, aliando essa descoberta ao assunto abordado no vídeo.

Com relação aos tipos de vídeo produzidos na EBM Quintino Bocaiúva, essa foi a escola com a maior variação de vídeos produzidos. Foram vídeos com slides, com gravação de mão, com gravação de explicação simulando videoaula e com mescla de explicação de slides com gravação de personagens. Talvez uma justificativa para essa variação de vídeos tenha sido que esses alunos já haviam produzido um vídeo anteriormente na disciplina de Português.

Aluno 2: A gente já tinha feito já um curta-metragem no ano retrasado, com o professor de português. Só que daí era só sobre o tema bullying. Só que também ficou legal assim. A gente fez em mais pessoas, a gente gravou cenas. Aí todo mundo apareceu, né?

Pesquisadora: Tá. E aí vocês também editaram?

Aluno 2: Sim, daí a gente editou não pelo YouTube, pelo pnc, que daí é próprio pra editar. Aí a gente já mexeu com mais, com... transição de cena, coisa assim.

Pesquisadora: Entendi. E aí quando você fez o de vocês, você usou aquele outro programa ou tu usou o YouTube?

Aluno 2: Não, usei o YouTube, também por causa que não tinha muita cena diferente. Era mais só a folha mesmo. Aí, a gente só cortou os erros, assim, né?

Pesquisadora: Tá. E a turma toda de vocês fez aquela atividade da outra vez ou...?

Aluno 2: Foi a turma toda daí.

Aluno 1: É a turma toda, só que separada.

Aluno 2: A gente tinha acho que uns três, quatro grupos. Aí a gente fez certinho, a gente gravou todas as cenas, aí a gente editou, depois a gente fez, colocou num CD, fez capa.

Pesquisadora: Fizeram todo o processo e mais.

Aluno 2: É [conversa com o grupo 6 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Com essa experiência, puderam perceber o que gostaram na gravação e edição dos vídeos e executaram essa preferência no vídeo de Matemática produzido nesta atividade. Os alunos da EBM Wilhelm Theodor Schürmann também tiveram inspiração em outros vídeos para produzir os seus. No entanto, essa turma não havia produzido vídeos anteriormente, mas tinha assistido a videoaulas de Matemática em uma série anterior, com outro professor, o que os inspirou a criar seus próprios vídeos. Deste modo, os vídeos produzidos por essa escola tiveram um predomínio na técnica de gravação, com os alunos aparecendo na maioria dos vídeos.

Uma característica em comum entre os vídeos dessa escola é que eles parecem as videoaulas assistidas por eles em anos anteriores, pois, mesmo vídeos que apresentavam a encenação de um problema, tinham a explicação no quadro, na folha ou no slide, como se fossem professores explicando o conteúdo.

Pesquisadora: É dos que a gente viu aqui dos tipos de vídeo tinha, o de vocês, que era encenação com tipo videoaula, o de vocês que foi tipo videoaula e o das meninas que a gente pode considerar o que?

Aluno 1: Slide.

Pesquisadora: Slide.

Aluno 1: Que não aparecia tipo a folha assim na frente e ela escrevendo.

Pesquisadora: Entendi. Mas.

Aluno 2: O na real, que tem videoaula que também era assim.

Aluno 3: Sim, eu peguei esse roteiro da Internet.

Pesquisadora: Sim.

Aluno 2: É também tem assim. Eu já vi, já.

Pesquisadora: Então, na verdade, os três que a gente viu até agora são meio parecidos.

Aluno 2: São considerados como videoaula.

Pesquisadora: Isso, é como se fosse videoaula, só que elas não quiseram aparecer.

Aluno 2: Isso [discussão com a turma da EBM Wilhelm Theodor Schürmann após a exibição dos vídeos dos grupos 2, 4 e 7 – 31/05/2016].

Com essas explicações, percebemos a importância de se conhecer o contexto das escolas e da produção dos vídeos para explicar o porquê das escolhas dos alunos (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006).

De acordo com Jewitt (2009, p. 30), com a semiótica social

[...] é a primeira vez que questiona as escolhas que as pessoas fazem (dos recursos disponíveis para elas) e o caráter não arbitrário e motivado da relação entre linguagem e contexto social. Existe, portanto, uma forte ênfase na noção de contexto dentro da análise multimodal social semiótica. O contexto configura os recursos disponíveis para fazer significado e como eles são selecionados e projetados.⁸⁰

Na escola em que os alunos tinham dificuldade de acesso ao computador, optaram por vídeos com slides, que eram mais simples de produzir. Já na escola em que os alunos haviam assistido a videoaulas, os vídeos produzidos tinham características das videoaulas, com explicação de um conteúdo no quadro, na folha ou no slide. Por fim, na escola em que os alunos haviam produzido vídeos em outra disciplina, percebemos uma dinâmica maior de vídeos, o que pode ser explicado por sua experiência anterior, que lhes mostrou técnicas diferentes de filmagem. Percebemos, com isso, que o contexto em que os alunos estavam inseridos, com experiência ou não em produção de vídeo; com

⁸⁰ A primary focus of social semiotic multimodal analysis is on mapping how modal resources are used by people in a given community/social context, in other words sign-making as a social process. The emphasis is on the sign-maker and their situated use of modal resources. This foregrounds the question of what choices people make (from the resources available to them) and the non-arbitrary and motivated character of the relationship between language and social context. There is therefore a strong emphasis on the notion of context within social semiotic multimodal analysis. The context shapes the resources available for meaning-making and how these are selected and designed.

acesso ao não ao computador e Internet fora da escola, influenciou nas escolhas dos alunos na produção dos vídeos.

Verificamos ainda, com esses vídeos, a característica multimodal da Matemática (O'HALLORAN, 2000, 2005), uma vez que todos os vídeos apresentaram mais de um modo da Matemática. Cada um desses modos possui potencialidades e limitações (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) e, como aponta Lemke (2010), a junção desses modos multiplica as potencialidades, uma vez que um modo complementa o outro, diminuindo suas limitações e aumentando sua possibilidade de produção de significado. Os alunos, ao explorarem a multimodalidade nos vídeos, procuraram diminuir essas limitações e expandir as potencialidades dos modos utilizados. Por este motivo, em muitos casos, para explicar um conteúdo, o aluno fazia o uso da oralidade, explicando os passos escritos em forma simbólica, por exemplo.

Ao trabalharmos com o vídeo, que também possui uma linguagem multimodal, por atrelar diversos modos em suas produções, percebemos um aumento na potencialidade dos modos do vídeo e uma chance dessas potencialidades contribuírem para a produção do significado Matemático dos produtores e espectadores. Por exemplo, muitas vezes os gestos eram utilizados para ilustrar a atitude feita na oralidade e na escrita.

Os produtores precisaram refletir sobre quais modos utilizar e justificar esse uso, de forma a potencializar a produção do significado do conteúdo que pretendiam explorar no vídeo. Assim, precisaram pensar que modo da Matemática utilizar: a linguagem (escrita ou oral), o simbolismo ou a representação visual (MACHADO, 1993; MENEZES, 2000; O'HALLORAN, 2000, 2005) ou ainda uma junção deles. E, como utilizaram o vídeo para essa comunicação, ainda podiam fazer uso da linguagem cinematográfica (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980) como música, gestos, figurinos, expressões etc. para produzir o significado.

Os espectadores, ao assistirem essa produção multimodal dos vídeos, que mesclava a linguagem própria da Matemática com a linguagem cinematográfica podiam, com a multiplicação das potencialidades de cada modo (LEMKE, 2010), produzir o seu significado acerca dos conteúdos Matemáticos explorados.

Como um artefato espacial, temporária e em particular dinamicamente desdobrado, o filme mostra "configurações variáveis de som, imagem, gesto, texto e linguagem" (O'Halloran 2004: 110). É, portanto, um documento multimodal cujos recursos semióticos interagem e operam de acordo com vários princípios e para criar o potencial de significado global do filme. Com base nos pressupostos básicos da Análise do

Discurso Multimodal (Kress e van Leeuwen 1996, Kress e van Leeuwen 2001, Jewitt 2009), esses princípios são múltiplos e não podem ser generalizados com relação aos modos individuais e sua tarefa dentro da interação. Em vez disso, as especificidades fílmicas, como montagem ou edição de continuidade, desempenham um papel adicional e afetam as construções que fazem sentido. Os princípios operam não apenas no nível de um único modo, mas em particular em diferentes modos. Sua intersemiose explica os diversos significados que têm de ser identificados por um destinatário quando assistir a um filme. (WILDFEUER, 2014, p. 2-3)⁸¹.

Ou seja, a junção de vários modos em um filme multiplica as potencialidades de cada um deles. No entanto, apenas isso não é suficiente para entendermos o significado do filme. É importante que conheçamos o seu processo de produção, uma vez que, para se entender a mensagem transmitida, de acordo com a semiótica social, referencial teórico que adotamos, não basta apenas conhecermos os signos e os modos utilizados (a fala, a imagem, os gestos etc.), é necessário que também se conheça o contexto dos participantes e o contexto em que o material foi produzido. “O tipo de atividade é também crucial, uma vez que tarefas específicas requerem formas específicas de organização social para serem efetivamente realizadas.” (HODGE; KRESS, 1988, p. 58)⁸².

Nesta seção, fizemos uma análise dos vídeos com foco nos modos utilizados. Na próxima seção, vamos analisar o processo de produção dos vídeos, sob a ótica da semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010), buscando sinais de aprendizagem dos alunos (BEZEMER; KRESS, 2016) nesse processo de construção coletiva de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

6.2. ANÁLISE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO

Nesta tese, assumimos os preceitos da Semiótica Social, em que a exploração do contexto é importante para o entendimento da comunicação do indivíduo pela mídia

⁸¹ As a spatially, temporally, and in particular dynamically unfolding artefact, film shows “constantly varying configurations of sound, image, gesture, text and language” (O’Halloran 2004: 110). It is thus a multimodal document whose semiotic resources interact and operate according to various principles and in order to create the film’s overall meaning potential. Building on basic assumptions in Multimodal Discourse Analysis (cf. Kress and van Leeuwen 1996; Kress and van Leeuwen 2001; Jewitt 2009), these principles are manifold and cannot be generalised with regard to individual modes and their task within the interaction. Instead, filmic specificities such as montage, or continuity editing, additionally play a role and affect meaning-making constructions. The principles operate not only on the level of one single mode, but in particular across different modes. Their intersemiosis accounts for the diverse meanings which have to be identified by a recipient when watching a movie.

⁸² The kind of activity is also crucial, since specific tasks require specific forms of social organization if they are to be carried out effectively.

escolhida. O principal contexto explorado nesta tese foi a escola em que os alunos estavam inseridos. Por isso, foi importante analisarmos as diretrizes pedagógicas das escolas participantes do cenário de investigação.

Os PPPs das escolas baseiam-se nas DCMs que, como vimos no capítulo 4, possuem uma concepção histórico-cultural, em que a aprendizagem ocorre na interação de uns com os outros.

Além disso, as DCMs defendem que as práticas pedagógicas devem estimular a autonomia dos atores, com metodologias que desafiem a produção do conhecimento e o desenvolvimento de senso crítico e da criatividade. Isso vem ao encontro da atividade de vídeos, proposta às escolas, pois, com essa atividade, os alunos se tornam atores e agentes da sua aprendizagem, realizando suas pesquisas e decidindo de que forma abordariam o conteúdo, para que ele produzisse significado aos espectadores.

Pela atividade proposta estar em consonância com as diretrizes das escolas, nessa concepção de produção do conhecimento, as escolas apoiaram a realização da atividade de produção de vídeos, uma vez que, nessa atividade, os alunos eram os agentes da sua aprendizagem, tendo a minha colaboração e a do professor nesse processo.

É possível perceber que as escolas também tinham uma preocupação, em seus documentos, com a capacidade de comunicação e o senso estético dos alunos, habilidades desenvolvidas também na produção dos vídeos.

Como já exposto no capítulo 3 desta tese, Bezemer e Kress (2016) defendem que a comunicação e a aprendizagem estão interligadas, uma vez que o indivíduo comunica aquilo que lhe fez sentido, podendo, desta forma, verificar nessa comunicação sinais de aprendizagem deste indivíduo sobre o conteúdo comunicado.

Kress (2010) explora o significado de um determinado tema para um indivíduo. Para isso, descreve uma atividade de produção de uma planta/mapa por visitantes de um museu em Londres. Semioticamente e comunicacionalmente falando, as plantas são a resposta a uma solicitação. Pedagogicamente falando, as plantas são sinais de aprendizagem (KRESS, 2010).

Podemos fazer o mesmo paralelo com relação aos vídeos produzidos pelos alunos. Semioticamente e comunicacionalmente falando, os vídeos foram a resposta a uma solicitação feita por mim e pelo professor da turma. Assim, podemos fazer uma análise semiótica desses vídeos produzidos, como visto na seção 6.1 deste capítulo.

Pedagogicamente falando, os vídeos refletem os sinais de aprendizagem dos estudantes, aquilo que eles entenderam do conteúdo e que estão comunicando no vídeo. Isso é corroborado em falas dos estudantes, quando ressaltam que, para explicar o assunto no vídeo, precisaram estudar e entender o conteúdo. Não era somente falar, mas também entender o que iriam comunicar.

Além da análise dos vídeos produzidos, que foi vista na seção anterior, buscamos, agora, fazer uma análise do contexto de produção desses vídeos, procurando, a partir da junção desse contexto com o produto final (o vídeo), verificar a comunicação Matemática dos alunos, pretendendo identificar sinais de aprendizagem (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010) nesse processo de construção coletiva de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

A partir de agora, destacaremos alguns elementos que emergiram da análise. Não analisaremos todos os vídeos em todas as formas, mas discorreremos sobre alguns aspectos que consideramos relevantes juntamente com a teoria adotada. Em cada seção, narraremos episódios ocorridos durante o desenvolvimento da atividade no cenário de investigação e buscaremos elementos teóricos que possam analisar e fundamentar as escolhas realizadas.

6.2.1 A CONSTRUÇÃO COLETIVA DOS VÍDEOS

Como visto, para a semiótica social, a aprendizagem ocorre na interação com o mundo (BEZEMER; KRESS, 2016). Por esse motivo, cabe verificar como foi a interação no processo de produção dos vídeos. Ilustraremos esse processo com alguns episódios (Quadro 11) ocorridos durante a atividade desenvolvida no cenário de investigação e durante os quais surgiram elementos para a discussão do processo de construção coletiva dos vídeos. Ao ler os excertos abaixo, o leitor deve prestar atenção na presença dos diversos atores (tanto humanos quanto não humanos) no processo de produção dos vídeos.

Quadro 11: Episódios que contém elementos que ilustram o processo de construção coletiva dos vídeos

Episódio 1	<p><i>Pesquisadora: O que que vocês querem fazer?</i> <i>Aluno 1: Nós queremos medir a força do chute⁸³.</i> <i>Pesquisadora: Tá. E como é que vocês vão fazer isso?</i> <i>Aluno 2: A gente achou um vídeo na Internet ensinando como é que faz.</i> <i>Pesquisadora: Tá. E o que vocês vão usar de Matemática nisso?</i></p>
------------	---

⁸³ Grifos feitos para destacar aspectos importantes dos episódios.

Aluno 1: Aí eu não sei. Foram eles que deram a ideia.

Aluno 2: Ah, tem algumas coisas de medir o metro, algumas coisas assim. Aí a gente pensou em ensinar como fazer pra medir o chute. A força do chute.

Pesquisadora: Tá.

*Aluno 2: Aí tem uma situação pra se fazer: **tem que medir o metro**, aí tem que **pegar mais um negócio lá do som**, também.[01/04/2016].*

Em uma conversa inicial, os alunos do grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann explicaram sua ideia de elaboração do vídeo, indicando que pretendiam calcular a força do chute de uma bola ao gol. Os alunos se inspiraram em um vídeo que assistiram na Internet e, para realizar a atividade, precisavam calcular a distância da bola ao gol, bem como o tempo que a bola demorou para chegar ao alvo.

Aluno 2: Aqui tem o cálculo ó.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: O chute dele foi 180.

Aluno 3: Aí vai colocar o celular pra gravar e quando der o primeiro pico do chute da bola, daí vai fazer.

*Aluno 2: **Tem um aplicativo que eu baixei no celular, que ele pediu pra baixar no vídeo...***

Pesquisadora: Hã, hã.

*Aluno 2: **Que aí deixa lá e quando chuta vai dar um pico de áudio.***

Aluno 3: É que nem esse assim.

*Aluno 2: **Aí quando bate no gol vai dar outro pico de áudio.***

Pesquisadora: Ah... entendi.

*Aluno 2: **Aí no segundo... ver quanto demorou pra fazer os dois picos. Aí é só... só medir.**[08/04/2016]*

(...)

Pesquisadora: Entendi. E vocês usaram dois celulares, então?

Aluno 2: É.

Pesquisadora: Pra gravar e ou outro pra...

Aluno 1: O aplicativo.

Pesquisadora: Entendi. E como é que é o nome do aplicativo?

Aluno 2: Waveped.

Pesquisadora: Tá. Que é próprio pra isso mesmo?

Aluno 3: Hum hum.

Aluno 2: Ele é um gravador de...

Aluno 3: É um gravador de som.

Aluno 2: Normal. Só que daí dá pra ti abrir e ver quantos segundos deu os dois picos. [03/06/2016].

(...)

Pesquisadora: E como é que vocês se organizaram pra fazer o vídeo?

Aluno 1: Ah, combinamo de manhã e fomo lá. Nos prédio. Daí... O Aluno 2...

Aluno 2: Minha tia saiu mais cedo.

Aluno 1: A tia dele que mora lá e...

*Pesquisadora: Entendi. **Daí vocês fizeram no prédio da tia dele?***

Aluno 1: É.

*Pesquisadora: **Que lá tem campo de futebol?***

*Aluno 1: **No condomínio fechado.***

(...)

*Aluno 1: **Um chutava e o outro ficava lá segurando o aplicativo e o outro gravando. Daí a hora que o outro saía, começava a gravar e o outro chutava.**[03/06/2016].*

Os alunos relataram que realizaram as gravações no campo de futebol do condomínio da tia do aluno 2, pois, como no vídeo eles pretendiam medir a força do chute, era necessário um cenário em que pudessem chutar a bola ao

	<p>gol. Para o cálculo da força do chute, os alunos mediram a distância da bola ao gol com o auxílio de uma fita métrica e o tempo que a bola demorava para atingir o alvo, utilizando, para isso, um aplicativo no celular que media os picos de áudio (um quando a bola era chutada e outro quando ela atingia o alvo). Para a gravação, os alunos utilizaram dois celulares (um para a gravação das imagens e outro para a marcação dos picos de áudio), revezando-se na hora de chutar a bola e realizar as gravações.</p>
Episódio 2	<p>O grupo 1 da EBM Felipe Schmidt decidiu criar uma animação para ilustrar o uso de função no pagamento da passagem de ônibus por uma pessoa para ir ao trabalho.</p> <p><i>Pesquisadora: O que vocês pensaram em fazer?</i></p> <p><i>Aluno 1: Desenho.</i></p> <p><i>Aluno 2: Um desenho.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Desenho, aquele de animação?</i></p> <p><i>Aluno 2: É. O Aluno 3 vai desenhar.</i></p> <p><i>Aluno 3: Não.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá. Tu vai desenhar mesmo?</i></p> <p><i>Aluno 3: Não.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Ou vocês querem usar um programa da Internet que tenha já os desenhos?</i></p> <p><i>Aluno 2: Isso.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Usar um programa que já tenha os desenhos?</i></p> <p><i>Aluno 2: Isso. Daí vai ser muito empenho pra ele desenhar tudo certinho.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Se ele quiser desenhar, também dá pra fazer.</i></p> <p><i>Aluno 2: Aluno 3, tu quer desenhar, então?</i></p> <p><i>Aluno 3: Não.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá, então nós vamos ter que achar alguma coisa na Internet que possa fazer. Que mais?</i></p> <p><i>Aluno 3: A Internet tá lenta aqui.</i></p> <p><i>Aluno 1: Então vai ser de animação.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Animação. Beleza. Vocês já procuraram alguma coisa na Internet que faça animação ou não?</i></p> <p><i>Aluno 1: Não.</i></p> <p><i>Aluno 2: Não.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Eu já vi um dos... um deles que eu já vi, aquele Pow Toon, vocês conhecem?</i></p> <p><i>Aluno 2: Não.[28/03/2016].</i></p> <p>Apesar de decidirem fazer um vídeo de animação, os alunos não conheciam softwares e programas em que poderiam criar as imagens necessárias para a encenação. Para isso, auxiliei-os na pesquisa desses programas, encontrando o Pow Toon e o GoAnimate (programas para serem utilizados de forma online) e o Muvizu (programa que pode ser baixado no computador). Fiz alguns vídeos com esses programas e os enviei aos alunos por meio do Facebook para que pudessem conhecer o que cada um dos programas poderia oferecer.</p> <p>Com uma junção das ideias desses programas e o meu auxílio no manuseio deles, os alunos conseguiram elaborar o vídeo de animação, mesclando vídeos feitos nesses programas com slides criados no editor de vídeo do YouTube, em que explicaram o que acontecia nas cenas.</p> <p><i>Pesquisadora: E como é que vocês se organizaram pra produzir o vídeo?</i></p> <p><i>Aluno 1: Então né? Tava eu produzindo sozinha, na verdade. Daí eles me ajudavam com algumas ideias. Daí a professora disse, a senhora né [referindo-se à pesquisadora], disse pra entrar no programa, daí eu não gostei daquele programa, que ficou horrível não tinha as coisas que eu queria...</i></p>

	<p><i>Aluno 2: Não deu certo. A gente foi fazer, aí deu errado e desistiu.</i></p> <p><i>Aluno 1: Daí eu já queria desistir, daí eu fui em outro programa, não deu certo... Aí que a senhora foi lá e mostrou a edição do YouTube.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Aqueles. Tá. E como é que foi o contato de vocês com professora? Vocês pediram ajuda pra fazer...?</i></p> <p><i>Aluno 1: Eu pedi algumas coisas pra ela ajudar.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá. No que, mais ou menos?</i></p> <p><i>Aluno 1: Ah, tipo... Se tava bom, se a escrita tava boa, se precisava mudar alguma coisa.[15/08/2016].</i></p>
Episódio 3	<p>O grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva decidiu explorar o conteúdo de radiação por meio da encenação de uma comédia. A partir dessa ideia, eles começaram a organizar o trabalho.</p> <p><i>Pesquisadora: Tá. O que vocês querem fazer com raiz quadrada?</i></p> <p><i>Aluno 2: A gente quer fazer...</i></p> <p><i>Aluno 1: Um trabalho.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Um trabalho?</i></p> <p><i>Aluno 4: Tipo um teatro.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Um teatro. Tá.</i></p> <p><i>Aluno 3: É que as ideias vão evoluindo aos poucos, entendeu?</i></p> <p><i>Pesquisadora: É, porque eram vocês que queriam fazer uma coisa de...</i></p> <p><i>Aluno 3: Comédia.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Cômica. Isso.</i></p> <p><i>Aluno 2: A gente ainda quer.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Beleza.</i></p> <p><i>Aluno 4: Ainda vamos.</i></p> <p><i>Aluno 3: A gente tava pensando em fazer, tipo, entre aspas, um bullying. Mas um bullying de comédia que não seja um bullying...</i></p> <p><i>Aluno 4: Agressivo.</i></p> <p><i>Aluno 3: Agressivo.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá.</i></p> <p><i>Aluno 2: Que seja um bullying do bem.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá.</i></p> <p><i>Aluno 4: Não tão do bem.</i></p> <p><i>Aluno 3: É. Não tão do bem. Quer era... um exemplo: a Aluna 2 tava fazendo lá a tarefa.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Ah, hã.</i></p> <p><i>Aluno 4: E ela tava fazendo errado. Daí vem o Aluno 3 e começa a zoar ela.</i></p> <p><i>Aluno 3: Na humildade como sempre.</i></p> <p><i>Aluno 2: É.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá.</i></p> <p><i>Aluno 4: E a Aluna 2 falou... duvidou do Aluno 3. Aí vem a Aluna 1 e começa a fazer um monte de... de raiz.</i></p> <p><i>Aluno 3: Não. Daí ela ia fazendo perguntas de raiz quadrada e daí eu vou mostrando que eu sei até um certo ponto. Entendeu? Até que complica.[05/04/2016].</i></p> <p>Os alunos discutiram formas de extrair a raiz, lembrando da extração por fatoração por números primos. Eu falei para eles do crivo de Eratóstenes para encontrar números primos e o grupo ficou curioso.</p> <p><i>Aluno 3: Ô professora.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Oi.</i></p> <p><i>Aluno 3: É crivo de Eratóstenes?</i></p> <p><i>Pesquisadora: Isso. Queres que eu te explique como é que ele é?</i></p> <p><i>Aluno 3: Quero.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá.[05/04/2016].</i></p> <p>Expliquei o assunto e os alunos decidiram explorá-lo no vídeo. As</p>

	<p>ideias de escolha do tema e de exploração no vídeo partiram dos alunos do próprio grupo e também de conversas que tiveram comigo e com o professor.</p> <p><i>Pesquisadora: Tá. E de quem foi a ideia de fazer assim?</i></p> <p><i>Aluno 2: Todos nós.</i></p> <p><i>Aluno 3: Eu acho que todo mundo.</i></p> <p><i>Aluno 1: É.</i></p> <p><i>Aluno 4: É foi um pouco de cada um. Por isso, é que a gente é amigo, né, então fica mais fácil, né, do que se fosse tipo com alguém que eu não tenho tanto contato.</i></p> <p><i>Aluno 2: É.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi. Tá, e assim, como é que foi o contato com o professor ou comigo... Vocês acharam que ajudou vocês a montar o vídeo ou... vocês fizeram mais sozinhos?</i></p> <p><i>Aluno 3: Sim.</i></p> <p><i>Aluno 2: Ajudou.</i></p> <p><i>Aluno 3: Se a senhora não tivesse falado sobre o Eratóstenes, a gente não teria colocado no... no conteúdo ali da raiz quadrada.</i></p> <p><i>Aluno 4: Ou até pela atenção que a professora deu, né?</i></p> <p><i>Aluno 1: É.</i></p> <p><i>Aluno 4: Porque se a professora não fosse ver o que a gente tava produzindo, ia ter muita coisa errada ali.</i></p> <p><i>Aluno 3: Porque a professora que falou que a gente falou algo errado ali, daí deu pra colocar o slide.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Hum, hum.</i></p> <p><i>Aluno 3: Que se não, a gente ia passar a limpo, e ia fazer...</i></p> <p><i>Aluno 4: Daquele jeito mesmo.</i></p> <p><i>Aluno 3: É, o vídeo errado.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi. Então vocês sentiram assim, que todo mundo se ajudou.</i></p> <p><i>Aluno 3: Hã, hã.</i></p> <p><i>Aluno 2: Sim.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Eu ajudei vocês, vocês me ajudaram...</i></p> <p><i>Aluno 2: Sim.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>Pesquisadora: E a interação com o professor?</i></p> <p><i>Aluno 3: O que que eram os números primos. Foi isso que a gente perguntou. Daí ele foi lá e explicou.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi.[30/05/2016].</i></p>
--	--

Fonte: dados da pesquisa

Nos episódios relatados anteriormente, é possível perceber que diversos atores humanos e não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005) auxiliaram na produção dos vídeos.

Dentre os atores humanos, podemos destacar: (i) a ajuda entre os colegas, percebida nos três episódios, em que os alunos discutiam entre si as ideias para o vídeo e realizavam as gravações em conjunto; (ii) o meu auxílio enquanto pesquisadora, uma vez que os alunos me viam como professora, já que propus a atividade a eles, e pediam ajuda sobre as decisões que tomavam, tanto com relação à Matemática quanto com

relação aos aspectos tecnológicos. Por exemplo, no episódio 2, os alunos contaram com o meu auxílio na escolha dos softwares de animação. No episódio 3, os alunos pediram que eu explicasse o crivo de Eratóstenes, para que pudessem explorá-lo no vídeo; (iii) o auxílio do professor de Matemática da escola, pois, em vários momentos, os alunos pediam a ajuda a ele, tanto na questão da Matemática (como visto no episódio 3), quanto na discussão sobre as escolhas feitas no vídeo (episódio 2); (iv) a ajuda de familiares, vista no episódio 1, em que a tia de um dos alunos do grupo reservou o campo de futebol do condomínio para que os alunos pudessem gravar o vídeo lá.

Esses três episódios relatados no início dessa seção conseguiram expor um panorama dos atores humanos que auxiliaram na produção dos vídeos dos alunos. Em outros vídeos, também percebemos o auxílio entre os colegas, tanto do grupo, quanto de colegas de outros grupos.

Pesquisadora: Tá, vocês tiveram ajuda de mais alguém pra fazer o vídeo ou fizeram só vocês três?

Aluno 1: Um pouquinho dos amigos também, né?

Aluno 2: É, a gente perguntou pra alguém algumas coisas assim, mas...

Pesquisadora: Mas o que vocês perguntaram assim, por exemplo?

Aluno 2: Ah, a gente perguntou sobre qual assunto a gente ia escolher. Eles ajudaram com a potência, pra escolher a gente.

Aluno 1: É [conversa com o grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva – 31/05/2016].

Eu, enquanto pesquisadora, e o professor de Matemática da turma também fomos procurados pelos grupos para auxiliá-los tanto no conteúdo Matemático quanto nos aspectos tecnológicos de gravação e edição. Sobre o professor da turma, é interessante ressaltar os vários papéis que ele desempenhou durante o processo de produção do vídeo.

Inicialmente, convém destacar o papel de ponte que o professor tinha entre mim e a escola. Era o professor que comunicava a mim os horários de aula e combinava com os alunos as datas em que deveriam trazer as etapas da atividade prontas para dar prosseguimento à atividade. Ainda, cabia ao professor reservar salas (informática, auditório) e equipamentos (câmera, projetor) para a produção dos vídeos.

Durante a realização da atividade, os professores também tiveram um papel muito importante, tanto na hora de sanar dúvidas dos alunos (como relatado no episódio 3), quanto em dar ideias de abordagens dos conteúdos e auxiliar nas gravações.

Pesquisadora: Tá. E como é que foi o contato de vocês com a professora?

Aluno 1: Ela ajudou bastante a gente.

Pesquisadora: Tá. Vocês tiraram...

Aluno 2: Acabou dando a ideia de fazer.

Aluno 1: Ideia, dúvida, tudo [conversa com grupo 6 da EBM Felipe Schmidt – 18/08/2016].

No grupo 6 da EBM Felipe Schmidt, além do auxílio da professora nas dúvidas dos alunos, foi possível perceber que ela também deu sugestões de como fazer o trabalho, discutindo com eles como iriam abordar o conteúdo de função no vídeo. Esse auxílio nas gravações dos vídeos também foi percebido em outros grupos. Os professores assistiam a algumas gravações e davam sugestões ao trabalho dos alunos, além de participar das discussões sobre a escolha da abordagem do tema no vídeo.

Aluno 1: A gente vai fazer equação do segundo grau, né. Que daí a gente ia pegar esses três negócios, três assuntos e cada uma ia explicar um. Aí o professor deu a ideia da gente fazer sobre a fórmula de Bháskara. Mas aí a gente queria saber como que era pra apresentar esse trabalho, porque a gente não pegou isso ainda.

Aluno 2: Ele ia passar isso essa semana pra gente [conversa com o grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 01/04/2016].

Percebemos que tanto eu quanto o professor de Matemática da escola tivemos o papel apresentado por Lima (2014), quando este relata uma experiência do uso de filmes e produção de vídeos em uma escola de Educação Básica no Rio de Janeiro, explorando conteúdos de Geografia nas produções.

Desta forma, a função do professor é manter-se como orientador das atividades práticas, tais como elaboração de roteiros, pesquisas, filmagens e edição e análise plano-a-plano de filmes e vídeos. Para isso, torna-se importante a exibição de filmes e vídeos para a análise e reflexão da linguagem audiovisual. Além disso, torna-se necessário a orientação sobre a utilização dos equipamentos (Câmera, tripé, videocassete, etc.) (LIMA, 2014, p. 142).

Ainda, outros grupos pediram auxílio de familiares (como relatado no episódio 1) e de outras pessoas para produzir seus vídeos. O grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann pediu a ajuda do tio de uma das alunas para editar o vídeo.

Pesquisadora: E vocês tiveram ajuda na hora de fazer o vídeo? Vocês comentaram assim da edição... que mais?

Aluno 2: Ah, só na hora da edição que o tio dela ajudou ela.

Aluno 1: É. Porque a gente não sabe editar. Mas eu não sei mexer com o computador [conversa com o grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 10/06/2016].

O grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann pediu ajuda tanto do diretor da escola, que era formado em Matemática, para elaborar a definição de porcentagem, quanto da proprietária de uma loja de utilidades que ficava em frente à escola, para realizar a gravação da cena em que iriam ilustrar o conceito de porcentagem.

Pesquisadora: Tá. E vocês tiveram ajuda pra fazer o vídeo?

Aluno 2: Hum.

Aluno 1: Tirando da Neusa [proprietária da loja de utilidades em que os alunos realizaram a gravação], né?

Aluno 2: Só essa ação da Neusa. [03/06/2016]

(...)

Aluno 1: Posso colocar esse conceito aqui como todos colocam? Que a porcentagem vem do 100?

Pesquisadora: Sim. Mas ela vem do 100. Porcentagem: por cem.

Aluno 1: O diretor [diretor da escola] falou isso pra mim, sabia?

Pesquisadora: É? O diretor é professor de Matemática.

Aluno 1: Sim. Por isso que eu perguntei pra ele. [conversa com o grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 08/04/2016].

Portanto, percebemos que além dos grupos cujos episódios foram relatados no início dessa seção, outros grupos também utilizaram o auxílio de diversos atores humanos na produção dos vídeos, atestando o que Field (1982, p. 154) defende “O cinema é um meio de comunicação que depende da colaboração”. Ou seja, para produzir um filme é necessário que alguém escreva, produza, dirija, atue, entre outras atividades cinematográficas, caracterizando um processo de trabalho coletivo.

Observamos que a produção dos vídeos aconteceu com um trabalho coletivo de alunos, professor, pesquisadora, familiares e outros atores. Entretanto, algo que convém destacar da produção dos vídeos, é que, mesmo o trabalho sendo em grupo e os alunos cooperando entre si, trabalhando coletivamente, muitas vezes foi possível perceber uma separação de atividades na produção do vídeo.

Pesquisadora: Tá. E como é que vocês se organizaram pra produzir o vídeo?

Aluno 1: É... Nós fizemos em etapas. Cada um pegou uma... uma... tipo, ele, ele [aponta para o Aluno 2] editou o vídeo.

Aluno 3: Eu e ele [aponta par Aluno 1] peguemo o conteúdo.

Aluno 1: Eu fiz a explicação e ele [aponta para Aluno 3] pegou o conteúdo.

Pesquisadora: Entendi. Então cada um teve uma participação?

Aluno 1: É.

Aluno 2: Isso [conversa com o grupo 4 da EBM Quintino Bocaiúva – 31/05/2016].

Pesquisadora: Como é que vocês se organizaram para fazer esse vídeo?

Aluno 3: A gente fez por etapa. Que nem, se eu não me engano, a gente dividiu em quatro ou cinco... foi quatro...

Aluno 2: Foi quatro partes.

Aluno 3: Quatro modos de fração. A gente organizou que cada um fazia um. Foi assim.

Pesquisadora:: Aí cada um fazia um, cada um pesquisava...

Aluno 3: Organizava, e cada um falava. Explicava [conversa com o grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Aluno 2: Cada um... leu um pouco. A gente separou em ordem pra todo mundo participar do vídeo.

Pesquisadora: Então todas vocês falaram alguma coisa no vídeo?

Aluno 2 e Aluno 3: Sim [conversa com o grupo 2 da EBM Felipe Schmidt].


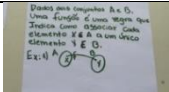
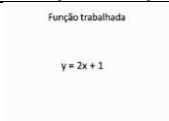

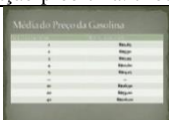
Nesses trechos de conversas com três grupos, foi possível perceber a organização de atividades que fizeram para a produção do vídeo. No grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva, percebemos que os alunos separaram a pesquisa em quatro partes,




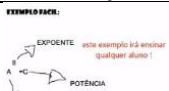



sendo que eram quatro os integrantes do grupo. Cada um ficou responsável por pesquisar, organizar e explicar uma parte do conteúdo. No entanto, mesmo com essa divisão da pesquisa, percebemos um trabalho coletivo entre o grupo, pois, ao término da pesquisa, eles se juntaram e elaboraram os slides com as explicações em conjunto e percebemos uma unidade nos slides: todos possuíam o mesmo *layout* – tipo de fração, explicação e exemplo, o que demonstra que discutiram em conjunto a forma de apresentação, para que fosse igual em todos eles. Ou seja, mesmo com uma divisão de trabalhos entre os alunos, é possível perceber uma coletividade, pois as discussões sobre a forma de organização do vídeo foram realizadas sempre em conjunto.

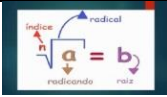
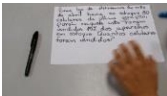





Além dos atores humanos já citados, os alunos interagiram com atores não-humanos durante o processo de produção dos vídeos. Dos episódios descritos no início desta seção, percebemos a presença dos seguintes atores não-humanos: (i) Aplicativo de celular, na gravação dos picos de áudio (episódio 1) para o cálculo de tempo em que a bola demorou para alcançar o alvo; (ii) Celular (episódio 1) e câmera digital (episódio 3) para a gravação das imagens do vídeo; (iii) Software de animação (episódio 2) para elaborar cenas que ilustrassem a situação-problema apresentada; (iv) *Facebook* (episódio 2), para a interação entre mim e os alunos, na discussão sobre o software de animação a ser utilizado; (v) Quadro e caneta (episódio 3) na encenação da comédia produzida pelos alunos para a apresentação do conteúdo; (vi) Editor de vídeo (episódios 1, 2 e 3), na edição das cenas que compuseram os vídeos; (vii) Internet, na pesquisa do conteúdo a ser explorado no vídeo (episódio 1).

Assim como vimos em relação aos atores humanos, os episódios descritos no início da seção conseguiram refletir um panorama dos atores não-humanos utilizados nos vídeos produzidos no cenário de investigação. Percebemos a presença dos atores não-humanos relatados anteriormente além de outros atores não-humanos nos vídeos produzidos no cenário de investigação. Podemos observar, no Quadro 12, esses atores não-humanos utilizados pelos alunos na produção dos vídeos.

Quadro 12: Atores não-humanos utilizados em cada um dos vídeos produzidos em cada uma das escolas.

Ato r nã o - hu ma no	Vídeo	Software de animação	Skype	Power Point para a produção de slides	Editores de vídeo	Internet (pesquisa e inspiração)	E-mail	Whatsapp	Facebook	Câmera digital	Celular para gravação de cenas	Quadro e giz/caneta	Lápis e papel
E B M F E L I P E S C H M I D T	 Situação-problema: função e passagem de ônibus	X			X	X			X				
	 Definição de função				X					X			X
	 Gráfico de uma função			X	X	X							
	 Situação-problema: chocolate			X	X	X							
	 Situação-problema: combustível			X	X	X							

Ato r nã o - hu ma no	Vídeo	Software de animação	<i>Skype</i>	Power Point para a produção de slides	Editores de vídeo	Internet (pesquisa e inspiração)	E-mail	<i>Whatsapp</i>	<i>Facebook</i>	Câmera digital	Celular para gravação de cenas	Quadro e giz/caneta	Lápis e papel	
E B M Q U I N T I N O B O C A I Ú V A	 Operações Básicas			X	X	X	X			X				
	 Polígonos			X	X	X								
	 Radiação			X	X	X				X		X		
	 Potenciação			X	X	X								
	 Classificação de Frações		X	X	X	X	X							
	 Potenciação					X	X				X			X
	 Soma de Frações					X					X		X	

Ato r nã- o- hu- mo	Vídeo	Software de animação	Skype	Power Point para a produção de slides	Editores de vídeo	Internet (pesquisa e inspiração)	E-mail	Whatsapp	Facebook	Câmera digital	Celular para gravação de cenas	Quadro e giz/caneta	Lápis e papel	
E B M W I L H E L M T. S C H Ü R M A N N	 Radiciação			X	X	X				X			X	
	 Porcentagem				X					X			X	
	 Força do chute				X	X					X			
	 Equação do primeiro grau					X	X	X			X		X	
	 Geometria					X		X			X		X	
	 Equação do segundo grau					X	X	X	X		X		X	
	 Porcentagem					X	X				X		X	

Fonte: dados da pesquisa

Com base no Quadro 12, percebemos que a Internet foi um ator não-humano bastante citado pelos alunos. Eles a utilizavam tanto para buscar inspirações para os seus vídeos quanto para sanar dúvidas dos conteúdos. Observamos, no episódio 1, que os alunos costumavam assistir a vídeos de futebol na Internet, o que os levou a escolher esse tema, buscando, como visto na fala deles, inspiração em outro vídeo (no canal Revisão)⁸⁴.

Assistindo ao vídeo de inspiração, podemos destacar alguns pontos em comum com o vídeo dos alunos (Quadro 13): ambos os vídeos apresentaram a definição de velocidade (linha 1); no vídeo original, o apresentador fala de um exemplo de velocidade com um carro, o que também é feito no vídeo dos alunos (linha 2); a distância entre o alvo (o gol) e o local onde a bola foi colocada para o chute foi de 10 metros nos dois vídeos; a explicação do cálculo do tempo, feita por picos de áudio em um aplicativo de celular, foi a mesma; e os dois vídeos fizeram repetição das imagens dos chutes efetuados. No vídeo original, o personagem que chutou a bola ao gol apresentou uma regra de três para calcular a velocidade do chute. Essa mesma regra de três, com o mesmo exemplo, foi expressa no vídeo dos alunos (linha 3).

Quadro 13: Quadro comparativo entre conteúdos e imagens do vídeo original com o vídeo “Força do Chute” produzido pelos alunos do grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

	Vídeo original	Vídeo dos alunos
1		
2		
3		

Fonte: dados da pesquisa

Ao comparar os dois vídeos, percebemos que os alunos utilizaram todos os exemplos do vídeo que serviu de inspiração e explicaram da mesma forma que os atores do vídeo, não se atentando para as definições Matemáticas presentes no vídeo. O

⁸⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=rQJc0nkrBUE>

objetivo deles era o cálculo da força do chute, o que foi atingido, não discutindo o porquê desse cálculo funcionar com aquele algoritmo.

Outros alunos, além de buscar inspiração na Internet, também a utilizaram para pesquisar os conteúdos de Matemática a serem comunicados no vídeo, tirando suas dúvidas em sites na Internet.

Aluno 1: Na verdade a gente pra fazer o vídeo, a gente nem recorreu mais ao professor. Foi mesmo pela Internet e... e buscando em livros passados, né, do ano passado.

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 2: Atividades do professor. Daí como... a gente ficou meio em dúvida se aquelas atividades eram realmente de equação, que tavam só: Determine os números. Não tinha equação. Daí a gente ficou em dúvida. Daí a gente preferiu procurar na Internet, já pronto né? [conversa com o grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Além da Internet, percebemos, pelo exposto no Quadro 12, um grande número de atores não-humanos envolvidos no processo de produção dos vídeos, tanto para a produção das imagens (câmeras, celulares, lápis e papel, quadro e caneta, Power Point, software de animação e de edição de imagens) quanto para a interação entre os alunos do grupo (*Skype*, e-mail, *Whatsapp* e *Facebook*) e pesquisa sobre o tema (Internet e caderno). Cada um desses atores teve um papel na produção dos vídeos e a interação de todos esses coletivos não-humanos (equipamentos e outras mídias) com os humanos (alunos, professores, familiares, pesquisadora e outros atores) permitiu a produção dos vídeos e a produção do significado pretendida pelos alunos. Não podemos dizer que um ator teve mais importância do que outro e sim que o coletivo desses atores (BORBA; VILLARREAL, 2005) permitiu a realização da atividade. Pelo exposto aqui, defendemos, nesse trabalho, o uso da expressão seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005) e não seres-humanos-com-vídeos (DOMINGUES, 2014), por entendermos que a produção dos vídeos foi um processo coletivo de atores humanos com várias mídias e não apenas com o produto final (o vídeo). O vídeo só foi produzido porque houve essa interação e uso de várias mídias e de atores humanos. Assim, caracterizamos que a produção de vídeos é um processo coletivo, que conta com a presença de atores humanos e não-humanos.

Tal como defendem Borba (2002) e Borba e Villarreal (2005), o pensamento humano se reorganiza com a presença das mídias, assim como as mídias são modificadas pelo ser humano, nessa interação que ocorre de seres-humanos-com-mídias.

Percebemos essa reorganização das ideias dos alunos durante o processo de construção coletiva dos vídeos, quando foi necessário utilizar as mídias para comunicar suas ideias Matemáticas, principalmente no que concerne à parte da Matemática simbólica.

Durante o processo de produção dos vídeos, alguns alunos apresentaram dificuldades com alguns símbolos Matemáticos representados no computador, conforme observamos nos excertos a seguir.

Pesquisadora: E aí grupo, como ficou?

Aluno 1: Ficou assim [apontando para a folha com a resolução da atividade], mas eu não tô entendendo nada. Por que aqui tem o pontinho [referindo-se à função $y = 3,60 \cdot x$]?

Aluno 2: Porque é vezes.

Pesquisadora: É vezes. Eu botei pontinho, mas posso pôr x também.

Aluno 1: Tá, x vezes 3,60 [conversa da pesquisadora com o grupo 5 da EBM Felipe Schmidt – 28/03/2016].

Pesquisadora: Precisa de ajuda?

Aluno 1: Hum, hum.

Pesquisadora: Tô indo aí.

Aluno 1: Na racionalização dos radicais. Aqui no último, do sexto, aí eu queria saber o que são esses asteriscos aqui? [referindo-se a uma conta em que aparecia

$$\frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}$$

Pesquisadora: É multiplicação.

Aluno 1: Ah, tá [conversa da pesquisadora com o grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 08/04/2016].

Aluno 2: Professora?

Pesquisadora: Agora você vai colocar y igual, exatamente o que tá aqui ó [aponta para o que está escrito no caderno], 2 vezes x.

Aluno 3: Não professora, é $2x + 1$.

Pesquisadora: Mas é 2 vezes x, não é?

Professora: É. Entre um número e uma letra existe uma multiplicação.

(...)

Pesquisadora: Eu não sei se ele [o software] vai fazer [o gráfico da função digitada]. Ele não vai fazer isso aqui tá? Porque esse teu vezes aqui [ele colocou um ponto] ele não vai ler, tá? O programa lê esse vezes aqui, ó, o asterisco [conversa da pesquisadora com o grupo 3 da EBM Felipe Schmidt – 09/05/2016].

Observamos em todos esses exemplos em que conversei com os grupos de alunos, uma dificuldade para entender alguns símbolos da Matemática que, às vezes, no quadro, são explicitados de uma forma e no computador devem ser explicitados de outra forma, mostrando as diferenças de potencialidades dos modos nas mídias em que são veiculados (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006), bem como que essa interação de seres humanos com tecnologias pode modificar o pensamento dos alunos acerca de alguns temas, uma vez que diferentes mídias moldam a forma como as pessoas produzem conhecimento (LÉVY, 1993). Nesse caso, o sinal de multiplicação utilizado em sala de

aula é, muitas vezes, um sinal oculto entre um algarismo e uma incógnita ou entre duas incógnitas (como observado na conversa com o grupo 3 da EBM Felipe Schmidt, em que os alunos tinham a função $f(x) = 2x + 1$ no caderno, sem a presença do símbolo de multiplicação entre o 2 e o x). Ou ainda é o sinal “x” comumente visto na calculadora. Agora, quando utilizamos a tecnologia computador em que usamos Power Point e softwares para resolver as atividades, esses símbolos são, muitas vezes, modificados. Geralmente os alunos não utilizam o “x” para indicar a operação de multiplicação, pois já utilizaram o símbolo “x” para referir-se a uma incógnita. Assim, precisam utilizar outro sinal, comumente escolhendo o “ponto”. No entanto, ao se trabalhar com softwares, em que é necessário explicitar a operação de multiplicação, o “ponto” não é o símbolo utilizado nesses softwares, sendo o “asterisco” o símbolo mais comum. Nessas interações com os grupos, foi possível perceber a reorganização de pensamento que esses alunos necessitaram fazer ao interagir com o computador, reorganizando os símbolos a serem utilizados, o que foi percebido depois, nos vídeos, com a presença dos símbolos Matemáticos “x” e “.” para representar a operação de multiplicação.

Tal situação demonstra a importância de se observar a mídia em que a mensagem é veiculada, pois, como defendem Villarreal e Borba (2010), a mídia utilizada influencia na produção do conhecimento Matemático. Na situação exposta anteriormente, a mídia que os alunos estavam utilizando para mostrar os cálculos era o software WolframAlpha ou o Power Point, que possuem outra notação, que não a Matemática comumente utilizada pelos alunos no lápis e papel. Isso corrobora com a ideia de Thompson (1998), de que os indivíduos devem conhecer, até certo ponto, as regras e os procedimentos das mídias adotadas. Por exemplo, se os alunos não tivessem questionado sobre a notação do software, talvez não tivessem conseguido construir o gráfico da função, uma vez que não conheciam as regras de funcionamento do software. Assim, o conhecimento do software aliado ao conhecimento Matemático permitiu que se explorasse a ideia Matemática pretendida no vídeo.

Essa interação entre os atores humanos e não-humanos e o conhecimento das potencialidades das mídias utilizadas (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; THOMPSON, 1998) permitiu que os alunos *pensassem com as mídias* (BORBA; VILLARREAL, 2005), pois as mídias, nesse caso, não foram utilizadas apenas para a transmissão do conhecimento e sim para que os alunos refletissem sobre o conteúdo, sobre as potencialidades das mídias e dos modos a serem utilizados, produzindo, ao final, um significado sobre o que era explorado no vídeo. Nesse *pensar com as mídias* (BORBA;

VILLARREAL, 2005), os alunos perceberam diferenças em se comunicar utilizando as mídias características da produção de vídeos, o que, para eles, foi diferente da comunicação utilizando apenas as mídias características da interação face a face. Na próxima seção, exploraremos essa forma de comunicação dos alunos na produção dos vídeos.

6.2.2 A COMUNICAÇÃO DOS ALUNOS NOS VÍDEOS PRODUZIDOS

Vamos acompanhar alguns episódios em que destacaremos a fala dos alunos acerca da forma de se comunicar nos vídeos.

Quadro 14: Episódios que ilustram a visão dos alunos acerca da forma de comunicação nos vídeos

Episódio 4	<p>Questionados sobre a forma de se comunicar por meio do vídeo, os alunos do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann respondem:</p> <p><i>Aluno 2: Mais fácil [apresentar com o vídeo], porque não tem ninguém olhando pra gente. É, porque, tu tá lá explicando no quadro, aí tem um monte de gente é... falando atrás, olhando pra ti. Aí se tu erra...</i></p> <p><i>Aluno 1: Ou olhando com aquela cara de tacho ainda, tipo...</i></p> <p><i>Aluno 2: É. E se tu erra qualquer coisinha, vai todo mundo te condenar. E no vídeo não, não tem ninguém pra atrapalhar.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi. E aí vocês acham que é... a forma de vocês se expressarem muda então quando vocês estão com vídeo?</i></p> <p><i>Aluno 2: Muda. Quando tem mais gente, a gente fica mais nervoso, com medo de errar.</i></p> <p><i>Aluno 1: Hum, hum.</i></p> <p><i>Aluno 2: E no vídeo não. A gente erra e a gente corta.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi. É... falando nesse negócio de errar assim, né, tipo, quando você tá explicando pra turma, você percebe que você errou porque alguém fez um...</i></p> <p><i>Aluno 2: Uma expressão.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Uma cara, é. E no vídeo, como é que vocês percebem que vocês erraram?</i></p> <p><i>Aluno 2: A gente pensa. A gente pensa, pera, tem alguma coisa de errada assim. A gente fazendo a conta a gente vê... a gente vê que a resposta não era aquela que a gente já tinha feito.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi.</i></p> <p><i>Aluno2: Daí vai lá e muda.</i></p> <p>(...)</p> <p><i>Aluno 2: Que a gente tem que ter mais atenção quando for fazer o vídeo.</i></p> <p><i>Aluno 1: Também.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Por quê?</i></p> <p><i>Aluno 2: Porque lá a gente não vai, não vai ter ninguém falando pra gente que tá errado.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi.</i></p> <p><i>Aluno 2: Se a gente fizer errado ali, vai ficar errado e a gente não vai perceber. Só quando alguém assistir o vídeo e falar. [03/06/2016].</i></p>
Episódio 5	<p>Questionados sobre a forma de se comunicar no vídeo, os alunos do grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann exploraram a questão da</p>

	<p>linguagem.</p> <p><i>Pesquisadora: E por que que vocês acham que no vídeo vocês têm que falar tudo certinho, e quando vocês apresentam pros colegas não precisa?</i></p> <p><i>Aluno 3: Não, é porque quando a gente explica pros nossos colegas, eles vão entender o que a gente fala.</i></p> <p><i>Aluno 2: Não é tanta formalidade como no vídeo.</i></p> <p><i>Aluno 3: O vídeo talvez outras pessoas vão querer ver ou... né?</i></p> <p><i>Aluno 2: Que nem ó, tipo assim, Puxa esse pra cá, bota esse pra cá. Isso já não pode lá no vídeo. Tem que colocar... É... passa o termo para o outro lado.</i></p> <p>[...]</p> <p><i>Aluno3: Quando for uma apresentação em sala, que a gente precisa explicar, a gente pode usar uma linguagem mais...</i></p> <p><i>Aluno 2: Informal.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Entendi. Então o vídeo nesse ponto de linguagem...</i></p> <p><i>Aluno2: Tem que ser formal. [03/06/2016].</i></p>
--	--

Fonte: dados da pesquisa

Desses dois episódios narrados no início dessa seção, percebemos que os alunos consideram a forma de se comunicar no vídeo diferente daquela forma de se comunicar face a face, seja quanto à sua postura frente aos colegas (episódio 4), seja com relação à linguagem utilizada (episódio 5).

No episódio 4 os alunos destacaram a dificuldade em apresentar um conteúdo Matemático face a face aos colegas, porque percebem a reação deles em relação ao que explicam (“olhando com aquela cara de tacho”, “uma expressão”, “uma cara”), o que os deixa nervosos durante a explicação. Essa reação dos colegas frente ao que é explicado pelo grupo pode ser explicado pelo que Thompson (1998) denomina de deixas simbólicas, que nada mais são do que trejeitos emitidos pelo sujeito, como uma expressão facial, um gesto, entre outros.

Essas deixas simbólicas são características da interação face a face (THOMPSON, 1998), onde os alunos que assistem à apresentação conseguem interagir com seus colegas que estão apresentando. Já na apresentação por meio do vídeo, definida pela quase-interação mediada (THOMPSON, 1998), essa interação no momento da apresentação não ocorre, o que, de acordo com os alunos, os deixa mais à vontade, pois os colegas não poderão interferir em suas explicações.

Para alguns alunos, na quase-interação mediada, não existe interação alguma entre o produtor da mensagem e o espectador, o que corrobora a ideia de Thompson (1998) de que a quase-interação mediada é monológica. No entanto, discordo desse caráter monológico do vídeo, principalmente quando esses vídeos são postados no *YouTube*, uma vez que no site existem ferramentas de interação, como a marcação se gostou ou não do vídeo, os comentários que podem ser postados, entre outros artifícios.

Isso permite uma interação do espectador com o vídeo e até com o produtor, que pode acessar o canal do vídeo e visualizar os comentários, respondendo-os. A interação nesse formato não é a dialógica discutida por Thompson (1998), em que uma ação do emissor pode gerar uma reação do espectador, que poderá influenciar na ação e assim respectivamente, em uma interação simultânea. A interação que pode ocorrer no vídeo geralmente não é simultânea (mas com as ferramentas existentes na atualidade, nada impede que possa ser), mas pode criar uma interação entre emissor e receptor. Essa interação não gerará alterações imediatas no vídeo como gera em uma interação face a face, mas poderá contribuir para a criação de novos vídeos, que respondam ao que foi discutido nessas interações. Um exemplo que podemos pensar nesse sentido, foi o vídeo de “Classificação de Frações”. Os alunos me enviaram esse vídeo no sentido de verificar se faltavam informações, se o vídeo estava de acordo com o que foi solicitado. Da interação (que não foi simultânea) comigo, o vídeo foi remodelado. Da mesma forma, se esse vídeo tivesse sido postado no *YouTube*, a interação com os espectadores poderia sugerir mudanças no vídeo, levando o grupo a modifica-lo, caso considerasse as sugestões pertinentes. E essa interação diferenciada com o público, para os alunos, interfere na forma de apresentação do conteúdo, porque não ficam tão apreensivos com as deixas simbólicas dos colegas do que em uma apresentação presencial e face a face, como relatado no Episódio 4. No entanto, de acordo com Thompson (1998), essa ausência de *feedback*, enquanto dá liberdade ao produtor no sentido de decidir o rumo do vídeo, por outro não permite que se saiba o grau de receptividade e entendimento das mensagens. Por exemplo, se o vídeo “Soma de Frações” não tivesse sido assistido em sala de aula e os produtores não estivessem presentes na discussão, talvez não viessem a saber que os colegas tiveram dificuldades para entender a representação das frações equivalentes exibida no vídeo.

No episódio 4, os alunos também destacaram a potencialidade do vídeo, no sentido de poderem refazer uma ação que gravaram errado (“daí vai lá e muda”), o que não pode ser feito em uma apresentação presencial. Percebemos que isso os deixa mais tranquilos com relação ao vídeo, pois não cometerão um erro ao vivo para os colegas e ainda têm a possibilidade de refazer a gravação e excluir esse erro, o que não se consegue em uma apresentação face a face.

Outra característica que diferencia o vídeo da apresentação face a face, e levantado por alguns grupos, é a possibilidade de utilizar essa ferramenta para fazer simulações que seriam difíceis de reproduzir em uma apresentação em sala de aula, o

que já havia sido alertado por Moran (1995), conforme visto no capítulo 3 desta tese. Por exemplo, o grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann (cuja experiência foi relatada no episódio 1) calculou a força do chute de uma bola ao gol. Eles não conseguiriam fazer essa experiência em sala de aula, a não ser que levassem a turma toda para a quadra de esportes da escola.

Pesquisadora: Entendi. E como é que foi expressar a Matemática por meio do vídeo? É mais fácil, é mais difícil do que fazer em sala.

Aluno 1: Mais fácil e mais divertido.

Aluno 4: É.

Aluno 2: Que vai misturando as duas coisas.

Aluno: O que a gente gosta e a Matemática.

Aluno 2: É. E a Matemática.

Pesquisadora: Entendi. Porque, tipo, uma apresentação assim não daria pra fazer aqui na escola.

Aluno 2: É.

[...]

Aluno 2: Não daria.

Aluno 1: Nós ia ter que trazer tudo.

Pesquisadora: Entendi.

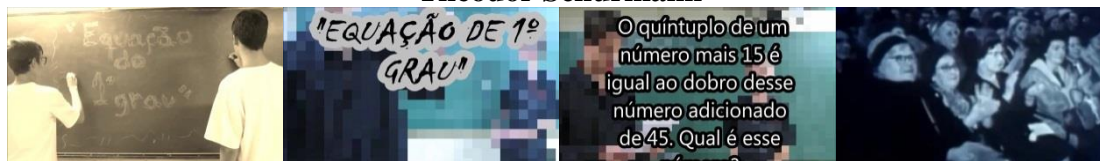
Aluno 1: Só se nós chutasse lá na quadra.

Aluno 3: É [conversa com o grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Assim, por meio do vídeo, os alunos puderam explorar a Matemática em um assunto que eles gostam (como foi comentado por eles no excerto anterior), o futebol, o que não conseguiriam fazer na apresentação em sala de aula, pois não poderiam reproduzir o experimento ao vivo. Essa pode ser considerada uma das potencialidades do vídeo. Thompson (1998) e Kress e van Leeuwen (2006) defendem que os produtores conheçam as potencialidades das mídias que pretendem utilizar, o que pode auxiliá-los na escolha dessas mídias e dos modos na produção do significado.

O grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann analisou essas potencialidades e limitações do uso das mídias e dos tipos de interações, comentando sobre as limitações que uma apresentação em sala de aula, face a face, gera, pois, nesse tipo de apresentação os efeitos a serem apresentados são limitados, o que não acontece em um vídeo, em que eles podem explorar efeitos como som, imagem, utilizar trechos de outros vídeos, entre outras coisas. Nesse grupo, os alunos exploraram efeitos como imagens em preto e branco, caracteres aparecendo na tela quando os alunos liam um problema que seria resolvido, som e trecho de filme com aplausos (Figura 32), o que não conseguiriam fazer em uma apresentação face a face.

Figura 32: Imagens com efeitos do vídeo “Equação do 1º Grau” da EBM Wilhelm Theodor Schürmann



Fonte: dados da pesquisa

Nessa mesma linha de raciocínio, os alunos do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt disseram que, apesar de ser mais difícil produzir um vídeo, ele é mais interessante do que a apresentação presencial, por permitir uma elaboração maior do conteúdo. No caso desse grupo, eles produziram um vídeo com animações, o que não poderiam fazer em uma apresentação face a face com os colegas.

Pesquisadora: Tá. E vocês acham que é mais fácil ou mais difícil fazer o vídeo, do que apresentar no quadro?

Aluno 2: É mais difícil.

Pesquisadora: É mais difícil? Por quê?

Aluno 2: Porque tem várias coisas que tem que pesquisar. Tem que ver os slides, tem que ver a legenda, tem que ver o conteúdo que vai se encaixar lá no vídeo

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: E apresentação já tá mais fácil.

Aluno: É.

Aluno 3: É só falar.

Aluno 2: Tu pega, faz e vai lá na frente e fala.

Aluno 1: Eu achei o vídeo mais difícil, só que eu preferi fazer o vídeo. É muito melhor você fazer o vídeo do que você fazer a apresentação em si na sala de aula.

Pesquisadora: E por que isso?

Aluno 1: Porque... o vídeo ele fica mais elaborado, ele fica mais legal [conversa com o grupo 1 da EBM Felipe Schmidt – 15/08/2016].

É interessante destacar que o grupo 1 da EBM Felipe Schmidt achou a produção do vídeo difícil, pois decidiram criar uma animação para encenar a situação-problema que tinham em mente. No entanto, como nenhum dos integrantes do grupo havia criado animações anteriormente, isso demandou mais trabalho e pesquisa do grupo, pois, além da pesquisa do conteúdo Matemático, precisaram verificar que sites poderiam auxiliá-los na produção das animações que queriam representar (como relatado no episódio 2). Assim, para esse grupo, a produção do vídeo pode ter sido mais complexa do que para um grupo que reproduziu uma videoaula, uma vez que a pesquisa desse outro grupo restringiu-se mais à questão da Matemática e não tanto à parte técnica, pelo fato dos alunos já terem alguma experiência em gravação de imagens.

Podemos perceber, por meio das falas desses grupos e do que foi percebido durante a produção dos vídeos, que as mídias utilizadas nesse processo permitem ações que não seriam possíveis (ou seriam mais difíceis de serem reproduzidas) em uma

interação face a face ou em um trabalho escrito. Para os alunos, o vídeo permite que sejam mais criativos, utilizando de artifícios de efeitos nas imagens, som, trechos de outros vídeos e realização de simulações. Além disso, o vídeo permite o movimento das imagens (característica própria da linguagem visual (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980)), o que pode auxiliar na produção do significado, uma vez que o produtor pode utilizar o movimento de gestos, imagens e expressões para chamar a atenção para pontos importantes do conteúdo, como visto nas discussões da seção 6.1.

Além dessa mudança na forma de comunicação e das potencialidades que podem ser exploradas de acordo com as mídias a serem utilizadas na produção dos vídeos, percebemos, no episódio 5, uma preocupação dos alunos com relação à linguagem, principalmente a linguagem Matemática explorada no vídeo.

Para o grupo do episódio 5, a linguagem do vídeo precisa ser formal, porque ele ficará disponível na rede e qualquer pessoa poderá acessá-lo. Já em uma explicação para os colegas, a linguagem pode ser informal, de acordo com os alunos, porque os colegas se entendem, já que fazem parte do mesmo contexto. Nesse episódio, percebemos a importância do contexto, tão explorado na semiótica social, pois, uma expressão em um contexto pode significar uma coisa, enquanto em outro não teria o mesmo significado (KRESS, 2010).

Como a linguagem Matemática empresta da língua materna a sua oralidade (MACHADO, 1993), é neste ponto dos vídeos que percebemos uma maior predominância de uma linguagem informal para a Matemática, apesar do que defende o grupo no episódio 5 de que a linguagem no vídeo precisa ser mais formal. Vamos explorar um pouco essa informalidade.

Podemos caracterizar essa informalidade como uma antilinguagem, como apresentada por Hodge e Kress (1988) embasados em Halliday. Este autor defende a antilinguagem como uma linguagem associada a grupos de oposição subordinados e que criam suas próprias linguagens como uma oposição à linguagem dominante. Aqui, como veremos nos exemplos, não podemos caracterizar a linguagem informal dos alunos como uma oposição no sentido literal da palavra, caracterizando uma luta social. Os alunos criam sua própria linguagem no sentido de buscarem um melhor entendimento do conteúdo e da comunicação do mesmo. Por esse motivo, estamos denominando essa linguagem informal de antilinguagem, por ser diferente da linguagem formal da Matemática, criada com o propósito de esclarecer melhor os fatos que não são entendidos com a linguagem formal apresentada pelo professor e pela própria

Matemática. Vamos observar os diversos exemplos dos vídeos e da interação com os grupos para mostrar essas características.

Iniciaremos pelo vídeo de “Radiciação” do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva. Durante a elaboração do material, os alunos pretendiam explicar como extrair a raiz quadrada de um número. Durante a conversa sobre esse algoritmo Matemático, surgiu o conceito de “números primos”. Sugeri que os alunos explorassem o crivo de Eratóstenes, para explicar como encontrar números primos.

Pesquisadora: Se sobrar tempo, dá pra falar isso aqui [número primos] com o crivo de Eratóstenes. Ele ensina como que... se eu colocar os números de 1 a 50, como é que eu descubro os números que são primos?

(...)

[Alunos procuram a pesquisadora para ter uma explicação do crivo de Eratóstenes, pois pretendem explorá-lo no vídeo].

Aluno 1: Crivo de Eratóstenes.

Pesquisadora: Olha só. O crivo de Eratóstenes é o seguinte: vocês vão escrever os números de 1 a... aquilo que vocês quiserem. Eu geralmente escrevo até 50, tá. Então eu coloco lá, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Aí, 11, 12, 13... Até o cinquenta, por exemplo. Aí que que o Eratóstenes disse? Que daqui, a gente vai riscar os que são múltiplos de 2, com exceção do 2. Quem é que é múltiplo de 2?

Aluno 2: 4.

Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20.

Pesquisadora: E assim por diante. Agora, a gente vai pegar o 3. Quem são os múltiplos de 3, que não seja o 3?

Aluno, Aluno 2, Aluno 3: 9.

Pesquisadora: 6, 9.

Aluno 1: 12.

Pesquisadora: 12 já tá cortado.

Aluno, Aluno 2, Aluno 3: 15.

Aluno 3: e 18.

Pesquisadora: Aí a mesma coisa. O quatro eu já cortei. Então não vou usar. O cinco?

Aluno 2: É 10.

Aluno 1: 10.

Pesquisadora: 15, 20.

(...)

Pesquisadora: O que vai sobrar são quem?

Aluno 3: Os... os... primos.


Pesquisadora: Os números primos. 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19.

Aluno 1: Ah... Daí isso aqui é pra saber quais são os números.

Aluno 2: Quais são os números primos [conversa da pesquisadora com os alunos do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva – 05/04/2016].

Durante o vídeo, os alunos explicaram, com suas palavras, o que entenderam do assunto (Quadro 15).

Quadro 15: Fala do aluno no vídeo de “radiciação” do grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva

	<p><i>E como nós chegamos aos números primos? É através do Eratóstenes. Como se dá o Eratóstenes? O Eratóstenes nós usamos para saber quais números são primos. Eu vou usar poucos exemplos. O 1. Ele é divisível por quais números? Pelo um e por ele mesmo. Então ele é um número primo. É assim que nós vamos chegar à conclusão de quais números são Eratóstenes e quais números podem vir aqui [aponta para a fatoração de um número] dividindo.</i></p>
---	---

Fonte: dados da pesquisa

Nessa fala do aluno, percebemos que seria necessário mais aprofundamento sobre o conceito de números primos e como se utiliza o crivo de Eratóstenes, pois o aluno não conseguiu explicar esse conceito no vídeo e ainda considerou o número 1 como primo. Entretanto, apesar desse conceito não ser explicado formalmente, não sendo possível que o espectador entenda de imediato o que é exposto (sendo necessária uma pesquisa por parte dele caso se interesse pelo assunto), como neste trabalho estamos explorando, principalmente, o processo da produção do vídeo, é importante destacar o quanto essa explanação de números primos e crivo de Eratóstenes empolgou o grupo para a atividade e os despertou com relação ao conteúdo.

Pesquisadora: E como é que vocês viram a Matemática nessa atividade assim?

Aluno 1: Eu acho que ficou muito mais simples quando tipo... é de uma forma diferente, sabe? Não parece aquele bicho de sete cabeças que a gente imagina a Matemática. Na hora ali que eu parei pra pensar, no que era raiz quadrada, o Eratóstenes e os números primos que entraram também, na hora de explicar não foi tão difícil quanto eu imaginei que fosse. [Aluno 2 concorda com gesto de cabeça com o que Aluno 1 fala] [entrevista da pesquisadora com o grupo 3 da EBM Quintino Bocaiúva – 30/05/2016].

Ou seja, nesse caso, apesar de não apresentar a linguagem formal da Matemática, podemos dizer que o processo de produção contribuiu para o seu objetivo que era do aluno organizar suas ideias e comunicá-las por meio do vídeo.

Esse processo de organização das ideias dos alunos para a explicação com suas próprias palavras, sem a preocupação com a linguagem formal, foi percebido em outros grupos, que destacaram a necessidade de entender o conteúdo para poder explicá-lo aos colegas com suas próprias expressões (HODGE; KRESS, 1988) por meio do vídeo.

Aluno 2: Também a Matemática era sempre o professor que explicava.

Aluno 1: É.

Aluno 2: Ali não, ali a gente explicou do jeito que a gente entendeu. Aí pode ser que tenha feito diferente ou ficado mais fácil pra alguns alunos entender.

Aluno 1: A própria fala.


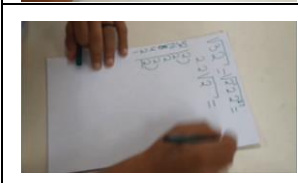
Aluno 2: Pelo fato da gente ser da mesma idade, né, usar as mesmas palavras.

Aluno 1 concorda com gesto de cabeça [entrevista da pesquisadora com o grupo 6 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Observamos a discussão dos alunos acerca da linguagem utilizada no vídeo, indicando que, muitas vezes, por terem a mesma idade que seus colegas e estarem no mesmo contexto sociocultural, sua forma de explicar o conteúdo pode ser melhor compreendida pelos colegas do que aquela explicação formal utilizada na escola.

Vamos discutir uma explicação do vídeo “Radiciação” do grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann. Observamos a explicação do algoritmo de extração da raiz quadrada com a fatoração no Quadro 16.

Quadro 16: Fala do aluno no vídeo de “Radiciação” do grupo 1 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

	<i>Temos que agrupar de dois em dois. Porque está calculando a raiz quadrada.</i>
	<i>Dois ao quadrado, vezes dois, vezes dois ao quadrado. Mas tem que agrupar os dois ao quadrado, que é 2 vezes 2 (aponta para esses símbolos fora da raiz) e o 2 sozinho, botar dentro da raiz. [fala do aluno ao apontar para os elementos do interior da raiz na resolução do problema]</i>

Fonte: dados da pesquisa

Observamos, nesse vídeo, que o aluno repete o algoritmo da extração da raiz, mas não explica o porquê de seguir os passos apresentados. Vamos apresentar a definição de radiciação de onde provém o algoritmo apresentado no vídeo.

9. Definição

Dados um número real $a \geq 0$ e um número natural n , demonstra-se que existe sempre um número real positivo ou nulo b tal que $b^n = a$. Ao número b chamaremos raiz enésima aritmética de a e indicaremos pelo símbolo $\sqrt[n]{a}$, onde a é chamado radicando e n é o índice.

Exemplos

1º) $\sqrt[5]{32} = 2$ porque $2^5 = 32$

2º) $\sqrt[3]{8} = 2$ porque $2^3 = 8$

3º) $\sqrt{9} = 3$ porque $3^2 = 9$

4º) $\sqrt[7]{0} = 0$ porque $0^7 = 0$

5º) $\sqrt[6]{1} = 1$ porque $1^6 = 1$

10. Observações

1º) Da definição decorre que $(\sqrt[n]{a})^n = a$ (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 1977, p. 8–B)

Observamos que os alunos utilizaram suas próprias palavras para explicar o algoritmo utilizado, que decorre da definição. Podemos fazer uma comparação entre a linguagem do aluno e como seria explicitado o algoritmo com a linguagem formal (Quadro 17).

Quadro 17: Comparação entre a linguagem formal Matemática e a linguagem do aluno, no vídeo, na utilização do algoritmo da fatoração para extração da raiz quadrada.

Linguagem formal Matemática	Linguagem do aluno
<p>Após a fatoração, em decorrência da definição em que resulta que $(\sqrt[n]{a})^n = a$, teremos a seguinte expressão:</p>	<p><i>Temos que agrupar de dois em dois. Porque está calculando a raiz quadrada.</i></p>
<p>$\sqrt{32} = \sqrt{2^2 \cdot 2 \cdot 2^2}$ (1) Utilizando uma das propriedades da radiciação temos: $\sqrt{2^2 \cdot 2 \cdot 2^2} = \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2^2}$ (2) Substituindo (2) em (1), temos: $\sqrt{32} = \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2^2}$ (3) Utilizando outra propriedade da radiciação temos que: $\sqrt{2^2} = (\sqrt{2})^2$ (4) Substituindo (4) em (3) temos: $\sqrt{32} = (\sqrt{2})^2 \cdot \sqrt{2} \cdot (\sqrt{2})^2$ (5)</p>	<p><i>dois ao quadrado, vezes dois, vezes dois ao quadrado.</i></p>
<p>Utilizando a observação da definição temos: $(\sqrt{2})^2 = 2$ (6) Substituindo (6) em (5), temos: $\sqrt{32} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 2$ Reagrupando os termos temos: $\sqrt{32} = 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2}$ $\sqrt{32} = 4 \cdot \sqrt{2}$</p>	<p><i>Mas tem que agrupar os dois ao quadrado, que é 2 vezes 2 (aponta para esses símbolos fora da raiz) e o 2 sozinho, botar dentro da raiz.</i></p>

Fonte: dados da pesquisa

Vários passos da linguagem formal foram ocultados na explicação do aluno no vídeo, o que pode dificultar o entendimento dos espectadores que não estão inseridos no mesmo contexto que os produtores, daí a importância de se conhecer o processo de produção dos significados (HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). No entanto, o procedimento apresentado pelo aluno é o que comumente se percebe nas resoluções em sala de aula, destacando a linguagem do aluno nessa atividade e a sua compreensão e/ou reprodução do mecanismo de resolução apresentado para esse problema.

Outro assunto em que os alunos utilizaram sua linguagem para a explicação foi ao utilizar a regra de três para o cálculo da porcentagem. Para a resolução do problema no vídeo “Porcentagem” do grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, a aluna utilizou o procedimento descrito no Quadro 18.

Quadro 18: Fala da aluna no vídeo de “Porcentagem” do grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

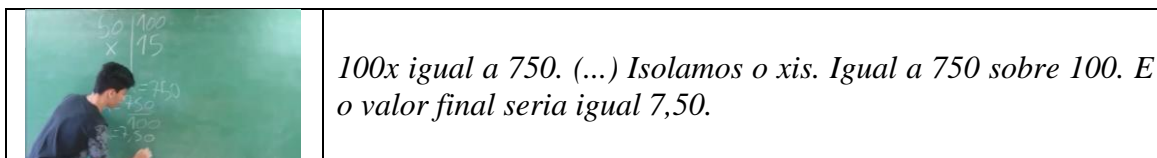
	<p><i>Eu vou ensinar pra vocês como resolver contas de porcentagem. Primeiro a gente precisa de um... de um problema, né? Então, numa loja de eletrônicos, no mês de abril, havia no estoque 80 celulares de última geração. Porém, naquele mesmo mês foram vendidos 15% dos aparelhos em estoque. Quantos aparelhos foram vendidos?</i></p>
	<p><i>Primeiro, antes de tudo, a gente precisa saber que 100% é o total. Então a gente vai, o nosso total, seria o 80. Então, 80 é igual a 100%, tá?</i></p>
	<p><i>Então, pra gente resolver a primeira fórmula da nossa conta, a gente vai fazer duas colunas: a coluna do total e a coluna do por cento [enquanto a aluna vai falando, ela vai escrevendo em uma folha aquilo que está explicando] Na coluna do total a gente vai colocar o 80 que é o... o total de celulares que tinha no estoque versus, e... o x, que é o número que a gente quer descobrir. No por cento eu vou colocar o nosso 100 e o 15, que é a porcentagem que foram vendidos.</i></p>
	<p><i>Depois disso a gente vai pegar e vai... é... multiplicar o 80 pelo 15 e o 100 pelo x. [aluna sinaliza uma multiplicação em xis]</i></p>
	<p><i>Depois a gente vai colocar os resultados em forma de equação do primeiro grau, que seria $100x$ igual a 1200. A gente isola do x. 1200 dividido por 100</i></p>

Fonte: dados da pesquisa

Observamos, no Quadro 19, o procedimento adotado pelo aluno do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann para resolver também um problema de porcentagem.

Quadro 19: Fala do aluno no vídeo de “Porcentagem” do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

	<p><i>A situação é: a jovem faz as compras e fica com dívida no valor que vai receber. Vamos ajuda-la?</i></p>
	<p><i>O valor total é de 50 reais. Ela vai receber 15% de desconto. Fazemos: [aluno começa a escrever no quadro o que está explicando oralmente] 50... 100% do valor dela, dos 50 reais que ela fez a compra. Xis, porque a gente não sabe o valor do desconto ainda e 15% que é o desconto.</i></p>
	<p><i>Fazemos... Multiplicamos x por 100 e 50 por 15. [gesticula uma multiplicação em xis]. Xis por 100 vai dar 100x. Aqui vamos multiplicar o 50 por 15 [aluno faz a multiplicação].</i></p>



Fonte: dados da pesquisa

Em ambas as explicações (Quadro 18 e Quadro 19), os alunos elaboraram uma tabela e efetuaram a resolução do cálculo, colocando a resposta em forma de uma equação do primeiro grau. Todavia, não explicaram por que o algoritmo funcionou. Sabemos que essa é a forma comum de se resolver a regra de três na escola. Mas o que significa esse passo?

Observamos que, em ambos os vídeos, os alunos elaboraram uma tabela para relacionar as grandezas⁸⁵ envolvidas no problema (quantidade de celulares e porcentagem no vídeo do grupo 2 e valor a ser pago e porcentagem no vídeo do grupo 7). É possível perceber que as grandezas envolvidas são diretamente proporcionais, uma vez que, dobrando uma delas, a outra também dobra; triplicando uma delas, a outra também triplica; reduzindo uma delas, a outra também reduz na mesma proporção, e assim por diante (GIOVANNI; GIOVANNI JUNIOR, 1996).

Para resolver um problema em que as grandezas são diretamente proporcionais, basta aplicar a propriedade fundamental da proporção.

Sejam **a**, **b**, **c** e **d** números reais diferentes de zero, tais que:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Multiplicando os dois membros da igualdade por **bd** (produto dos consequentes da proporção), obtemos:

$$\frac{a}{b} \cdot bd = \frac{c}{d} \cdot bd$$

Simplificando, teremos:

$$ad = cb,$$

o que permite dizer que: em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.


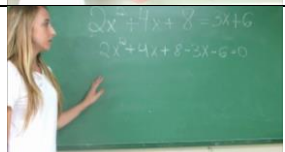
Ou seja, a explicação dos alunos da multiplicação em **x** provém da propriedade fundamental da proporção, que indica que, em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios, fato esse realizado pelos alunos na resolução dos problemas, mas não explicado oralmente por eles. Logo, os alunos explicaram o método

⁸⁵ Grandeza: algo que pode ser medido. Comprimento, temperatura, tempo, massa e área são exemplos de grandeza (IMENES; LELLIS, 2010, p. 145).

de resolução da regra de três simples, mas não exploraram a definição do conceito de proporcionalidade que existe por detrás desse cálculo.

Outro uso da linguagem informal da Matemática foi percebido quando os alunos resolveram equações. A linguagem dos alunos que foi explicitada pelo vídeo “Equação do segundo grau” do grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann é recorrente em outros vídeos. A aluna começou a explicar a resolução de uma equação do segundo grau (Quadro 20) da maneira explicitada no quadro a seguir.

Quadro 20: Fala da aluna no vídeo de “Equação do segundo grau” do grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

	<p><i>Primeiro temos que passar os termos para antes do igual na operação inversa</i></p>
	<p><i>Dois xis ao quadrado mais quatro xis mais oito menos três xis menos seis. E igualamos a zero.</i></p>

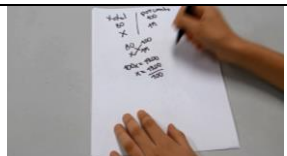
Fonte: dados da pesquisa

Na primeira imagem apresentada, a aluna se refere a “passar” os termos para antes do igual. O que é necessário aqui é agrupar os termos semelhantes. E, para isso, eles devem estar do mesmo lado da igualdade, seja no primeiro ou no segundo membro da equação. Como costumamos realizar essas operações no lado esquerdo da igualdade, a aluna disse que precisamos “passar” os termos para **antes** do igual, ficando assim na forma comumente resolvida na escola. No entanto, sabemos que o lado de resolução da equação não interfere no seu resultado. Mas não foi somente esse grupo que fez essa colocação da incógnita estar do lado esquerdo da igualdade.

Lembrando que a incógnita x vai pro lado esquerdo e o resultado pro lado direito.
[fala do aluno no vídeo de “Equação do primeiro grau” do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann]

Outros grupos que resolveram equações também utilizaram a ideia da incógnita no lado esquerdo da igualdade (Quadro 21).

Quadro 21: Vídeos que utilizaram a resolução de equações do primeiro grau com a incógnita no primeiro membro da equação.

	<p>Vídeo “Porcentagem” do grupo 2 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann</p>
---	--



Vídeo “Porcentagem” do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann

Fonte: dados da pesquisa

Como essa é a forma usual de resolvermos equações (com a incógnita do lado esquerdo da igualdade), observamos, nos vídeos, que os alunos fizeram o uso dessa prática usual, não se atentando à definição Matemática de equação.

Toda sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual haja uma ou mais letras que representem números desconhecidos dessa sentença, é denominada **equação**. Cada letra que representa um número desconhecido chama-se **incógnita**. (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JUNIOR, 2012, p. 122).

Ou seja, a equação exprime uma relação de igualdade, não importando o membro em que a incógnita estiver, desde que os termos semelhantes estejam no mesmo membro da equação. Se os termos semelhantes não estiverem no mesmo membro, basta efetuar algumas operações para que consigamos agrupar os termos, o que discutiremos a seguir.

Na fala da aluna, no Quadro 20, destacamos sua expressão de **operação inversa** ao “passar os termos pro outro lado da igualdade”, conforme sua fala. No vídeo, as alunas utilizaram a expressão operação inversa nesse procedimento do cálculo. No entanto, durante a produção do vídeo, elas falavam em trocar o sinal do termo ao trocá-lo de membro na equação. Ao perceber essa fala, conversei com as alunas, mostrando que não há essa troca de sinal.

Pesquisadora: Então esse $3x$ aqui, que tá na parte direita, você vai querer passar pra parte esquerda. Só que ele não troca de sinal. Porque assim, ó, como é que eu faço pra esse $3x$ sumir daqui?

Aluna 1: Passa pro outro lado.

Pesquisadora:: É. Mas, esse negócio de passar pro outro lado... Por exemplo assim, ó, deixa eu pegar ali no quadro...

PESQUISADORA VAI PRO QUADRO

Pesquisadora: O $3x$ tá aqui. Então, pra eu sair com ele daqui, eu tenho que tirar ele daqui. $3x$, pra eu tirar ele daqui, vou colocar $-3x$. Mas tudo o que eu faço de um lado da igualdade, eu faço do outro lado da igualdade.

Aluna 1: Entendi.

Pesquisadora:: Por isso que ele vem com sinal negativo. Entendeu? Essa é a explicação. Quando a gente aprende lá na equação, essa deveria ser a explicação que o professor devia dar. Aí depois de um tempo a gente acaba não usando dos dois lados. E fica automático. Mas é essa a explicação certa. Que aí $3x$ com $-3x$ vai dar zero. Então ele sai de lá. Aí tu põe ele aqui. E pra tirar esse -3 daqui? $+3$. Só que o que eu faço de um lado...

Aluna 1: Ah, sim.

Pesquisadora:: Entendeu? Não é que troca de sinal.

Aluna 1: Então depois igual não vai ficar...

(...)

Aluna 1: Tá. Então é assim que tem que falar no vídeo, né? Que ele troca a operação.

Pesquisadora: Isso. Entenderam?

Aluna 1: Hum. Hum [conversa da pesquisadora com o grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 08/04/2016].

Após essa conversa, as alunas exploraram a questão da operação inversa e não da troca de sinal. No entanto, a linguagem de “troca de sinal” também foi utilizada por outros grupos. Por exemplo, no vídeo “Equação do primeiro grau” do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, durante a explicação da resolução da equação do primeiro grau, o aluno diz que deve passar o número que está com a incógnita para o lado esquerdo da equação. E para isso, usa o procedimento: “*Depois repete o igual, menos 4, e o três que está aqui positivo, passa pra cá negativo*”.

Observamos que essa é uma explicação muito comum dada pelos alunos quando isolam as incógnitas e “passam” o termo independente para o outro membro da equação “trocando o sinal”. Mas não é isso que ocorre. O que acontece é que, por meio de princípios de equivalência, vamos transformando as equações em equações equivalentes⁸⁶, de modo a se chegar ao resultado final.

Os princípios da equivalência são os seguintes:

- Princípio aditivo: Se $a = b$, então $a + c = b + c$

- Princípio multiplicativo: Se $a = b$, então $a \cdot c = b \cdot c$, com $c \neq 0$.

Ou seja, no exemplo do vídeo “Equação do primeiro grau” do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, na linguagem formal, a explicação da resolução da equação $7x + 3 = -4$ ficaria como demonstrado no Quadro 22.

Quadro 22: Comparação entre a linguagem formal Matemática e a linguagem do aluno na resolução de equação do primeiro grau

Linguagem formal Matemática	Linguagem do aluno
Inicialmente colocaremos os termos semelhantes no mesmo membro da equação, utilizando algumas operações.	<i>Primeiramente devemos notar o número que está com a incógnita, ou seja, 7x, passando eles para o lado esquerdo.</i>
Utilizando o princípio aditivo na equação, teremos: $7x + 3 + (-3) = -4 + (-3)$ $7x = -4 - 3$	[<i>escreve o 7x e fala: depois a gente repete o igual, o menos quatro e o três que tá aqui positivo, ele passa pra cá negativo.</i>] $7x = -4 - 3$
$7x = -7$	<i>Repete o 7x, igual a sete negativo</i> $7x = -7$
Utilizando o princípio multiplicativo na	<i>E depois a gente coloca só o x aqui. A</i>

⁸⁶ “Em um mesmo conjunto universo, duas ou mais equações que apresentam a mesma raiz ou solução são denominadas **equações equivalentes**.” (GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JUNIOR, 2012, p. 129).

<p>equação, teremos:</p> $7x \cdot \left(\frac{1}{7}\right) = -7 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)$ $x = -1$	<p><i>gente isola o x. Igual a 7 negativo. E esse sete que tá aqui [aponta para o 7 que está multiplicando o x] colocamos pra cá, pra dividir com esse 7 [aponta para o -7 que está no segundo membro da equação]</i></p> $x = \frac{-7}{7}$ <p><i>x igual a -1.</i></p>
---	--

Fonte: dados da pesquisa

O que observamos nos vídeos foi a visão dos alunos e o seu entendimento acerca do conteúdo de Matemática explicado. Assim como no exemplo de Kress (2010) apresentado no capítulo 3 sobre a representação por meio de uma planta/mapa de uma visita ao museu, aqui os alunos apresentam a sua representação do conteúdo, utilizando a sua própria linguagem para explicá-lo. Essa frequentemente era a linguagem informal, não sendo aquela utilizada pelos Matemáticos formais, a qual geralmente é mais exigente do que a linguagem que utilizamos para comunicar nossas ideias (MENEZES, 2000). A nossa linguagem, ao fazermos uma explicação em sala de aula, por exemplo, reflete o nosso entendimento e o nosso uso do conteúdo, o que também percebemos na comunicação dos alunos. Eles explicaram esse conteúdo da forma que entenderam a resolução do problema com suas próprias palavras e expressões. Nesse sentido, não estamos descaracterizando essa antilinguagem, uma vez que ela auxilia o aluno a entender por si só o conteúdo explorado. Como Hodge e Kress (1988) apontam, em muitas comunidades, existem duas línguas distintas, a rotulada como “de prestígio”, utilizada como status em ocasiões públicas e a “coloquial”. Nesse caso, podemos intitular a linguagem do aluno como a “coloquial”, por se caracterizar como uma linguagem informal e a linguagem Matemática como a “de prestígio”. Mas não precisamos descartar a linguagem do aluno como algo que está incorreto e não pode ser visto na escola. O que podemos é, como visto com o grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, explorar essa linguagem “coloquial” e discutir a linguagem Matemática precisa, ou seja, a linguagem “de prestígio”, mostrando as diferenças e estimulando que os alunos entendam essas relações e produzam significado. E isso pôde ser visto no vídeo desse grupo, em que as alunas assimilaram o que foi exposto em uma discussão e passaram a utilizar uma linguagem mais formal no vídeo.

De acordo com os próprios alunos (episódio 5), a antilinguagem (HODGE; KRESS, 1988) precisa ser deixada de lado no vídeo, explorando-se a linguagem dos grupos dominantes, o que pode ser discutido pelo professor em sala de aula após a


exibição dos vídeos ou durante as gravações, ao perceber essa fala dos alunos, como feito no vídeo do grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann.

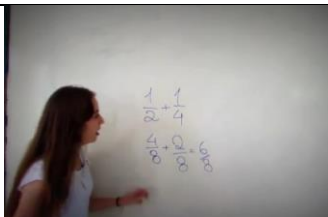
Esses dois episódios apresentados no início desta seção nos levaram a discutir a comunicação dos alunos nos vídeos, tanto no que concerne à sua postura frente aos colegas (episódio 4), quanto à linguagem Matemática e à língua materna a ser utilizada (episódio 5). Para os alunos, com a mudança da mídia utilizada (interação face a face para o vídeo), ocorreram variações em sua forma de comunicação. E, para isso, assim como visto na seção 6.2.1, em que exploramos o trabalho coletivo dos atores humanos e não-humanos, os alunos precisaram *pensar com as mídias* (BORBA; VILLARREAL, 2005), buscando suas potencialidades e limitações (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; THOMPSON, 1998) para melhor produzir o significado pretendido. Essa reflexão dos alunos sobre as mídias e os modos, durante a produção dos vídeos, contribuiu para que percebêssemos na fala e na atitude dos alunos, indícios de aprendizagem. Na próxima seção, atender-nos-emos para esse tema, que Bezemer e Kress (2016) denominam de sinais de aprendizagem.

6.2.3 A PRODUÇÃO DOS VÍDEOS E OS SINAIS DE APRENDIZAGEM

Iniciaremos esta seção com um relato de um acontecimento ocorrido durante a exibição dos vídeos produzidos na EBM Quintino Bocaiúva (Quadro 23).

Quadro 23: Episódio que contém uma discussão ocorrida durante a exibição dos vídeos produzidos na EBM Quintino Bocaiúva.

Episódio 6	<p>Os alunos do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva, cujo tema era “Classificação de Frações”, dividiram os temas a ser pesquisados, sendo que um dos alunos foi responsável pela explicação das “frações equivalentes”.</p> <p>Na aula do dia 30 de maio todos os vídeos produzidos nesta escola foram exibidos à turma. Após a exibição do vídeo “Soma de Frações”, produzido pelo grupo 7, em que era explicada a soma de frações com denominadores diferentes, usando frações equivalentes, vários alunos destacaram não ter entendido a explicação, na passagem em que o grupo apresenta que $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$ e $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ (Figura 33).</p> <p>Figura 33: Imagens do vídeo “Soma de Frações” da EBM Quintino Bocaiúva</p> 
------------	--



Fonte: dados da pesquisa

Aluno 1: Eu não entendi a explicação.

Aluno 2: Não entendi a parada.

Aluno 3: É. De um e meio sair pra quatro oitavos.

Antes mesmo que o professor pudesse interferir nessa discussão, o aluno responsável pela explicação das frações equivalentes no vídeo “Classificação de Frações”, explicou para a turma que essas frações são equivalentes.

Aluno do grupo “Classificação de Frações”: É equivalente, né Aluno 5? Não é?

Aluno 5 (aluno que explicou as frações equivalentes no grupo “Classificação de Frações”): É que é igual. Se você... se dividir, ele vai dar o resultado igual.

Pesquisadora: Tá, isso, ó pessoal. Sh...

Aluna do grupo “Soma de Frações”: A gente explicou isso.

Pesquisadora: O outro grupo aqui da... que também fez fração, tá dizendo assim, ó, elas são equivalentes, porque $\frac{1}{2}$ é a mesma coisa que $\frac{4}{8}$. Elas são equivalentes.

Aluno 5: É metade.

Pesquisadora: É a metade, como ele disse. [30/05/2016]

Ao perceber a dificuldade dos colegas, os alunos do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva imediatamente buscaram os conhecimentos utilizados no seu próprio vídeo para explicar o assunto e tentar esclarecer a dúvida deles. Durante a entrevista com esse grupo, esse assunto foi retomado.

Pesquisadora: Tá, e quais foram, assim, o que vocês acharam de positivo na atividade?

Aluno 4: De positivo?

Aluno 5: Eu consegui, eu pelo menos consegui aprender mais coisa, tipo.

Aluno 4: É.

Aluno 5: Fazendo esse negócio eu consegui entender. Que nem aconteceu lá na parte lá que foi o vídeo que gravaram que eles não entenderam. Como eu tinha gravado aquela parte, entendi, porque os dois é igual a cinquenta por cento. E se eu não tivesse feito esse vídeo, provavelmente eu não ia saber, eu ia ficar que nem eles, não ia entender.

Pesquisadora: Então a tua parte foi de fração equivalente?

Aluno 5: Foi de fração equivalente.

(...)

Aluno 5: O conteúdo a gente aprendeu. O conteúdo que a gente falou, daí a gente aprendeu, porque a gente explicou mais... Mais alguma coisa.

(...)

Pesquisadora: E como é que vocês viram a Matemática nessa atividade? Por exemplo assim, essa produção de vídeos, vocês comentaram que te ajudou [se remete ao Aluno 5] a entender um pouco mais de fração equivalente. Então, deu, ajudou um pouquinho a entender a Matemática?

Aluno 5: Sim.

Aluno 4: Ajudou.

Aluno 6: Como é a gente que tá falando a Matemática, daí a gente tem...

Aluno 4: É, a gente fez, aí a gente fez uns exemplos, daí a gente já consegue

	<p><i>entender melhor.</i> <i>Aluno 5: A gente estudou um pouco pra, pra, pra não chegar lá e falar errado, a gente estudou um pouco. Acabou entendendo o conteúdo.</i>[01/06/2016].</p>
--	---

Fonte: dados da pesquisa

No episódio 6 relatado, é possível perceber, pela fala do Aluno 5, bem como por sua explicação aos colegas após o vídeo de “Soma de Frações”, um conhecimento acerca do tema de frações equivalentes. O aluno, em seu vídeo, havia pesquisado sobre esse conteúdo e, além da explicação feita no seu próprio vídeo, explicou aos colegas, em sala de aula, o significado de uma fração equivalente ao se deparar com a dificuldade dos colegas com relação ao vídeo do outro grupo. Por meio dessas atitudes e da conversa com os alunos, podemos perceber um sinal de aprendizagem (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010) sobre o conteúdo de “Equivalência de Fração” por parte dos alunos do grupo “Classificação de Fração” que interagiram nessa discussão. Ao terem explorado o conteúdo em seu próprio vídeo, os alunos indicaram que, por terem estudado para explicar aos colegas, conseguiram entender o conteúdo e puderam expressá-lo após a exibição do vídeo dos colegas. Tal fato pode nos levar a discutir a produção de vídeos como uma possibilidade de contribuir para a aprendizagem dos estudantes acerca de conteúdos Matemáticos neles explorados.

Para a semiótica social, “aprender é o resultado inevitável de todo e qualquer compromisso com o mundo” (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 37)⁸⁷. Dentro desse quadro teórico, a aprendizagem é entendida como resultado do envolvimento do indivíduo com um aspecto do mundo que é o seu foco de atenção e que leva a uma transformação dos recursos semióticos e conceituais do indivíduo (KRESS, 2010). Para nós, embasados no construto teórico seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), a aprendizagem é coletiva e está permeada pelas mídias e pelas relações pessoais. Como vimos na seção 6.2.1, o trabalho com vídeos tem um caráter coletivo, uma vez que a produção envolveu tanto atores humanos quanto atores não-humanos. O envolvimento do indivíduo com esses atores pode levar a sinais de aprendizagem, o que discutimos nesta seção.

No episódio 6, percebemos esse envolvimento dos alunos com o conteúdo explorado no vídeo, especificamente do aluno que abordou a questão das frações equivalentes. No que foi relatado nesse episódio, percebemos a transformação dos recursos semióticos pelos alunos, o quais precisaram explorar o conteúdo Matemático

⁸⁷ learning is the inevitable outcome of any and every engagement with the world.

comumente visto em livros didáticos e por eles pesquisados em livros e na Internet na forma de um audiovisual, explorando tanto os recursos Matemáticos como aqueles específicos da linguagem cinematográfica, combinando esses recursos e modos em uma forma de produzir o significado pretendido. Assim, podemos indicar que o vídeo produzido por esse grupo representa um sinal de sua aprendizagem do tema, uma vez que retrata a visão dos alunos acerca do conteúdo explorado. Não estamos aqui discutindo teorias de aprendizagem que pretendem atestar se o aluno aprendeu ou não o conteúdo. Estamos apontando que, durante a interação entre os estudantes com o conteúdo explorado e com a atividade proposta, os alunos apresentaram alguns indícios de que produziram conhecimento acerca do conteúdo explorado. É a esse indício de produção de conhecimento (chamado por Bezemer e Kress (2016) de sinal de aprendizagem) que nos atentamos nesta seção.

Bezemer e Kress (2016) defendem a existência de duas rotas de aprendizagem: (i) por iniciativa do aprendiz; (ii) por iniciativa de outras pessoas. Na atividade desenvolvida pelos alunos no cenário de investigação desta tese, podemos perceber a existência dessas duas rotas, uma complementando a outra. Inicialmente, a proposta da atividade partiu de mim e dos professores da turma, caracterizando a rota (ii), como visto no capítulo 5 desta tese.

Entretanto, a partir do momento que os alunos começaram a participar das atividades, a aprendizagem passou a ser iniciativa deles, uma vez que eram eles que precisavam pesquisar o conteúdo a ser explorado, entendê-lo e decidir como explicá-lo e comunicá-lo no vídeo, utilizando para isso os modos e as mídias que considerassem mais pertinentes para a produção do significado pretendido.

De acordo com Kress (2010), nesse processo de comunicação, existem dois papéis: o do orador, que molda a mensagem a ser transmitida; e o *designer*, que utiliza os recursos semióticos mais adequados para atender às necessidades do orador com aquela mensagem. Ou seja, para que se comunique algo, é necessário que se pense na mensagem que se pretende transmitir e se discuta qual a melhor mídia e quais os melhores modos de comunicar aquela mensagem. Esses papéis podem ser desempenhados por pessoas diferentes, havendo uma interação entre elas, ou realizadas por uma única pessoa. No caso da produção de vídeos aqui analisada, os alunos desempenharam em conjunto os dois papéis, decidindo a mensagem Matemática a ser discutida no vídeo, bem como a mídia e os modos a serem explorados para que o significado fosse produzido. Durante essa rota (i) de aprendizagem, os alunos buscaram

o apoio de diversos atores humanos e não-humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005), como visto na seção 6.2.1, para sanar suas dúvidas e conseguir produzir o vídeo, que comunicou o seu entendimento acerca do tema explorado.

Ao comunicar o que entenderam do conteúdo nos vídeos produzidos, os alunos semioticamente e comunicacionalmente falando, responderam a uma solicitação feita (caracterizada pela rota ii), e, pedagogicamente falando, os vídeos são sinais de aprendizagem desses alunos (caracterizada pela rota i) (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010).

No capítulo 3, apresentamos alguns exemplos de sinais de aprendizagem descritos por Bezemer e Kress (2016) e Kress (2010), quando os autores relataram as representações feitas por indivíduos acerca de temas por eles vistos: desenho de um carro, desenho de um helicóptero e mapa/planta de um museu.

Nos vídeos produzidos pelos alunos, podemos fazer a mesma relação que Kress (2010) fez para esses mapas/plantas ou Bezemer e Kress (2016) fizeram para o desenho do carro e do helicóptero, uma vez que o vídeo expressa o entendimento dos alunos sobre o conteúdo. Cada grupo explorou um conteúdo (que poderia ser pensado, no caso de Kress (2010), como a exposição do museu), buscou o que fez significado para si e explorou uma parte desse conteúdo – aquilo que ele entendeu – no vídeo (que poderia ser o mapa/planta elaborada no exemplo de Kress (2010)). Assim como Kress (2010) aborda aspectos semióticos, comunicacionais e pedagógicos no seu exemplo, podemos estender essa ideia para os vídeos, quando a expressão semiótica e comunicacional são os vídeos produzidos. Já pedagogicamente falando, os vídeos são um sinal da aprendizagem dos estudantes, daquilo que eles entenderam e comunicaram. Da mesma forma que o mapa/planta do museu elaborado pelos visitantes não representava a exposição por inteiro, mas indicava o que produziu significado para o seu produtor, os vídeos produzidos no cenário de investigação desta tese também não exploravam um conteúdo por completo, mas apresentavam partes do conteúdo escolhidas pelos produtores e que foram representadas por eles da forma que entenderam, podendo ser considerado um sinal do que os alunos aprenderam acerca do conteúdo. O aprendizado defendido aqui é aquele definido por Kress (2010) e já apresentado anteriormente, que resulta do engajamento do produtor com o mundo e que leva a uma transformação dos recursos semióticos/conceituais do indivíduo.

Para a comunicação desse conhecimento, os alunos realizaram pesquisas acerca dos temas de Matemática escolhidos e traduziram (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS,

2010) o que foi pesquisado em livros, Internet, outros vídeos, professores e colegas, em um vídeo, em que escolheram a forma de apresentação e os modos a serem utilizados, expressando o seu entendimento acerca do conteúdo Matemático explorado.

Esse processo faz parte da recontextualização (BEZEMER; KRESS, 2016), que consiste na mudança dos modos e mídias envolvidos no processo.

[...] alguns dos princípios semióticos subjacentes à recontextualização: enquadramento, seleção, arranjo e primeiro plano. (...) Esses princípios operam em todos os projetos no campo pedagógico, em todos os modos, com resultados diferentes em cada modalidade. Desta forma, o orador projeta e torna visível a capacidade imaginada de sua audiência, os destinatários. (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 76)⁸⁸.

Vamos explorar cada um desses princípios apontados pelos autores, fazendo um paralelo com a atividade de produção de vídeos desenvolvida nesta pesquisa.

O enquadramento inicia com a decisão de delimitação do material de interesse. Neste caso, podemos pensar o enquadramento na pesquisa como a delimitação do tema a ser explorado no vídeo.

Como já explicitado em capítulos anteriores, em duas escolas os alunos puderam escolher os conteúdos a serem explorados no vídeo. Apenas em uma das escolas a professora delimitou o tema de funções, que era o conteúdo que estava trabalhando com os alunos do nono ano na época em que a atividade foi proposta. Entretanto, a professora permitiu que os alunos escolhessem os tópicos que gostariam de explorar sobre funções.

Nas escolas em que os alunos podiam escolher o tema de Matemática a explorar no vídeo, eles optaram pelos conteúdos sobre os quais julgavam ter mais conhecimento. Assim, surgiram conteúdos abordados em várias séries dos anos finais do Ensino Fundamental (Esquema 2).

⁸⁸ [...] some of the semiotic principles underpinning recontextualization: *framing, selection, arrangement and foregrounding*. (...) These principles operate across all designs in the pedagogic field, across all modes, with different outcomes in each mode. In this way, the rhetor projects and renders visible the imagined ability of her or his audience, the addressees.

Esquema 2: Separação, por série, dos conteúdos explorados nos vídeos produzidos pelos alunos

5º ano	6º ano	7º ano	9º ano
<ul style="list-style-type: none"> • Operações básicas • Frações 	<ul style="list-style-type: none"> • Frações 	<ul style="list-style-type: none"> • Polígonos • Porcentagem • Equação do primeiro grau 	<ul style="list-style-type: none"> • Radiciação • Potenciação • Equação do segundo grau • Função

Fonte: dados da pesquisa

Observamos que, apesar dos alunos estarem no nono ano, vários grupos optaram por explorar conteúdos de séries anteriores, por julgarem-nos mais fáceis para explicar no vídeo.

Aluno 1: A gente fez uma listinha com equação do primeiro grau e segundo grau, raiz quadrada... que mais?

Aluno 2: Expressão numérica.

Aluno 3: Expressão numérica.

Aluno 1: Expressão numérica, potência, potenciação, as que daí... a gente pegou e...

Aluno 3: A gente foi escolhendo o que a gente ainda se lembrava.

Aluno 1: E o que a gente mais tipo...

Aluno 1 2: Se identificou.

Aluno 1: Gravou na cabeça, que a gente tava mais... melhor.

Aluno 3: Mais melhor?

Risos

Pesquisadora: Tá, tudo bem. O que vocês entenderam melhor, então?

Aluno 3: É.

Aluno 1: Isso [Conversa com o grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Percebemos, nessa conversa com o grupo 4, que, apesar de terem listado alguns conteúdos do nono ano, escolheram o conteúdo de equação do primeiro grau, aprendido no sétimo ano, para abordar no vídeo, por considerarem que saberiam explicar melhor esse conteúdo já visto em séries anteriores. O grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva explorou um conteúdo do 5º ano, pensando que seria mais fácil de explicar aos colegas.

Pesquisadora: Qual foi o critério que vocês tiveram pra escolher o... o tema de operações básicas?

Aluno 1: Ah, assim, né. Quando nós se reunimo na sala de aula, que o professor deu o tema pra gente assim, mais ou menos, a gente achou operações básicas mais fácil pra poder falar.

Aluno 2: Que era só continha de mais, menos, divisão e multiplicação, daí [conversa com o grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva – 31/05/2016].

Após o princípio do enquadramento, discutido por Bezemer e Kress (2016), temos o princípio da seleção, que consiste em selecionar o que deve ser significado.

Assim, na produção dos vídeos, após a escolha do tema, os alunos selecionaram parte desse tema a ser explorado no vídeo. Por exemplo, no conteúdo de frações, uma equipe escolheu explorar a classificação das frações e outro a soma de frações.

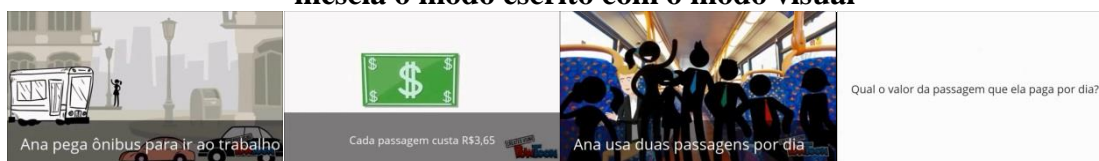
Em seguida, o que foi selecionado precisou ser arranjado, ou seja, foi necessário decidir como o conteúdo seria apresentado, quais os signos e modos usados na sua representação, qual o público da mensagem e qual a melhor forma de apresentar o conteúdo a esse público para que eles entendessem o que foi comunicado no vídeo. Essa foi a parte em que os alunos mais se dedicaram no processo de produção, pois precisavam decidir todos os aspectos principais do vídeo. Fizeram isso principalmente na elaboração do roteiro, em que essas decisões precisaram ser tomadas e registradas.

Nessa etapa, os alunos utilizaram o que haviam pesquisado e precisaram fazer escolhas de tradução no material (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010), de forma a usar no vídeo o que tinham pesquisado em livros e na Internet. Essa tradução consiste no transporte de um modo para outro. Essas mudanças significam que os indivíduos assimilaram o conteúdo em um modo e conseguem expressá-lo em modos diferentes daquele visto originalmente. Dentro da tradução temos a transdução, que consiste na mudança de um modo semiótico para outro (por exemplo, representar no modo de imagem ou da oralidade o que antes estava em um modo escrito) e a transformação, que é a mudança dos elementos dentro de um mesmo sistema semiótico (por exemplo, a tradução de um texto do português para o inglês). Na produção dos vídeos analisados nesta tese, percebemos, em diversos momentos, o uso desses aspectos da tradução, em especial da transdução, em que os alunos fizeram diversas modificações de um conteúdo visto de uma forma (geralmente escrita) até chegar ao vídeo.

Um exemplo de transdução foi percebido na explicação de soma de fração no vídeo do grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva. A explicação de fração equivalente que comumente é feita por meio da Matemática simbólica foi realizada, no vídeo, por meio da representação visual com o auxílio de material didático. Por meio de sobreposições visuais, o grupo mostrou que $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$ e $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$, como visto na Figura 33 no episódio 6. Em lugar de utilizar o algoritmo para encontrar a fração equivalente com a Matemática simbólica (modo escrito), os alunos utilizaram o modo visual e a oralidade para explicar a substituição das frações por suas equivalentes ao efetuar o cálculo. Ou seja, o grupo modificou o que haviam aprendido no modo escrito para o modo visual e oral, utilizando uma transdução (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010).

Outro exemplo pode ser visto no vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt. A situação-problema que seria apresentada apenas na forma escrita em um livro, foi encenada no vídeo, utilizando outros modos além do escrito. O modo escrito foi utilizado em algumas cenas do vídeo para explicar o que ocorria nas animações: “Ana pega ônibus para ir ao trabalho”, “Cada passagem custa R\$ 3,65”, “Ana usa duas passagens por dia”, “Qual o valor da passagem que ela paga por dia?” (Figura 34). O modo imagem em movimento “traduziu” o que foi apresentado no modo escrito, multiplicando a potencialidade do que foi explorado (LEMKE, 2010).

Figura 34: Imagens do vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt em que o grupo mescla o modo escrito com o modo visual



Fonte: dados da pesquisa

No entanto, como vimos nos exemplos, apesar de haver a transdução de um modo para outro, alguns grupos (como no caso do vídeo 1 da EBM Felipe Schmidt) não abandonaram completamente os modos nos quais se inspiraram, fazendo uma mescla desses modos na apresentação do vídeo, buscando, com isso, potencializar a produção do significado de cada um deles.

Já a transformação foi percebida nos vídeos principalmente quando os alunos, em vez de utilizarem a linguagem Matemática formal para explicar o conteúdo exposto, utilizaram uma linguagem informal, expressando com suas próprias palavras aquilo que entenderam do conteúdo. Vários exemplos dessa antilinguagem (HODGE; KRESS, 1988) foram expostos na seção 6.2.2 desta tese, caracterizando esse processo de transformação.

Em toda essa discussão sobre tradução e escolha dos melhores modos e mídias para a produção do significado pretendido, os alunos ainda precisaram decidir quais elementos seriam mais importantes em seu vídeo para dar destaque a ele, caracterizando o princípio do primeiro plano.

Como dito, é possível perceber todas essas etapas da recontextualização (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010) na produção dos vídeos da pesquisa. Essas escolhas acabam demonstrando os sinais de aprendizagem dos alunos, uma vez que suas escolhas denotam que optaram por determinado tipo de representação em virtude de pensarem ser mais fácil de explicar o conteúdo daquela forma.

No episódio 6, os alunos destacaram que, para explicar o conteúdo, precisaram estudá-lo e verificar a melhor forma de explorá-lo no vídeo. No caso desse grupo, eles optaram por definir os tipos de fração e apresentar exemplos, que, segundo eles, é a forma como conseguem entender melhor o conteúdo. Observamos, neste episódio, a relação estreita entre a comunicação e a aprendizagem, pois, para os alunos, eles conseguiriam explicar apenas aquilo que tivessem entendido.

Dessa forma, com esse episódio, podemos ilustrar e concordar com a ideia de Bezemer e Kress (2016) de que comunicação e aprendizagem caminham juntas, pois, para comunicar a ideia Matemática de equivalência de fração, os alunos precisaram estudar o conceito e entender o que ele significava. Esse entendimento ficou perceptível ao, em outro vídeo (como relatado no episódio 6), o aluno fazer a relação da sua explicação com a explicação do colega, o que podemos caracterizar como um sinal de aprendizagem, pois essa relação só pôde ser feita por alguém que produziu conhecimento sobre o conteúdo e o relacionou com a outra situação apresentada.

Como já vimos, de acordo com Bezemer e Kress (2016), na teoria da semiótica social, a aprendizagem acontece no envolvimento com o mundo. Assim, de acordo com essa teoria, só com a interação ocorrida no processo de produção dos vídeos, os envolvidos já teriam aprendido algo, seja de Matemática ou do uso das mídias. Buscamos alguns indícios dessas aprendizagens nas falas dos alunos em suas entrevistas, para corroborar essa ideia.

Aluno 1: Porque tem que estudar antes de falar. Tem que entender mais o assunto pra falar pros outros. Daí tu entende melhor.

Pesquisadora: Entendi. então vocês acham que a produção de vídeo ajuda a entender mais a Matemática?

Aluno 1 e Aluno 3: Sim [Conversa com grupo 6 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Aluno 2: É, é trabalhoso. Porque, de qualquer forma, tu tem que entender a matéria pra você passar pros outros.

Pesquisadora: Entendi.

Aluno 2: Pra você gravar o vídeo você tem que entender a matéria.

Pesquisadora: Hum, hum [Conversa com o grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 03/06/2016].

Aluno 2: É que tem, tipo, tem que saber bem pra saber explicar. Porque se não a pessoa que vai assistir, ela não vai entender nada. Então tem que... prestar bem atenção pra gente conseguir bem explicar assim certinho. Sem ficar muita enrolação [Conversa com o grupo 1 da EBM Quintino Bocaiúva – 31/05/2016].

Aluno 1: A gente teve que realmente estudar. A gente teve que realmente pesquisar sobre aquilo, estudar, ler tudo sobre aquilo. Teve que se esforçar, porque a maioria dos alunos não se esforça pra escola assim normal. Aí isso não, a gente

teve que se esforçar, estudar realmente [Conversa com o grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva – 01/06/2016].

Percebemos na fala desses alunos alguns sinais de aprendizagem da Matemática, pois, segundo eles, era necessário que pesquisassem, estudassem e entendessem o conteúdo para que pudessem explicá-lo por meio do vídeo. De acordo com os alunos do grupo 7 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, é necessário entender a matéria para conseguir explicá-la aos colegas.

Em outros grupos, foi possível perceber também um aprendizado com o uso da tecnologia. Por exemplo, no grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, os alunos, após várias gravações, perceberam que era necessário ligar a câmera e esperar um tempo para iniciar a ação, pois, em caso contrário, não conseguiriam gravar tudo o que encenavam.

Aluno 2: A única coisa ruim foi ter, tinha que gravar um monte de vez.

Aluno 1: É.

Aluno 2: Tinha que chutar um monte de vez.

Aluno 4: Que às vezes dava errado no celular dele.

Aluno 1: É o celular do Aluno 3 a gente não, a gente não tinha combinado direito e a gente botava e ele pegava só o final do chute.

Aluno 2: É. Demorava pra...

Aluno 1: O vídeo demorava pra começar.

Pesquisadora: Ahhh! Entendi.

Aluno 1: Aí depois nós mudamos. Daí nós botamo o vídeo antes e depois chutava [Conversa com grupo 3 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann - 03/06/2016].

O grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva destacou ter aprendido a usar o editor de vídeos do *YouTube* para produzir vídeos.

Aluno 2: Foi bacana. Eu não sabia que dava pra fazer vídeo tipo... botar slide no YouTube e fazer vídeo lá. Fazer um vídeo por slide.

Aluno 1: Nós só tinha que pegar... Nós usamos o print.

Pesquisadora: Hum.

Aluno 1: Nós botamos no paint, na verdade pelo print também. Tiramos um print e botamos lá. Aí eu tive que ver o zoom, aumentar a imagem e tudo o mais. Aí deu certo.

Pesquisadora: Entendi [Conversa com grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva – 31/05/2016].

O grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann ressaltou que essa foi uma atividade diferente, pois nunca haviam produzido um vídeo. Mas conseguiram aprender várias técnicas de gravação e edição com a atividade, o que também foi dito pelo grupo 2 da EBM Quintino Bocaiúva.

Aluno 1: Uma coisa, pra mim foi uma coisa boa.

Aluno 2: A gente aprendeu coisa nova, né?

Aluno 3: Sim.

Pesquisadora: Tá.

Aluno 2: Que a gente tipo, nunca tinha feito isso antes. Pelo menos não eu.

Aluno 1: É, eu não.

Aluno 3: Eu também não. Nunca tentei fazer vídeo

Aluno 1: Não, fazer vídeo, brincar assim, brincar com vídeo assim com celular eu faço, só que não tipo...

Aluno 3: Pra elaborar.

Aluno 2: Com regras sérias assim.

Aluno 3: De elaboração, editar, essas coisas [Conversa com grupo 5 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann – 10/06/2016].

Dessa forma, podemos perceber sinais de aprendizagem tanto do conteúdo Matemático quanto das mídias utilizadas no processo de produção do vídeo, caracterizando uma reorganização do pensamento Matemático e tecnológico no coletivo de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Até este momento discutimos vários episódios e características gerais dos vídeos, com relação aos modos e mídias utilizados, bem como elementos que emergiram no processo de produção, como a coletividade, a comunicação e o sinal de aprendizagem. Buscando uma convergência entre tudo o que foi exposto até aqui, faremos, nesta última seção da tese, uma análise mais aprofundada de um dos vídeos produzidos, destacando, no seu processo de produção e no vídeo finalizado, todos os aspectos apontados neste capítulo. Como o vídeo de “Classificação de Frações” do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva é o que, em nossa visão, possui mais elementos discutidos neste capítulo que podem ser explorados, decidimos analisar esse vídeo em mais detalhes neste trabalho. Além da discussão dos modos e das mídias utilizadas, apresentaremos o processo de produção do vídeo.

6.3. ANÁLISE DO VÍDEO “CLASSIFICAÇÃO DE FRAÇÕES” DA EBM QUINTINO BOCAIÚVA

Na EBM Quintino Bocaiúva, o professor permitiu que os alunos escolhessem o conteúdo de Matemática a ser explorado no vídeo. Esse grupo, composto por quatro alunos, optou por explorar o conteúdo de Frações, mais especificamente o tema de “Classificação de Frações”.

Questionados sobre o porquê de escolherem esse tema, os alunos tiveram respostas variadas, desde a dificuldade com o conteúdo, até por pensarem que seria um assunto fácil de explicar.

Cena 1	<p><i>Aluno 1: Por causa que a gente tinha bastante dúvida nas contas. Daí a gente queria só... tipo... fazer, melhorar o nosso, tipo, conhecimento da matéria.</i> <i>(...)</i> <i>Aluno 2: Eu me perdi em fração. Não sabia de nada mesmo.</i></p>
--------	--

	<p><i>Pesquisadora: E aí vocês resolveram então pesquisar alguma coisa sobre...</i></p> <p><i>Aluno 3: Sim.</i></p> <p><i>Aluno 1: Isso.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Tá. E mais alguma coisa sobre isso?</i></p> <p><i>Aluno 3: Eu sempre gostei de fração, achei que ia ser mais fácil. É um conteúdo mais ou menos fácil de explicar, então... Não tomaria muito tempo, ainda mais que é tipo um curta. Eu achei que seria mais fácil. [01/06/2016].</i></p>
--	--

Depois da escolha do tema, os alunos fizeram uma pesquisa sobre os tipos de frações, explorando as frações própria, imprópria, aparente e equivalente e suas definições. Com base nessa pesquisa, solicitada no primeiro encontro com os alunos (mais informações sobre as etapas da produção dos vídeos podem ser encontradas no capítulo 5 desta tese), eles começaram a elaborar o roteiro, expondo a forma como iriam comunicar esse conteúdo Matemático por meio do vídeo.

Cena 2	<p><i>Pesquisadora: Tá, e como é que vocês vão fazer?</i></p> <p><i>Aluno 1: A gente tava pensando em fazer em slide.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Slide? E aí fazer a narração depois?</i></p> <p><i>Aluno 2: Sim. Aí cada um de nós ia fazer... uma fração. Cada um ia falar um tipo. [05/04/2016].</i></p>
--------	--

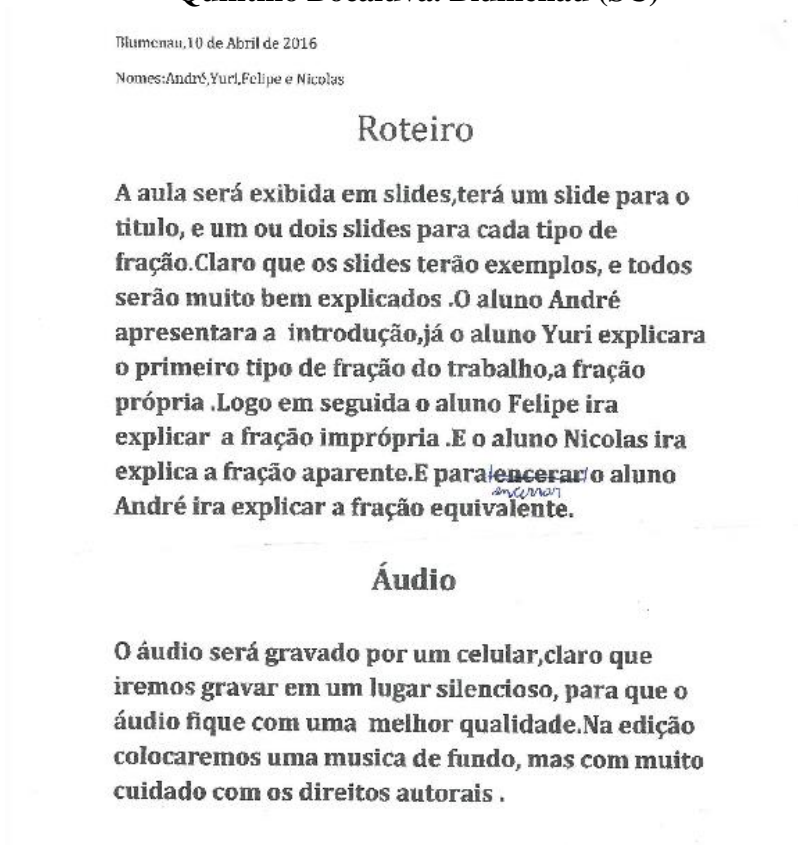
A opção de fazer o vídeo por meio de slides e narração foi justificada pelos alunos por sua vergonha em aparecer em frente às câmeras.

Cena 3	<p><i>Aluno 3: Porque a gente tem vergonha de mostrar, tipo, acho que a gente não ia conseguir olhar pra câmera e falar como se fosse uma pessoa.</i></p> <p><i>(...)</i></p> <p><i>Aluno 3: A gente ia gaguejar, então a gente achou melhor fazer lá pelo...[01/06/2016].</i></p>
--------	--

Observamos, neste caso, a importância de se conhecer o contexto em que o vídeo foi produzido para se entender os modos por eles utilizados, já que a utilização de slides e narração potencializam o uso de determinados tipos de modo (escrita, som e imagem) (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010).

Os alunos elaboraram, então, o roteiro com as informações do que precisariam para a gravação do vídeo, como pode ser observado na Figura 35.

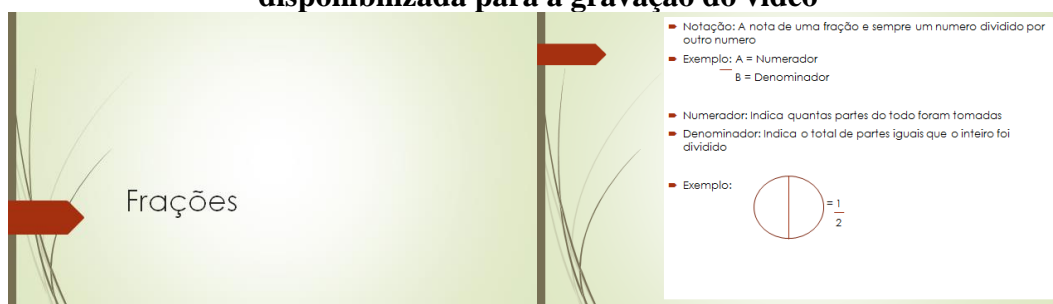
Figura 35: Roteiro elaborado pelo grupo de “Classificação de Frações” da EBM Quintino Bocaiúva. Blumenau (SC)

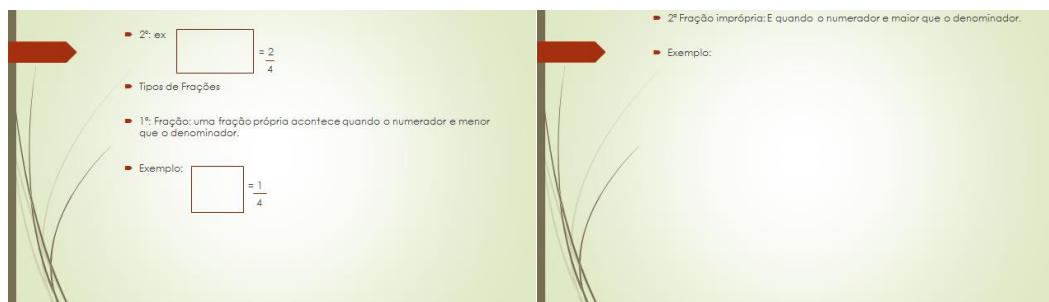


Fonte: dados da pesquisa

Para a gravação, como o grupo optou por elaborar um vídeo com slides e narração, eles iniciaram o processo com a montagem dos slides (Figura 36) para, depois, gravar o áudio com a explicação. Para essa atividade, usaram o laboratório de informática da escola.

Figura 36: Slides elaborados pelo grupo de “Classificação de Frações” na aula disponibilizada para a gravação do vídeo





Fonte: dados da pesquisa

Cena 4	<p><i>Pesquisadora: Deu certo aí o de vocês? O que vocês iam fazer aí?</i></p> <p><i>Aluno 1: Na verdade a gente ia fazer slide, mas não sei se vai dar pra fazer aqui. Vai ter que fazer em casa.</i></p> <p><i>Pesquisadora: Por que não vai dar?</i></p> <p><i>Aluno 1: Eu acho que não vai dar. São só duas aulas.</i></p> <p><i>Aluno 2: Acho que dá duas aulas</i></p> <p><i>Pesquisadora: Mas começa a fazer e depois termina em casa.[11/04/2016].</i></p>
--------	--

Como os alunos previram, o tempo de duas aulas de 45 minutos não foi o suficiente para concluírem a elaboração dos slides. Por esse motivo, levaram o material para concluir em casa para que, no encontro seguinte, pudessem realizar a edição do vídeo.

No encontro para edição, o grupo trouxe os slides concluídos. No entanto, não trouxe a narração. Por esse motivo, antes da edição do material, os alunos precisavam fazer a gravação do áudio. Para isso, resolveram utilizar o meu notebook que tinha o software livre *BBFlashback Express Recorder*, que permite a gravação da tela do computador juntamente com o áudio do narrador. Os alunos foram para a sala de aula editar o vídeo, enquanto os colegas estavam no Laboratório de Informática. No entanto, de acordo com os alunos, não foi possível gravar o áudio da forma como queriam com o software. Então, resolveram concluir a atividade em casa (gravação do áudio e edição do vídeo), uma vez que o próximo encontro seria para a exibição do vídeo para a turma.

Durante o tempo entre o encontro da edição e o da exibição dos vídeos para a turma, esse grupo se organizou e realizou a gravação do áudio e a edição do vídeo. Para a gravação do áudio os alunos utilizaram o *Skype*. Eles marcaram um encontro via *Skype* e cada um deles, em sua casa, realizou a gravação do áudio nesse encontro virtual.





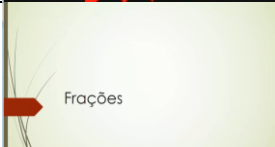
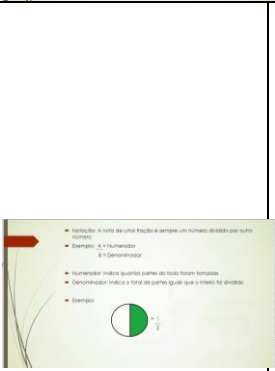
Depois dessa gravação, os alunos editaram o vídeo e me encaminharam via *Skype*, pedindo contribuições para a produção (Figura 12).

Ao assistir o vídeo enviado por um dos alunos da equipe, encaminhei sugestões de alteração para que o conteúdo fosse melhor entendido pelos espectadores. Os alunos

ponderaram essas sugestões e elaboram um novo vídeo⁸⁹, que foi exibido para a turma no quinto encontro.

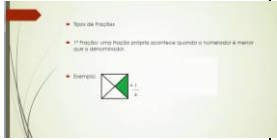
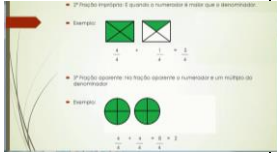
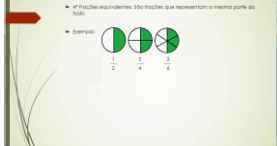
Com base no estudo de Wildfeuer (2014), a seguir será apresentado um quadro com uma descrição do vídeo produzido por esse grupo. Serão relatadas as imagens e o áudio utilizados em cada cena.

Quadro 24: Descrição do vídeo “Classificação de Frações” conforme pontos definidos em Wildfeuer (2014)

	Cena	Descrição da cena	Áudio	Linguagem falada	Música
1		Contagem regressiva para o início do vídeo	Fala dos narradores	“Um”	/
2		Contagem regressiva para o início do vídeo	Fala dos narradores	“Dois”	/
3		Contagem regressiva para o início do vídeo	Fala dos narradores	“Três”	/
4		Cena que antecede o início das explicações	Fala dos narradores	“Vai filhão!”	/
5		Slide com a apresentação do tema do vídeo	Fala dos narradores	“Hoje iremos falar de Frações”	/
6		Slide com a apresentação da notação e dos elementos da fração	Fala dos narradores	“Vamos começar pela notação de uma fração. A notação de uma fração é sempre um número dividido por outro número. O número de cima é chamado de numerador e o de baixo de denominador. O numerador indica quantas partes do todo foram tomadas. Já o denominador indica o total de partes iguais que o inteiro foi dividido. Um bom exemplo é esse que temos abaixo. Se pegarmos essa bolinha e dividirmos ao meio, teremos uma fração um meio, porque as partes do todo que foram tomadas, foram somente uma e o inteiro foi	Música alegre ao fundo (somente instrumento)

⁸⁹ Vídeo disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=fI65qhhGjzI&index=18&list=PLiBUAR5Cdi60GspUuuH_DpZkWdv28V8D

				dividido em duas partes. Então, eu peguei uma parte de um total de duas partes.”	
7		Slide para explicar a fração própria	Fala dos narradores	“Existem quatro tipos de frações. Aqui vamos falar da fração própria. Uma fração própria acontece quando o numerador é menor que o denominador. Aqui tá um exemplo. O número um é o numerador e o número quatro é o denominador, ou seja, o denominador é maior que o numerador.”	Música alegre ao fundo (somente instrumento)
8		Slide para explicar a fração imprópria e a fração aparente	Fala dos narradores	“O segundo tipo de fração é a fração imprópria. É quando o numerador é maior que o denominador. O exemplo mostra quatro sobre quatro mais um sobre quatro, que é igual a cinco sobre quatro. O numerador cinco é maior que o denominador quatro. Outro tipo de fração é a fração aparente. Na fração aparente o numerador é multiplicado pelo denominador. O exemplo mostra quatro sobre quatro, mais quatro sobre quatro que é oito sobre quatro. Fazendo oito dividido pelo quatro chegamos ao resultado que é dois.”	Música alegre ao fundo (somente instrumento)
9		Slide para explicar frações equivalentes	Fala dos narradores	“Agora nós vamos falar sobre a fração equivalente. Se olharmos os exemplos um meio, dois quartos e três sextos, percebemos que eles têm algo em comum. Se olharmos os exemplos percebemos que todos representam metade do inteiro. Então, uma fração equivalente é quando temos duas ou mais frações que representam a mesma parte da unidade.	Música alegre ao fundo (somente instrumento)
10	FIM	Último slide do vídeo, sinalizando que o vídeo acabou.	/	/	Música alegre ao fundo (somente instrumento)

Fonte: dados da pesquisa

A partir da descrição do vídeo realizada no Quadro 24, podemos destacar os modos utilizados pelos alunos na produção do significado: música instrumental ao fundo do vídeo, oralidade com a narração dos alunos sobre o conteúdo escrito no slide, imagem estática (no que estava exposto nos slides), escrita (com a explicação do

conteúdo e a linguagem simbólica da Matemática), representação visual da Matemática por meio das representações de frações, *design* das cenas, com uma preocupação com as cores e o *layout* apresentado. Percebemos que os alunos aliaram a linguagem cinematográfica (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980) com a linguagem Matemática (MACHADO, 1993; MENEZES, 2000; O'HALLORAN, 2000, 2005).

Assim, conseguimos elencar os modos presentes no vídeo os quais, ao serem utilizados em conjunto, multiplicaram suas potencialidades (LEMKE, 2010) e produziram o significado pretendido: a explicação da classificação de frações. O processo de produção auxiliou no entendimento da escolha, pelos produtores, dos modos explorados no vídeo. Afinal, cada modo foi escolhido por uma razão pelos produtores, de forma a conseguir comunicar o seu entendimento do conteúdo explorado. Vamos explorar, a seguir, cada uma das escolhas dos alunos.

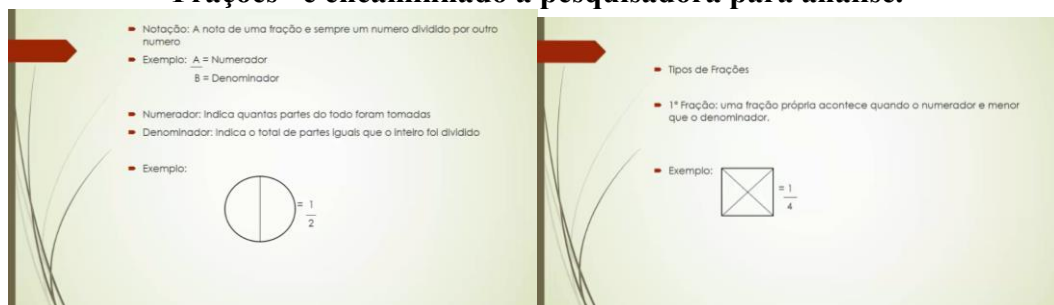
A escrita apresentada nos slides foi proveniente da pesquisa realizada pelo grupo acerca do tema de “Classificação de Frações”. Assim, a escrita contou tanto com a língua materna, com a definição dos tipos de fração, quanto com a simbologia Matemática, na representação das frações $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}, \frac{8}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}\right)$ e dos números (1, 2, 3).

Entretanto, para o grupo, somente a escrita nos slides não auxiliaria no entendimento do conteúdo, o que os levou a narrar o que era explicitado nos slides (como se observa no Quadro 24 na coluna “Linguagem Falada”). Tal fato pode ser explicado pelo que descreve Cândido (2001), quando aponta que a escrita não possui a mesma rapidez e maleabilidade da oralidade. Ou seja, os alunos também tinham essa visão, percebendo que, com a oralidade, poderiam explicitar de uma forma mais rápida e com mais detalhes o que haviam escrito nos slides. Em alguns momentos, os alunos narravam exatamente o que estava escrito e, em outros, explicavam com suas próprias palavras o que era representado no slide, fato que pode ser observado na linha 6, coluna “Linguagem Falada” do Quadro 24, em que, inicialmente, o aluno narra a definição escrita no slide e, em seguida, explica a representação visual apresentada no slide.

Observamos que, para os alunos, somente a escrita e a oralidade não permitiriam a visualização do que era explicado, corroborando com a ideia de Kress e Van Leeuwen (2006), de que expressar algo verbalmente é diferente de expressá-lo visualmente. Por esse motivo, os alunos decidiram representar visualmente as frações descritas nos slides (como se observa nos slides das linhas 6, 7, 8 e 9 do Quadro 24), multiplicando as potencialidades dos modos ao utilizá-los de forma combinada (LEMKE, 2010).

Uma ressalva que merece ser feita neste ponto, acerca da representação visual, é a forma como os alunos a fizeram no vídeo inicial. No primeiro vídeo elaborado pelos alunos, e que foi encaminhado para que eu analisasse (conforme já explicitado anteriormente), a representação das frações era realizada da seguinte forma: A figura (círculo ou retângulo) era dividida nas partes definidas pelo denominador da fração e, ao lado da figura, aparecia a simbologia da fração, conforme pode ser visto na Figura 37.

Figura 37: Imagens do vídeo produzido pelos alunos do grupo “Classificação de Frações” e encaminhado à pesquisadora para análise.



Fonte: dados da pesquisa

No entanto, da forma como os alunos representaram visualmente a fração, não era possível relacioná-la com a simbologia apresentada, uma vez que a representação visual não indicava a escolha do numerador. Foi sugerido que os alunos colorissem as partes da figura que representavam o numerador da fração, resultando no que pode ser observado na Figura 38.

Figura 38: Imagens do vídeo produzido pelos alunos do grupo “Classificação de Frações” após as sugestões da pesquisadora



Fonte: dados da pesquisa

Assim, a representação visual da fração, com a parte colorida, simbolizava o que estava exposto na Matemática simbólica, em que a parte colorida representava o numerador da fração e o denominador representava em quantas partes a figura foi dividida, uma representação comumente vista em livros didáticos de Matemática.

Durante o processo de produção, foi possível perceber, por meio da fala dos alunos, que eles promoveram uma divisão no conteúdo e cada um deles ficou responsável por pesquisar e explicar um tipo de fração, o que ficou perceptível no vídeo,

em que cada um dos alunos narrou um slide. No entanto, mesmo com essa divisão, é possível perceber uma preocupação dos alunos com o *layout* do vídeo, pois todos os slides tinham o mesmo *layout* de fundo (inclusive as mesmas cores) e as mesmas características: definição da fração, representação simbólica e representação visual.

Essa escolha pelo mesmo *layout* harmonizou a imagem do vídeo em que, mesmo com a alternância de narradores, a estética das cenas era a mesma, com as mesmas características, o que mantém a atenção do espectador. Os alunos ainda optaram por um padrão de apresentação do conteúdo. Nas cenas iniciais, em que fizeram a contagem regressiva para iniciar o vídeo, utilizaram um fundo preto, de forma a gerar uma expectativa sobre o que seria explorado. Em seguida, as demais cenas apareceram com os *layouts* iguais, contendo o conteúdo Matemático para, no fim no vídeo, os produtores retornarem com o fundo preto sinalizando o fim da explicação do conteúdo. Todas essas cenas apresentaram imagens estáticas, que variavam apenas na mudança da cena, não possuindo partes em movimento.

Com relação ao áudio do vídeo, podemos especular diversas hipóteses para a presença de uma música de fundo no vídeo: para chamar a atenção do espectador, como visto em outros vídeos, por ser uma música que os alunos gostavam, entre outras. No entanto, a explicação para a presença da música só foi conhecida ao se investigar o processo de produção. Os alunos optaram por colocar uma música no fundo do vídeo para camuflar ruídos (latido de cachorro, conversa de outras pessoas) que apareceram durante a fala deles.

Ao exibirmos o vídeo para a turma toda, alguns alunos reclamaram da música de fundo por atrapalhar a fala dos narradores que, em alguns momentos, estava muito baixa e a música de fundo se sobressaía, dificultando o entendimento do conteúdo. Entretanto, ao conhecer a justificativa dos alunos pelo uso da música, talvez se prefira a música a outros ruídos, que podem atrapalhar ainda mais o entendimento do conteúdo. Para resolver o problema do ruído, ou os alunos deveriam gravar o áudio em algum local silencioso (o que muitas vezes não é fácil de encontrar) ou utilizar algum programa que elimina ruídos dos áudios (o que requer uma experiência maior em edição de vídeos e, às vezes necessita de softwares pagos, o que não era o intuito do trabalho).

Além de uma discussão com o grupo para tentar melhorar o áudio do vídeo, ainda sugeriria algumas modificações, assim como sugeri na representação visual das frações nos slides apresentados. Ao observar o vídeo concluído, poderia dar outras sugestões para que houvesse uma harmonia maior entre o que foi exposto, pois, ao mudar o

narrador, alterava-se o slide, que, ao mudar a cena, já apresentava todo o conteúdo a ser explicado. Eu sugeriria que a parte escrita e as imagens fossem surgindo na tela conforme a narração fosse ocorrendo, o que poderia gerar certa expectativa do espectador acerca do que seria explorado em seguida. Além disso, para enfatizar alguns pontos, como a representação visual da fração equivalente (assunto tão importante nas discussões com outros vídeos), eu sugeriria que os alunos utilizassem um software de gravação de imagem que permitisse o uso de um cursor, que apontasse para o que era explicado durante a narração, da forma como o gesto foi utilizado em outros vídeos quando se queria chamar a atenção do espectador para determinado ponto explorado.

Essas são algumas sugestões que eu daria caso os alunos quisessem refazer o vídeo, para aprimorá-lo. Entretanto, minhas sugestões são com base no que um espectador esperaria do vídeo, já que o assisti nessa posição. Como o foco desta pesquisa era a análise do processo de produção dos vídeos, mesmo que essas alterações não sejam feitas, o que nos interessa é o que os produtores puderam produzir significado ao elaborar o vídeo.

Um episódio deste vídeo que ressalta a importância de se conhecer o contexto de sua produção (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) é a parte inicial do vídeo “1, 2, 3, vai filhão”, um meme que ficou conhecido por meio de um vídeo postado no *YouTube*, em que se faz essa contagem regressiva e o rapaz vai pular em um rio. Esse meme ficou conhecido entre os adolescentes e outros vídeos utilizaram esse jargão, inclusive o vídeo elaborado pelos alunos. A ideia surgiu durante a gravação do áudio pelo *Skype*.

Aluno 3: Só que assim, eu sei que tava contando, três, não, um, dois, aí eu falei, vai filhão.

Aluno 4: O Aluno 2 tava contando.

Aluno 1: O Aluno 2 tava contando pra gravar.

Aluno 4: Daí quando o Aluno 2 terminou de contar, ele falou vai filhão e sentou.

Aluno 1: E ele falou, daí, ficou engraçado.

Aluno 4: Ficou muito engraçado.[01/06/2016].

Como os alunos acharam que a ideia ficou engraçada, resolveram utilizá-la no vídeo, incorporando o meme à sua produção.

Com essa explanação, foi possível perceber a escolha feita pelos alunos para os modos apresentados no vídeo, em que cada um tem suas potencialidades e elas são alargadas com a junção de todos os modos (LEMKE, 2010; O'HALLORAN, 2000) no mesmo vídeo.

Tendo analisado os modos presentes no vídeo, vamos, agora, destacar alguns aspectos com relação ao processo de produção dos vídeos. Inicialmente, exploraremos a questão da coletividade na produção do material.

Através do que foi relatado no processo de produção deste vídeo, percebemos que sua construção foi possível por meio da interação de um coletivo de atores humanos e não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005). Os atores humanos presentes no processo foram os próprios alunos, que escolheram o tema a ser exposto no vídeo (cena 1), bem como realizaram a pesquisa e decidiram a forma como iriam explorá-lo (cena 2). A pedido dos alunos eu assisti a uma primeira versão do vídeo e sugeri algumas modificações na forma como representavam visualmente as frações, o que levou os alunos a discutir minhas ponderações e a efetuar modificações no vídeo. Assim, como atores humanos, tivemos um coletivo de alunos-pesquisadora.

Com relação aos atores não-humanos, os alunos utilizaram o Power Point para elaborar os slides em que apresentariam o conteúdo Matemático; a Internet para realizar a pesquisa do conteúdo; o e-mail para enviar o material elaborado durante as aulas para que pudessem continuar o trabalho em casa; o Skype, para gravar o áudio do vídeo e para interagir comigo, tirando dúvidas sobre o vídeo, e o editor de vídeo para editar as cenas e o áudio. Além disso, o grupo tentou utilizar o software de captura de tela e áudio *BBFlashback Express Recorder* para gravar o áudio do vídeo, o que, de acordo com eles, não foi feito a contento e, por isso, optaram pela gravação com o Skype. Percebemos a interação dos alunos com um coletivo de power-point-Internet-e-mail-Skype-editor-de-vídeo que permitiu a produção do vídeo e a produção do significado acerca do conteúdo de Classificação de Frações. Percebemos que esse coletivos de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), a partir do que foi exposto pelos próprios alunos no episódio 6, auxiliou na produção do conhecimento Matemático explorado no vídeo, principalmente no que tange à parte de frações equivalentes, em que o aluno, ao explorar o conteúdo no vídeo, precisou estudá-lo e entendê-lo para conseguir explicá-lo aos colegas, o que mostra que o processo comunicativo do vídeo pode influenciar no processo de aprendizagem.

Para entendermos o processo de aprendizagem na produção desse vídeo, vamos destacar os princípios semióticos subjacentes à recontextualização (BEZEMER; KRESS, 2016) dentro desse processo de produção: enquadramento, seleção, arranjo e primeiro plano.

O enquadramento refere-se à delimitação do material de interesse a ser explorado em uma mensagem. No caso da produção deste vídeo, os alunos delimitaram como tema de interesse o conteúdo de “Frações” em virtude de, como relatado na Cena 1, considerarem um assunto fácil para explicar aos colegas, principalmente por ser um conteúdo já visto em séries anteriores, o que não demandaria que precisassem estudar um assunto novo para explorar no vídeo.

Após o enquadramento, existe a seleção do que deve ser significado na mensagem, que corresponde ao princípio da seleção. Este grupo, dentro do tema de “Frações”, selecionou o conteúdo de “Classificação de Frações” para abordar no vídeo. Então, os alunos realizaram uma pesquisa sobre esse tema em livros didáticos e na Internet, para verificar como o explorariam no vídeo, elaborando um trabalho escrito com as definições da Classificação de Frações encontradas em sua pesquisa.

Após a pesquisa, esse material passa pelo princípio de arranjo, em que os produtores devem decidir como o conteúdo será apresentado, quais os modos e mídias a serem utilizados para produzir o significado. Essas decisões foram expostas, principalmente, no roteiro elaborado pelo grupo (Figura 35). Ali, os alunos delimitaram que o vídeo seria organizado em slides (sendo necessário para isso o uso da mídia Power Point) e cada slide conteria um tipo de fração com exemplos e explicação (o que implica o uso da Matemática simbólica e da escrita). Eles decidiram, nesta etapa, que os slides seriam explicados oralmente (o que implica no modo de som) acrescidos de uma música de fundo. Para a gravação desse áudio, utilizariam um celular.

Percebemos que o roteiro os norteou durante a execução do trabalho, pois os slides contaram com a explicação e exemplos de frações, seguindo a ideia inicial. Convém destacar aqui o processo de transdução ocorrido nessa fase do trabalho. Como vimos anteriormente, a transdução consiste na mudança de um modo para outro. Nesse caso, os alunos fizeram a pesquisa do tema em livros e Internet, o que implica um modo predominantemente escrito, combinando a língua materna com a Matemática simbólica e, no caso das frações, utilizando ainda uma representação visual. Os alunos fizeram o uso de todos esses modos nos slides (Quadro 24), mas, em suas discussões, acreditavam que apenas a visualização do conteúdo não seria suficiente para que os espectadores o entendessem. Assim, decidiram explicar oralmente o que foi representado no slide (havendo uma transdução do escrito para o oral). Em alguns momentos, houve apenas uma leitura do que era exposto no slide, mas em outros os alunos explicaram com suas

próprias palavras o que era representado na cena, utilizando o modo oral para tornar mais claro e “traduzir” o que era exposto no modo visual.

Nessa etapa, os alunos, além dessas traduções de modos, ainda se preocuparam com a escolha das mídias mais apropriadas para a produção do significado, num processo de *pensar com as mídias* (BORBA; VILLARREAL, 2005). Desde o início, como visto no roteiro, os alunos tinham a intenção de produzir um vídeo com slides que apresentassem o conteúdo a ser explicado. Para isso, utilizariam o Power Point, programa muito utilizado para a criação e exibição de apresentações gráficas. Como os alunos pretendiam utilizar os modos de escrita em língua materna e Matemática simbólica, bem como representação visual das frações, esse programa oferecia as ferramentas necessárias para que o grupo pudesse criar os slides com as informações que necessitavam. Restava apenas a questão do áudio para ser resolvida. Inicialmente, os alunos pretendiam gravar o áudio em um celular e depois inseri-lo na apresentação dos slides com o auxílio de um software de edição de imagens. Entretanto, durante a atividade, os alunos foram testando outros métodos de gravação de áudio como o software livre *BBFlashback Express Recorder* e, por fim, o Skype, sendo esta última a mídia utilizada por eles para a gravação do áudio com as explicações dos tipos de fração.

Percebemos que a etapa do arranjo do trabalho é aquela que demandou um tempo maior de organização do grupo, pois foi nesse momento que eles decidiram como a mensagem que pretendiam apresentar seria exibida ao público, o que demandou reflexão acerca dos modos e mídias a serem utilizados de forma a se conseguir o melhor resultado possível.

Concomitantemente à etapa do arranjo, temos o princípio do primeiro plano, em que os alunos precisaram decidir os elementos mais importantes do vídeo, para que pudessem dar destaque a eles. No caso desse vídeo, percebemos uma preocupação mais apurada dos alunos com o aspecto do áudio, uma vez que, para eles, o áudio auxiliaria na compreensão do conteúdo exposto na tela. Assim, foi com esse modo que eles se atentaram mais durante as gravações, fazendo várias tentativas até que o áudio ficasse satisfatório na opinião deles.

Percebemos que os princípios da recontextualização são etapas importantes no processo de produção de vídeos. Em cada um desses momentos os alunos organizaram uma parte da atividade que contribuiu para a produção do significado final. Esses princípios acabam se tornando perceptíveis durante o processo de produção, quando

acompanhamos as discussões e negociações do grupo acerca da escolha e delimitação do tema (princípios de enquadramento e seleção), das formas em que pretendem apresentar o conteúdo ao espectador, discutindo os modos e as mídias a serem utilizados (princípio do arranjo) e os pontos importantes do conteúdo que precisam ser destacados durante a produção do material (princípio do primeiro plano).

Após todas as discussões e negociações, levando em consideração os princípios da recontextualização (BEZEMER; KRESS, 2016), o vídeo foi produzido pelos alunos, expressando o seu entendimento acerca do conteúdo explorado. Como relatado no episódio 6, esse entendimento dos alunos consistiu em um sinal de aprendizagem (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010), ficando esse fato ainda mais evidenciado quando o aluno explicou novamente o conteúdo após a exibição de um dos vídeos em sala de aula.

Assim, como defendido por Bezemer e Kress (2016), também defendemos que a interação dos alunos, tanto com os atores humanos quanto com os não humanos (BORBA; VILLARREAL, 2005), contribui para a produção do conhecimento dos envolvidos no processo, no caso desta atividade, produção do conhecimento Matemático e tecnológico, ao explorarmos tanto a Matemática quanto a produção do vídeo.

Nestas seções analisamos o processo de produção de vídeos pelos alunos, atendo-nos à construção coletiva, à comunicação dos alunos e aos sinais de aprendizagem expressos nos vídeos e no seu processo de produção.

Percebemos, de acordo com a semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006), a importância de conhecer o contexto de produção dos vídeos para analisarmos as escolhas feitas pelos alunos, tanto das mídias quanto dos modos utilizados, procurando entender como os alunos produziram e comunicaram suas mensagens. No caso deste trabalho, o contexto específico eram os momentos em que os alunos se encontravam para a produção dos vídeos, bem como o próprio meio em que eles estavam inseridos (escola, bairro, cidade), que influenciou na sua visão de mundo e, conseqüentemente, na sua visão dos modos e das mídias.

Portanto, ao apontarmos aqui alguns aspectos do processo de produção dos vídeos e das discussões dos alunos, ressaltamos que essas observações são específicas para o contexto aqui levado em conta. Outros contextos poderiam suscitar outras discussões e análises.

Mas pensando no contexto apresentado nesta tese e no processo de produção visto nas seções anteriores, podemos ainda fazer algumas reflexões acerca do processo de produção dos vídeos.

Com uma análise do perfil da participação da comunidade na escola, é possível entender algumas ações ocorridas no desenvolvimento da atividade. Por exemplo, na EBM Wilhelm Theodor Schürmann, em que a comunidade está presente na escola, participando das atividades promovidas pela gestão e pelos alunos, percebemos uma participação maior dos pais e familiares na produção dos vídeos, o que incentivou os alunos a realizarem a atividade. Essa participação ocorreu tanto na gravação do vídeo, emprestando local de filmagem (campo de futebol no prédio da tia de um aluno, relatado no episódio 1), quanto na edição dos vídeos (tio de uma aluna auxiliou na edição das imagens do grupo) e na permissão para que os alunos fossem à escola no contraturno para gravar imagens que não conseguiram durante o período regular de aula.

Já na EBM Felipe Schmidt, em que os pais não têm o costume de uma participação ativa na escola, os alunos realizaram todo o trabalho durante as aulas disponibilizadas pela professora, não se encontrando em outro período para realizar gravações ou edições, o que acarretou em um tempo maior para o desenvolvimento da atividade.

Na EBM Quintino Bocaiúva, a não realização de trabalhos extraclasse parte das próprias orientações da escola em seu PPP. Por esse motivo, nessa escola, as atividades também foram todas desenvolvidas em sala de aula e o grupo que não conseguiu realizar as gravações no tempo disponibilizado pelo professor a toda turma, efetuando essa gravação comigo no período da aula de Matemática, sendo que, nesse dia, o professor levou o restante da turma para outra sala.

Isso demonstra que a participação da comunidade na escola e no acompanhamento escolar dos alunos auxilia no desenvolvimento dos trabalhos. Sem a participação, como visto em uma das escolas, também é possível realizar a atividade, mas com o apoio, o desenvolvimento se torna mais fácil.

O perfil socioeconômico também influencia, pois em escolas onde o poder aquisitivo da comunidade era maior, os alunos conseguiam continuar seus trabalhos em casa, onde tinham computador e acesso à Internet. Já os grupos que não tinham computador e acesso à Internet em casa precisaram fazer todo o trabalho durante as

aulas disponibilizadas na escola, o que demandou mais tempo para o desenvolvimento da atividade.

A infraestrutura das escolas contribuiu para o desenvolvimento da atividade de produção de vídeos, uma vez que todas possuíam sala de Informática, onde os alunos puderam elaborar o material de gravação (quando utilizaram slides) e editar as imagens. Ainda, a permissão para o uso de várias salas da escola para a gravação das imagens permitiu que os alunos pudessem, ao mesmo tempo, gravar suas cenas em locais distintos, o que não seria possível se a escola não disponibilizasse esses locais para o desenvolvimento da atividade. Ainda fizemos uso dos projetores multimídia da escola tanto na apresentação da atividade, quanto para a gravação dos alunos e para a posterior exibição dos vídeos. O único material não suficiente em número para o uso de todos os grupos, era o de máquinas digitais, tendo a maioria das escolas, apenas uma máquina disponível. Entretanto, não consideramos esse um empecilho para o desenvolvimento da atividade, pois utilizamos câmeras emprestadas tanto minhas quanto da instituição em que atuo. Além disso, vários alunos possuíam câmeras ou celulares que poderiam ser utilizados na gravação da imagem. Todavia, muitos optaram por não usar seus materiais por perceberem que havia disponibilidade de outras câmeras. No entanto, se esse material não estivesse disponível, poderiam utilizar seus próprios equipamentos e a atividade seria desenvolvida da mesma forma. Isso pode ser percebido na fala dos professores que aplicaram essa atividade com outras turmas, de outras escolas.

Pesquisadora: E como é que vocês vão fazer questão de material? Eles estão trazendo, vão gravar com... máquina deles?

Fabiana: É. Eles vão gravar com celular, máquina deles, alguma coisa a escola também... Eu pedi pra escola tripé, eles tinham na escola. Algumas coisinhas eles têm na escola.

Pesquisadora: Sim. Hã, hã.

Fabiana: E daí o resto com o material deles mesmo.

Pesquisadora: Eles se organizam?

Fabiana: Hã, hã. [entrevista com a professora Fabiana Martendal da EBM Felipe Schmidt – 17/08/2016].

A partir dessa conversa com a professora da EBM Felipe Schmidt, percebemos que é possível realizar essa atividade com os alunos, pois, mesmo que a escola não tenha muitas câmeras digitais e outros equipamentos, os próprios alunos têm ferramentas para a realização da atividade. Cabe, novamente, ressaltarmos aqui a importância de conhecermos o contexto, pois, ao conhecermos a realidade da escola e dos alunos, saberemos que materiais podemos utilizar em uma atividade como essa (JEWITT, 2009).

Nesse sentido, para analisarmos os vídeos produzidos nesta tese, ativemo-nos às escolhas feitas pelos seus produtores, tanto dos modos quanto do *layout* utilizado no vídeo, buscando, a partir disso, entender a relação do contexto nestas escolhas. No próximo capítulo, apresentaremos nossas conclusões referentes ao trabalho, apontando desafios enfrentados nesta atividade, bem como propostas para futuras investigações.

7. COMUNICAÇÃO MULTIMODAL: PRODUÇÃO DE VÍDEOS EM AULAS DE MATEMÁTICA II

Partindo da metáfora dos vídeos que utilizamos nesta tese, ao concluirmos o vídeo, após todas as suas etapas de pré-produção, produção e pós-produção, concluímos o filme, que é caracterizado neste trabalho como a tese concluída. Entretanto, ao concluirmos o filme, percebemos outras vertentes que poderiam ser investigadas, gerando uma nova sequência. Por este motivo, chamamos este último capítulo de “Comunicação multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática II”, já que indicaremos uma continuidade para este trabalho. Na área cinematográfica, a sequência de um filme tem o mesmo título que o inicial, acrescido de um número, indicando a continuação. Assim, optamos por utilizar essa metáfora no nome deste capítulo, onde retomamos a pergunta de pesquisa, bem como apontamos as contribuições da investigação para a área da Educação Matemática. Ao mesmo tempo, indicamos algumas limitações desta investigação, apontando temas que podem gerar novas pesquisas, uma vez que, ao conhecer o fenômeno, conseguimos elaborar novas perguntas e pensar em novas investigações, gerando uma continuidade à pesquisa apresentada neste trabalho.

Depois de vários caminhos trilhados, como visto no capítulo 1, a pergunta que norteou a pesquisa foi: **Qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática?**

Buscando responder esse questionamento, realizamos uma investigação em três anos de três escolas municipais de Blumenau (SC) – EBM Felipe Schmidt, EBM Quintino Bocaiúva e EBM Wilhelm Theodor Schürmann. Em cada uma dessas turmas, os alunos organizaram grupos e produziram vídeos com conteúdos de Matemática (em duas escolas o tema ficou a critério dos alunos e em outra escola a professora definiu que os alunos deveriam explorar o conteúdo de função).

A atividade envolveu uma média de cinco encontros, em que os alunos se familiarizaram com a proposta, assistindo a diversos tipos de vídeos, escolheram o tema a ser explorado no vídeo e realizaram uma pesquisa do conteúdo Matemático escolhido. Após essa etapa, os alunos elaboraram o roteiro do vídeo, contendo as informações necessárias para a próxima etapa, que seria a gravação das cenas. Com as imagens concluídas, os alunos editaram os vídeos, que foram, finalmente, exibidos para toda a turma.

Durante todo esse processo de produção, estive em contato com os grupos, percebendo suas discussões, inquietações e negociações, bem como os auxiliando quando solicitado. Como dados da investigação, tive os vídeos produzidos pelos grupos, as conversas gravadas com os alunos durante o processo de produção e as entrevistas realizadas após a montagem dos vídeos.

Esses dados foram analisados à luz da semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) e da multimodalidade (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010; WALSH, 2011). Como vimos no capítulo 3, o centro de estudo da semiótica social é o trabalho do produtor de significados (JEWITT, 2009) que, no caso desta tese, refere-se ao trabalho dos alunos ao produzir os vídeos. Atentamo-nos para suas discussões e negociações durante o processo, buscando entender como e por que os alunos escolheram os modos presentes nos vídeos.

Com base nos dados produzidos, percebemos o caráter multimodal da comunicação dos alunos no vídeo (o que pode ser percebido no Quadro 8, em que todos os vídeos utilizaram mais de um modo), tanto no que concerne à comunicação da Matemática quanto no uso dos modos mais específicos da linguagem cinematográfica para a comunicação das ideias. Com relação à linguagem Matemática, em todos os vídeos percebemos a presença de mais de um modo característico dessa linguagem, demonstrando que a Matemática possui um caráter multimodal.

Na discussão com os alunos, percebemos que, para eles, apenas um modo não conseguiria produzir o significado pretendido. Assim, utilizaram a escrita combinada com a oralidade para apresentar, contextualizar ou descrever um problema; o simbolismo para resolver um problema apresentado no modo escrito e a oralidade auxiliando na explicação do que era exposto na escrita, tanto simbólica quanto na língua materna; a representação gráfica para ilustrar conteúdos explicados no modo escrito ou oral, como, por exemplo, a representação dos polígonos, que foram descritos em uma tabela, ou as frações explicadas oralmente e representadas visualmente em círculos divididos em quantidades iguais, das quais algumas partes foram coloridas para representar as partes tomadas de uma fração. Percebemos, dessa forma, uma combinação dos modos característicos da linguagem Matemática com o intuito de multiplicar as potencialidades de cada um deles, contribuindo para a produção do significado pretendido pelos produtores do vídeo.

Além dos modos da Matemática, como os alunos produziram vídeos, também fizeram uso de modos característicos da linguagem cinematográfica, como o som, a imagem em movimento, os gestos, as expressões faciais, figurinos, cenários, entre outros. O som foi percebido tanto na oralidade dos personagens, ao explicar o conteúdo, como em músicas utilizadas como fundo musical do vídeo para, de acordo com os alunos, prender a atenção dos espectadores. Além do uso do som para chamar a atenção para o vídeo, percebemos o uso de outros artifícios, como os gestos, a entonação da voz e as expressões faciais para enfatizar alguns pontos importantes do conteúdo, em que os alunos apontavam para o que era explicado, modificavam a entonação da voz e, às vezes, utilizavam uma expressão facial para enfatizar uma questão de dúvida, por exemplo.

Percebemos, com isso, que a junção dos modos da linguagem cinematográfica com os modos característicos da linguagem Matemática potencializaram as explicações dos conteúdos, chamando a atenção do espectador para fatos considerados importantes pelos alunos na produção do significado. Podemos, desta forma, indicar que os vídeos nos mostraram um caráter multimodal para a comunicação da ideia Matemática e que a junção desses modos implicou uma reorganização da explicação da Matemática, tendo seu uso combinado potencializado a atenção do espectador para aspectos importantes dos conteúdos explorados.

Ainda, percebemos que a escolha desses modos na produção dos vídeos foi influenciada pelo contexto no qual os produtores estavam inseridos. Em escolas em que os alunos tinham mais dificuldade de acesso à Internet e aos computadores fora do ambiente escolar, os vídeos produzidos utilizaram uma quantidade menor de modos distintos do que naquelas em que os alunos tinham mais acesso às tecnologias e já haviam trabalhado anteriormente com produção ou exibição de vídeos em sala de aula. Além disso, na escola em que os alunos já haviam produzido vídeos em outra disciplina anteriormente, percebemos uma variedade maior de tipos de vídeo, desde encenação de problemas, videoaula, ao uso de slides na produção dos vídeos. Isso demonstra que, por já terem conhecimento de técnicas de filmagem, os alunos tinham uma gama maior de escolhas a seu dispor para produzir seus vídeos, enquanto que, em escolas em que essa prática de produção não era comum, percebeu-se uma variedade menor de produção dos vídeos, versando apenas em videoaulas ou produção de vídeos com slides, vídeos mais comumente encontrados em plataformas como o *YouTube*, a que os alunos têm costume de assistir para tirar dúvidas de conteúdos.

A escolha do tipo de vídeo também influencia nos modos a serem explorados. Por exemplo, em encenações em que os alunos filmaram a si mesmos diante das câmeras, percebemos modos como a oralidade, a imagem em movimento, a escrita, os gestos, figurino e expressão facial. Já em vídeos cuja filmagem focou apenas em folhas e na mão dos alunos, os modos mais utilizados foram a oralidade, a escrita, a imagem em movimento e os gestos. Nos vídeos produzidos com slides, houve uma predominância de oralidade, escrita e imagem estática. Isso nos mostra que, além do contexto influenciar nas escolhas pelo tipo de vídeo e dos modos, o próprio tipo de vídeo escolhido potencializa o uso de um ou outro modo.

Falando do contexto de produção, consideramos nesta pesquisa como contexto a sala de aula, a escola e o bairro em que a escola está inserida, bem como as diretrizes curriculares do município, as quais as escolas devem seguir para elaborar seus projetos políticos pedagógicos. Esses documentos destacam a importância da autonomia do educando no processo de ensino e aprendizagem e indicam que o professor deve ter um caráter de mediador das atividades. O documento defende, ainda, que a aprendizagem ocorre na interação de uns com os outros.

Tais orientações estão em consonância com a atividade de produção de vídeos, uma vez que, durante esta atividade, preconizou-se a autonomia do estudante ao instigá-lo a realizar a pesquisa do conteúdo a ser explorado, bem como escolher os modos de representação desse conteúdo e as mídias a serem utilizadas para esse fim. Os professores mediarão esse processo, auxiliando os alunos tanto com relação às dúvidas Matemáticas, quanto em ideias e questionamentos acerca da questão tecnológica.

Como vimos durante os relatos apresentados e discutidos nesta tese, o processo de produção de vídeos estimula a atividade coletiva, tanto de atores humanos quanto de atores não humanos. Vários foram os atores presentes durante a atividade, como pesquisadora, professores, familiares, softwares de edição, câmeras, entre outros, que contribuíram para as discussões Matemáticas dos estudantes, permitindo um *pensar com as mídias* e uma reorganização do pensamento nesse coletivo composto de seres-humanos-com-mídias.

De acordo com o que foi visto na interação com os alunos (e explorado na seção 6.2.2), os vídeos permitiram uma forma diferente de comunicar a Matemática daquela comumente feita em sala de aula por meio do lápis e papel. O vídeo permitiu a inserção de outros modos além da escrita, como a imagem, o áudio, os gestos, as expressões, entre outros, que, quando combinados, contribuíram para a produção do significado,

bem como para chamar a atenção do espectador para pontos importantes da explicação o que, com a mídia lápis e papel, fica mais limitado. Dessa maneira, percebemos que o uso de outros modos, além da escrita, pode potencializar o entendimento de conteúdos de Matemática. Além de permitir o uso de diversos modos, diferentes dos utilizados em uma apresentação face a face, os alunos destacaram que a forma de se comunicar no vídeo é diferente daquela feita face a face, uma vez que, com o vídeo, os alunos não têm acesso às deixas simbólicas dos espectadores, o que os deixa mais à vontade na explicação, por não terem a interrupção dos colegas.

Essa comunicação dos alunos nos vídeos refletiu o seu entendimento do conteúdo explorado. Em vários momentos, os grupos ressaltaram a importância de pesquisar e entender o conteúdo para explorá-lo no vídeo, pois só conseguiriam explicar algo que houvessem compreendido. Essa explicação contou, muitas vezes, com a própria linguagem dos estudantes, não sendo a linguagem formal da Matemática. A linguagem utilizada por eles pode ser chamada de linguagem “coloquial”, de acordo com Hodge e Kress (1988) por não se tratar da linguagem formal Matemática, denominada de linguagem “de prestígio”. Apesar do uso dessa linguagem “coloquial” em muitos dos vídeos, destacamos a importância do estudo e discussão dessa linguagem com os alunos, tanto durante o processo de produção, quanto na sua exibição. A partir desse processo de produção, é possível que o professor perceba essa linguagem utilizada pelos alunos o que, muitas vezes, não é possível por meio do lápis e papel, pois é por meio da oralidade que o aluno fará um uso maior da linguagem informal, tentando explicar, com suas próprias palavras, os procedimentos utilizados durante os cálculos. Vemos, então, esse processo de produção dos vídeos, em que os alunos verbalizam suas ações, como um processo rico para a discussão da linguagem formal da Matemática, mostrando aos alunos o porquê dos algoritmos utilizados por eles funcionarem nas resoluções, deixando de ser um processo mecânico a passando a ter significado aos estudantes.

Como relatado na seção 6.2.3, o processo de produção de vídeos em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem Matemática. Conforme Bezemer e Kress (2016), comunicação e aprendizagem andam juntas. Para que o aluno possa comunicar um conteúdo, é preciso que ele entenda o que será explorado nesse processo de comunicação. E, assim, a comunicação dos alunos acerca de um tema pode ser considerado um sinal de aprendizagem. Essa comunicação é um indício de que o estudante abstraiu algo daquilo que está comunicando. No caso dos vídeos, podemos

perceber indícios de aprendizagem tanto com relação ao conteúdo Matemático, como relatado no episódio 6 e discutido na seção 6.2.3, quanto com relação às mídias.

Assim, esta tese buscou promover uma discussão acerca do processo de produção dos vídeos, levando em conta o contexto em que esses materiais foram produzidos. Percebemos que a produção de vídeos pelos alunos potencializa o aspecto multimodal e coletivo da atividade. Multimodal no sentido de que, ao produzir vídeos, os alunos utilizam mais de um modo, explorando o uso da oralidade e dos gestos, além da escrita, comumente utilizada em provas da disciplina. Essa multimodalidade permite uma modificação na forma de comunicação da Matemática, uma vez que, com o vídeo, os alunos podem comunicar, com o auxílio da oralidade, dos gestos, dos figurinos, etc. o seu entendimento acerca da Matemática, aumentando suas formas de comunicação em relação a uma prova em que predomina a modalidade escrita. O trabalho coletivo tanto com atores não humanos quanto com atores humanos, permite também uma reflexão e negociação das formas de comunicar o entendimento da Matemática, potencializando uma reorganização do pensamento Matemático através dessas interações. Este trabalho permitiu que verificássemos, por meio da fala dos alunos, que o trabalho com vídeos modifica a comunicação da Matemática, uma vez que, para explicar um assunto por meio dessa mídia, não basta apenas reproduzir o que leram em um livro, é necessário que entendam esse conteúdo e discutam as melhores formas de explaná-lo aos colegas, para que produzam o significado pretendido, o que pode ser entendido como um sinal da aprendizagem desses estudantes acerca do conteúdo explorado.

Até a escrita desta tese, não havíamos percebido trabalhos, na área de Educação Matemática, que explorassem o processo de produção enquanto um fator importante na construção do significado. Analisava-se o produto final, mas não se questionava qual a influência do contexto nesse processo de construção do significado. Esse novo olhar, com base na semiótica social, leva-nos, enquanto professores, a não nos atentarmos apenas para o vídeo final e sim para todo o processo envolvido nessa produção, incluindo as discussões e reflexões dos alunos durante essa construção do material. Essas discussões podem nos levar a entender as facilidades e dificuldades dos alunos acerca do conteúdo e nos levar a valorizar o material produzido, como um sinal da aprendizagem do estudante. A visualização do processo nos permite, muitas vezes, verificar o avanço do aluno em relação ao conteúdo, pois podemos perceber o seu grau de reflexão e evolução ao longo da atividade, o que não é possível se olharmos apenas para o produto final. Assim, o referencial teórico utilizado nesta tese nos leva a refletir

sobre o processo de negociação e escolhas dos produtores na produção do significado pretendido buscando, para isso, o conhecimento do processo de produção do vídeo e não apenas o seu produto final. Essa foi uma importante contribuição dessa investigação ao E-licm@t-Tube, pesquisa ao qual esta tese esteve vinculada. Além da produção dos vídeos em aulas de Matemática na Escola Básica, um dos objetivos do E-licm@t-Tube, esta pesquisa, a primeira do grupo a ser defendida, contribuiu para o aporte teórico das investigações, ao apontar a semiótica social e a multimodalidade como importantes referenciais para a análise dos vídeos.

Além dessa importante contribuição com relação ao caráter pedagógico da atividade de produção de vídeos, podemos apontar outras contribuições desta pesquisa para o campo da Educação Matemática.

Percebemos, na sociedade atual, uma facilidade ao acesso e ao uso de tecnologias, principalmente no que concerne à produção e ao compartilhamento de vídeos. No capítulo 2 desta tese, apresentamos uma revisão de literatura que buscou encontrar trabalhos que versassem sobre a produção de vídeos em sala de aula, mais especificamente em aulas de Matemática. Encontramos alguns trabalhos que exploraram essa temática, mas não foram desenvolvidos em aulas regulares de Matemática, sendo, muitos deles, desenvolvidos com apenas um grupo de alunos e no contraturno escolar. Já nesta tese, ativemo-nos à produção de vídeos durante as aulas regulares de turmas do 9º ano. Desta forma, podemos considerar esta uma das contribuições deste trabalho para a Educação Matemática, ao mostrar que é possível que professores e alunos produzam vídeos coletivamente durante o horário regular das aulas, permitindo que todos participem e interajam no processo.

Outra contribuição que podemos apontar é o relato, no capítulo 5, das etapas seguidas para a produção dos vídeos em sala de aula. Para o professor que nunca aplicou uma atividade deste tipo em sala de aula, acreditamos que a leitura deste capítulo possa auxiliá-lo na construção da sua própria prática. O capítulo 5 apresenta as etapas que consideramos essenciais para a produção dos vídeos em sala de aula. Ao ler esta experiência, bem como ter acesso aos materiais produzidos para estas etapas e que se encontram nos apêndices 5, 6 e 7, os professores podem utilizar esse material como subsídio para suas próprias práticas nas aulas de Matemática, já que materiais específicos para a Educação Matemática são escassos neste tema.

Apresentadas aquelas que consideramos algumas contribuições dessa pesquisa, também é necessário fazer uma reflexão de alguns desafios enfrentados e de pontos que

poderiam ser melhorados, para que reorganizações no processo contribuam para o sucesso de trabalhos futuros.

Um dos pontos que consideramos importante discutir aqui se refere à interação entre o professor e os grupos produtores dos vídeos. Em uma das etapas sugeridas nesta tese, temos a produção do roteiro, em que os grupos devem detalhar como produzirão o vídeo. Aqui, os alunos elaboraram o roteiro e no encontro seguinte iniciaram as gravações, resultando em diversas dificuldades quando os roteiros não especificaram todos os passos a serem seguidos. Uma sugestão, dada inclusive pela professora Fabiana, que participou desta atividade na EBM Felipe Schmidt, é a leitura e discussão do roteiro pelo professor com os alunos antes da etapa de produção das imagens. A professora salientou que, ao aplicar essa atividade em outra escola, tomou essa atitude, diminuindo as dificuldades dos grupos na etapa seguinte. Outra sugestão, apontada agora pelo professor Juliano, da EBM Quintino Bocaiúva, que explorou essa atividade em outra escola, é a discussão das gravações com os alunos, apontando os erros e discutindo modificações. Essa etapa não foi realizada no nosso cenário de investigação, em que discutimos pontualmente com os grupos sobre alguns erros detectados. A nova ideia seria realizar essa discussão com toda a turma, apontando para inconsistências Matemáticas e de linguagem e discutindo as correções a serem feitas, de modo a produzir significado para os produtores e demais colegas acerca do tema explorado.

Com relação aos desafios encontrados durante o processo de produção, um deles refere-se à dinâmica implementada em sala de aula para a produção dos vídeos. A etapa de gravação de imagens, principalmente, envolve uma dinâmica muito diferente daquela vista em aulas tradicionais, pois os alunos buscam novos espaços para gravar suas cenas, ocorrendo uma movimentação na escola. Nesta etapa, é comum que os grupos ocupem vários espaços ao mesmo tempo, o que impede que o professor acompanhe a todos, estando a cada momento em um local distinto. Alguns grupos ficam sozinhos em alguns espaços escolares, o que implica que devam ter um objetivo bem definido para que realizem a sua atividade com ou sem a supervisão do professor. Tal fato pode, algumas vezes, desencorajar o professor a aplicar uma atividade deste tipo em sala de aula, por implicar uma movimentação diferenciada inclusive na escola. No entanto, nesta atividade e no relato dos professores que aplicaram essa prática com outras turmas, percebemos que tal movimentação não é considerada um empecilho para que a atividade seja feita com o êxito esperado.

Outro desafio percebido foi com relação às tecnologias utilizadas, pois muitos alunos não tinham afinidade com as mídias a serem exploradas (edição de imagens, operação das câmeras, entre outros) sendo, dessa forma, necessário um suporte do professor para explorar o uso dessas mídias. Além de ser um desafio para o aluno, isso também pode ser um desafio para o professor, pois, às vezes, os grupos podem querer utilizar mídias desconhecidas até mesmo para o professor, como visto no grupo 1 da EBM Felipe Schmidt, em que os alunos queriam produzir animações, mas nenhum aluno do grupo, nem a professora e nem eu conhecíamos bem programas que faziam essas animações. Para isso, precisamos de um trabalho em conjunto de pesquisa, para que chegássemos ao uso de um programa satisfatório a todos. Por isso, o professor precisa estar aberto a este tipo de pesquisa, caso se depare com situação semelhante em sua prática.

Com relação aos materiais necessários para a produção dos vídeos, isso não consistiu um desafio em nossa prática por termos disponíveis diversos materiais. Entretanto, resolvemos falar sobre isso neste ponto, pois consideramos importante ressaltar que para que uma atividade dessa envergadura aconteça em sala de aula, seja necessário, no mínimo, uma câmera digital ou celular para a gravação das cenas e um laboratório de informática com programas que permitam a edição das imagens. Consideramos esses os materiais mínimos para que a atividade possa ocorrer em uma turma em horário regular de aula.

Apresentadas essas contribuições e reflexões, cabe agora apontar para novas pesquisas que podem ser feitas tendo o vídeo como o tema principal.

Nesta tese exploramos de forma inicial a questão do sinal de aprendizagem do estudante ao comunicar o seu entendimento do conteúdo por meio do vídeo. Entretanto, sabemos que um estudo mais aprofundado acerca do tema ainda merece ser feito. Podemos, como defendem Bezemer e Kress (2016), considerar o vídeo como um sinal de aprendizagem do estudante, mas como podemos avaliar essa aprendizagem? Como verificar que o aluno realmente entendeu o que foi comunicado no vídeo? Aqui fizemos uma primeira tentativa de explorar esse tema, mas estudos mais aprofundados, que levem em consideração a ideia de aprendizagem da semiótica social e a investiguem com base também em outras teorias de aprendizagem, merecem ser realizados.

Falando também sobre a questão da avaliação do vídeo, este é um ponto que merece mais estudos e aprofundamento. Como devemos avaliar o vídeo? Somente pelo conteúdo que é comunicado e os modos utilizados? Ou devemos levar em conta também

o processo de produção? Como vimos nesta tese, vários grupos indicaram o grau de dificuldade do processo de produção, principalmente no que concerne ao tempo gasto para a produção do vídeo. Para um vídeo de três minutos, alguns grupos produziram horas de filmagem e edição do material. E como avaliar esse trabalho? Uma das formas seria a participação do professor nesse processo de produção, cedendo aulas para que os alunos produzam os vídeos e possam ser acompanhados pelo professor. Outra ideia poderia ser a inserção, no vídeo, de um material que indique o trabalho realizado pelos participantes. “Cada vez mais os filmes em DVD vêm acompanhados de bastidores, ficha técnica e informações especiais de produção. A meu ver, os curtas em vídeo devem oferecer o mesmo ao seu público.” (MOLETTA, 2009, p. 109). Se esses bastidores forem incluídos no vídeo, talvez seja possível mostrar aos outros a quantidade de trabalho que o grupo teve para realizar a atividade. Mostrar esse trabalho não para desestimular os demais a produzirem seus próprios vídeos, mas para valorizar seu trabalho e mostrar que é possível realizar esta atividade.

Pensando na minha primeira pergunta de pesquisa, apresentada no capítulo 1 desta tese, **“Como a abordagem, através da produção de vídeos em sala de aula, pode auxiliar na formação cidadã, utilizando conteúdos Matemáticos para discutir e refletir sobre temas do contexto social do aluno?”**, percebo que esse também pode ser um caminho para novas investigações. Uma pesquisa que explore a produção de vídeos com conteúdos Matemáticos que envolvam o exercício da cidadania, estimulando que espectadores vejam a Matemática como uma ferramenta para entender e influenciar o mundo, pode ser uma forma de desmistificar a matéria. Já percebemos nesta pesquisa um vídeo que possui esse viés de discussão (vídeo do grupo 1 da EBM Felipe Schmidt), mesmo sem esse pedido ter sido feito. O que aconteceria se solicitássemos aos estudantes que produzissem vídeos aliando conteúdos Matemáticos e cidadania? Esse pode ser um novo tópico de investigação.

E como explorar a produção de vídeos em sala de aula? Surge, então, uma nova vertente de estudos, com relação ao papel do professor nesse processo. Nesta tese, atentamo-nos ao trabalho dos alunos durante a atividade e destacamos o papel do professor como um mediador do processo. Mas como o professor se vê nesse processo? Qual o seu papel diante dessa atividade? Como a formação desses professores pode contribuir para a realização desse tipo de atividade em sala de aula? Algumas pesquisas do GPIMEM tem se atentado ao aspecto da produção de vídeos com licenciandos em Matemática (FONTES, 2017; NEVES, 2017; SILVA, 2016; SOUZA, 2017), mas como

esses licenciandos utilizarão essa experiência em sala de aula ao se tornarem professores? E os professores que já estão em sala de aula e não tiveram essa oportunidade de produzir vídeos durante sua formação? Como esses profissionais lidam com uma atividade desse tipo em sala de aula?

Em nossa opinião, é muito importante essa investigação da formação e do papel do professor em atividades de produção de vídeo, uma vez que, durante a atividade desenvolvida em nosso cenário de investigação, percebemos o papel fundamental do professor nesse processo. É o professor que medeia o processo de aprendizagem dos alunos, esclarecendo dúvidas tanto com relação ao conteúdo Matemático quanto com relação ao aspecto tecnológico. Isso demanda pesquisa do professor, pois, muitas vezes, as mídias utilizadas pelos alunos não são de uso comum do professor, o que requer um aprofundamento sobre as técnicas utilizadas. Além disso, o professor e a escola precisam estar preparados para a movimentação dos alunos na sala e na escola, uma vez que a produção de vídeos requer o uso de diversos espaços concomitantemente. Como percebemos nesta tese, essa atividade de produção de vídeos é perfeitamente possível de ser realizada em sala de aula, já que dois dos professores participantes da pesquisa também aplicaram essa atividade em outras escolas em que ministravam aulas e destacaram a possibilidade da realização dessa atividade por um professor com sua turma, mesmo sem a ajuda de um estagiário ou pesquisador. Mas, para que isso ocorra, quais os desafios enfrentados pelos professores? Quais os conhecimentos prévios necessários para a realização dessa atividade? Esses são alguns questionamentos que ainda merecem investigação referente à formação e o papel dos professores no desenvolvimento de uma atividade de produção de vídeos com seus alunos.

Como vimos, a pesquisa com o tema de vídeos e sua produção ainda tem muitas questões a serem investigadas. Não defendemos aqui que a produção dos vídeos seja a salvação para o processo educacional. No entanto, apontamos que esse pode ser um dos caminhos, aliados a outras metodologias, para que os alunos possam comunicar sua aprendizagem de uma forma distinta daquela comumente empregada em sala de aula: a prova escrita. Com o avanço das tecnologias, percebemos que agora, além do lápis e papel, temos à nossa disposição outras mídias que podem ser empregadas durante o processo de ensino e aprendizagem e podem, aliadas com várias mídias e várias metodologias de ensino, contribuir para a comunicação e aprendizagem dos estudantes.

GLOSSÁRIO COMENTADO

Neste Glossário, apresentaremos os principais termos utilizados neste trabalho, trazendo o que entendemos e que assumimos como definição para esses termos, buscando, algumas vezes, ilustrá-los com passagens da tese. Ao final de cada termo, apresentamos algumas referências que podem ser consultadas pelos leitores que se interessarem por se aprofundar no tema.

Linguagem Matemática: a linguagem Matemática pode ser representada nos modos: oral - emprestando a língua materna para esse fim; escrito – utilizando tanto a língua materna quanto o simbolismo Matemático; e por meio da representação visual, fazendo uso de gráficos, tabelas, imagens e outros recursos visuais pertinentes à elucidação dos conceitos Matemáticos. O uso de mais de um modo em uma mensagem multiplica as potencialidades desses modos (LEMKE, 2010), expandindo a produção do significado.

Nos vídeos analisados nesta tese, percebemos sempre a presença de mais de um modo característico da linguagem Matemática, o que corrobora com a tese de O'Halloran (2000, 2005) de que a Matemática tem um caráter multimodal.

Referência: MACHADO, 1993; MENEZES, 2000; O'HALLORAN, 2000, 2005.

Linguagem cinematográfica: linguagem que combina a imagem (incluindo a imagem em movimento - característica específica desse tipo de linguagem (AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980) -, as imagens estáticas, as anotações gráficas – legendas, subtítulos, entre outros-, o figurino, cenário, gestos, expressões) e o som (diálogo, músicas, ruídos).

Nos vídeos produzidos no cenário de investigação relatado nesta tese, os grupos aliaram modos característicos da linguagem Matemática com modos da linguagem cinematográfica, buscando, com essa junção de modos, a produção do significado pretendido. Por exemplo, no vídeo do grupo 4 da EBM Wilhelm Theodor Schürmann, além do uso dos símbolos Matemáticos e da oralidade para explicar o conteúdo, o vídeo possuía imagem em movimento (por se tratar de uma gravação em formato de videoaula, em que os alunos filmavam suas explicações no quadro), o grupo inseriu música de fundo e teve especial atenção ao cenário e ao figurino, preocupações estas mais comuns na linguagem cinematográfica.

Referência: AUMONT, 2002; MARTIN, 2005; METZ, 1980.

Meio: De acordo com Bezemer e Kress (2008), o meio tem um aspecto material e um aspecto social. Material no sentido de ser a forma dentro e através da qual o significado é realizado e fica disponível para os outros. Social no sentido de que é resultado de práticas semióticas, socioculturais e tecnológicas. A ideia se assemelha à nossa ideia de mídia nesta tese.

Referência: BEZEMER; KRESS, 2008.

Mídia: Meios utilizados para a produção de significado. Podem ser meios materiais (instrumentos, ferramentas, coisas) ou imateriais (oralidade, escrita, informática, pensamento) (BORBA, 2009). Adotaremos essa nomenclatura nesta tese ao nos referirmos aos meios e recursos semióticos (de acordo com outros autores) utilizados pelos produtores para a produção de significado.

Várias foram as mídias utilizadas na produção dos vídeos. Sejam as mídias específicas da atividade de produção de vídeos, como câmeras digitais, computadores, editores de imagem, até as mídias utilizadas como suporte para essa produção, como o lápis e papel, quadro e giz, Internet para pesquisa, Facebook, e-mail, Whatsapp e Skype para discussões das produções, entre outras.

Os produtores dos vídeos tiveram uma intenção ao usar cada uma das mídias, de forma a produzir o significado pretendido. Por exemplo, o grupo 1 da EBM Felipe Schmidt utilizou um programa gratuito disponível na Internet para produzir animações de forma a ilustrar a situação-problema pretendida. Aliado a esse programa, os alunos utilizaram a mídia de edição, para mesclar escrita, efeitos de imagem, som e as animações produzidas, concluindo o seu vídeo. Ou seja, a mídia de animação foi utilizada com o intuito de elaborar a ilustração da situação-problema. Já a mídia de edição foi utilizada para descrever a situação-problema e elaborar o vídeo que explorou a noção de função.

Referências: BEZEMER; KRESS, 2008, 2016; BORBA; VILLARREAL, 2005; VAN LEEUWEN, 2005.

Modo: é criado através de processos sociais e históricos. É um meio para fazer representações de elementos (sons, imagens, entre outros). São considerados modos: imagem, som, fala, gesto, escrita, entre outros.

Nos vídeos analisados nesta tese, vários foram os modos utilizados, desde aqueles mais característicos da linguagem Matemática, como a oralidade, a escrita (incluindo a língua materna e a simbologia Matemática) e a representação visual (em forma de gráficos, tabelas e diagramas), até os mais característicos da linguagem cinematográfica, como a imagem em movimento, gestos, expressão facial, figurino, cenário, design, música, efeitos de transição de imagem e efeitos nas imagens.

Os modos possuem diferentes potencialidades na produção do significado. E essas potencialidades influenciam nas escolhas dos modos no processo de comunicação. Assim, a junção dos modos no vídeo permitiu que os produtores conseguissem produzir o significado pretendido.

No vídeo “Classificação de Frações” do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva, os alunos, inicialmente, optaram pelo modo visual ao elaborar slides. No entanto, discutiram que apenas os slides não seriam suficientes para que o espectador entendesse o que era explorado no vídeo. Desta forma, decidiram narrar os slides, unindo o modo “fala/narração”, ao modo “imagem”. A junção desses modos serviu para potencializar a ação pretendida pelos alunos.

Referência: BEZEMER; KRESS, 2008, 2016, KRESS, 2009, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006.

Multimodalidade: Utilização de mais de um modo (escrita, oralidade, gesto, som, imagem em movimento, entre outros) na produção do significado.

Nos vídeos discutidos nesta tese, vemos a presença da multimodalidade, uma vez que os produtores aliaram modos característicos da linguagem Matemática com modos característicos da linguagem cinematográfica, usando sempre mais de dois modos em suas produções o que, de acordo com Lemke (2010), contribui para multiplicar os significados dos modos.

Referências: BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010; JEWITT, C., 2009; WALSH, 2011.

Recontextualização: consiste na mudança do material a ser significado de um contexto a outro, havendo, com isso,, mudança nos modos e meios envolvidos no processo. A recontextualização envolve a reapresentação dos materiais a serem significados em um modo apto a um novo contexto, com as mídias disponíveis para tal fim (BEZEMER; KRESS, 2016). Podemos pensar a recontextualização, no nosso cenário de investigação,

na mudança que os produtores precisaram fazer ao explorar um conteúdo que é visto tipicamente da forma escrita, em uma forma que envolve novos modos, como imagem, gestos, oralidade, entre outros.

De acordo com Bezemer e Kress (2016), a recontextualização envolve quatro princípios: enquadramento, seleção, arranjo e primeiro plano. Esses princípios são utilizados pelo produtor para projetar um ambiente de aprendizagem visando um público e um interesse específico.

O enquadramento envolve um processo de delimitação de espaço (material, discursivo ou ambos) que estabelece um domínio de interesse. No nosso caso, a delimitação foi a escolha dos grupos pelo tema Matemático a ser explorado nos vídeos.

A seleção implica a decisão pelo produtor do que deve ser significado dentro desse domínio de interesse. Ou seja, consiste na seleção do que será explorado na mensagem dentro do tema de interesse delimitado anteriormente.

O arranjo consiste na organização o material que foi selecionado. Questões como - Em que ordem eles serão representados? Que tipo de modos e meios serão utilizados em sua representação? Qual arranjo se signos é melhor para este público e para este propósito? Qual a melhor ordem de apresentação do conteúdo selecionado para que ele produza significado nos espectadores? - fazem parte desse princípio.

Por fim, existe o princípio do primeiro plano, em que o produtor pondera quais os elementos que serão mais importantes para um determinado público e contexto e a esses elementos o produtor atribui uma saliência na apresentação. Por exemplo, o grupo 7 da EBM Quintino Bocaiúva considerou importante mostrar visualmente a relação de frações equivalentes utilizando, para isso, o material didático de “Disco de Frações”. Os alunos consideraram que, para aquele contexto, o material auxiliaria no entendimento do conteúdo, o que os levou a salientar o uso desse material no vídeo.

Referência: BEZEMER; KRESS, 2016.

Recurso semiótico: por adotarmos a Semiótica Social como embasamento teórico para esta tese, usamos como definição para recurso semiótico o que é defendido por Van Leeuwen (2005). São as ações, materiais e artefatos utilizados para fins comunicativos, sejam eles fisiológicos (como o aparelho vocal para produzir o som) ou tecnológicos (lápiz e papel, computador, entre outros). Essa definição se assemelha ao que entendemos por mídia, embasados em Borba e Villarreal (2005).

Referência: KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; VAN LEEUWEN, 2005.

Semiótica Social: teoria que faz uma leitura crítica dos trabalhos de Semiótica de Saussure, Peirce e Voloshinov. Uma das fraquezas encontradas nos trabalhos desses autores foi a ausência da relação entre a produção do signo e o aspecto social. Desta forma, surge a Semiótica Social, baseada nas ideias de Michael Halliday, que procura entender como o contexto influencia na produção do significado. Assim, a Semiótica Social não estuda apenas o signo, mas também procura entender o interesse dos produtores dos signos nas escolhas feitas para a produção do significado e como o contexto influencia nessas escolhas.

Esquema 3: Representação dos estudos da Semiótica tradicional e da Semiótica Social



Fonte: do autor

Nesta tese, usamos a Semiótica Social para analisar os vídeos produzidos pelos alunos. Nossa intenção não foi apenas observar os modos utilizados nos vídeos e como eles comunicaram os conceitos Matemáticos. Nós buscamos entender o porquê da escolha desses modos e como eles influenciaram na produção do significado. Para isso, foi necessário que observássemos não apenas o vídeo, mas também o seu processo de produção, participando das discussões dos alunos durante as etapas. Essas discussões e negociações entre os alunos durante esse processo permitiram a criação de diversas conjecturas. Vamos a um exemplo.

No vídeo “Classificação de Frações” do grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva os alunos, além da narração, colocaram uma música de fundo que, de acordo com alguns colegas, durante a exibição, dificultou o entendimento do que era falado. No início, podíamos pensar que os alunos colocaram o modo “música” no vídeo para fazer algo diferente e chamar a atenção dos colegas. No entanto, ao conversar com o grupo e

perceber as discussões deles, foi possível entender que a música foi inserida no vídeo para disfarçar ruídos externos à gravação, algo que não seria possível entender se não se discutisse as escolhas dos alunos na produção do vídeo.

Aluno 2: Todo dia levantava e olhava, fica olhando o computador, revia, revia, revia se achava algum erro. E tentava melhorar o timbre do áudio. Não achei muito erro. Só os do áudio, que dava muito chiado ainda.

Aluno 3: Eu devia ter gravado do celular, não ter gravado com o head set. Eu não sei se é o Skype ou o microfone de péssima qualidade.

Aluno 2: Acho que é o Skype.

Pesquisadora: Aí foi por isso que vocês colocaram aquela música de fundo ou a ideia já era...

Aluno 2: É.

Aluno 4: A música de fundo foi pra tirar o chiado.

Aluno 1: É.

Aluno 4: Mais pelo chiado [Entrevista com o grupo 5 da EBM Quintino Bocaiúva].

O conhecimento do contexto social, em que levamos em consideração a escola (seu PPP e práticas pedagógicas), a situação socioeconômica do entorno e a participação familiar na escola, também ajudou a explicar algumas escolhas feitas pelos alunos. Por exemplo, na escola em que os alunos tinham dificuldades de acesso ao computador e à Internet fora do ambiente escolar, eles optaram por vídeos mais simples de gravar, utilizando, em sua maioria, slides que depois foram colocados em sequência formando um vídeo.

Por este motivo, defendemos o uso da Semiótica Social, que enfatiza a noção do contexto em suas análises, uma vez que os aspectos da sociedade em que o indivíduo se insere podem influenciar na produção do significado pretendido pelos produtores e o conhecimento disso auxilia no entendimento da mensagem.

Referências: BEZEMER; KRESS, 2008, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006; SILVA, 2016; VAN LEEUWEN, 2005.

Seres-humanos-com-mídias: construto baseado nas ideias de reorganização do pensamento (TIKHOMIROV, 1981) e de inteligências coletivas (LÉVY, 1993). Sugere que o conhecimento é produzido por um coletivo composto por seres-humanos-com-mídias, ou seja, seres humanos são constituídos por mídias que transformam e modificam o seu raciocínio ao mesmo tempo em que esses humanos estão constantemente transformando essas mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Referência: BORBA, 2001, 2012; BORBA; VILLARREAL, 2005; SOUTO; BORBA, 2016.

Sinal de aprendizagem: produção do indivíduo que, através de suas escolhas de modos e mídias, mostra um resultado da sua aprendizagem sobre um tema. Na semiótica social, “aprender é o resultado inevitável de todo e qualquer compromisso com o mundo” (BEZEMER; KRESS, 2016, p. 37)⁹⁰. Dentro desse quadro teórico, a aprendizagem é entendida como resultado do envolvimento do indivíduo com um aspecto do mundo que é o seu foco de atenção e que leva a uma transformação dos recursos semióticos e conceituais do indivíduo.

Na semiótica social, discutem-se também os sinais de aprendizagem do indivíduo. Para essa teoria, todos os signos são sinais de conhecimento e aprendizagem do produtor do signo, independentemente do modo em que são feitos (BEZEMER; KRESS, 2016). A semiótica social busca analisar o que foi aprendido pelo indivíduo e não o que deixou de ser aprendido. Por esse motivo, cada signo produzido é o sinal do envolvimento do indivíduo com um aspecto do mundo e o seu sinal de aprendizagem acerca daquele tema. No entanto, convém destacar que esses sinais de aprendizagem são sempre parciais, dando indícios do que foi aprendido pelo indivíduo, mas não permitem inferir se houve ou não uma aprendizagem significativa, o que demandaria mais envolvimento com o produtor dos signos e o uso de diversos modos e mídias.

Assim, nos vídeos produzidos pelos alunos, buscamos encontrar sinais de aprendizagem, seja do conteúdo matemático, seja do uso das mídias na produção do material.

Referências: BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010.

Signo: são elementos pelos quais as pessoas interpretam e expressam o significado para fins de comunicação. Um exemplo pode ser a cor vermelha, que é um sinal, em muitas culturas, de perigo. Para a teoria da semiótica social, os signos são constantemente feitos de novo, de acordo com o interesse dos produtores.

Referências: BEZEMER; KRESS, 2008, 2016; HODGE; KRESS, 1988; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006.

Tradução: é um processo no qual o significado é movido de um modo para outro, de um conjunto modal para outro, de um modo em uma cultura para um “mesmo” modo

⁹⁰ learning is the inevitable outcome of any and every engagement with the world.

em outra cultura, de uma complexidade discursiva e ideológica para outra, entre outros (KRESS, 2010). Percebemos, dessa forma, que a tradução é um termo geral para nomear mudanças na representação. Entretanto, dentro da tradução, temos outros dois termos, que nomeiam mudanças mais específicas. Os termos são a transdução e a transformação.

Transdução foi um termo originalmente cunhado por Gunther Kress. Refere-se à mudança de um modo para outro. A descrição de uma imagem é um exemplo de transdução, pois o modo visual foi alterado para o modo escrito. Nos vídeos analisados nesta tese percebemos alguns exemplos de transdução, pois os alunos precisaram explorar com os modos mais característicos da linguagem cinematográfica aquilo que geralmente é representado no modo escrito. Assim, traduziram o modo escrito para o modo visual, modo oral, entre outros.

Transformação é a mudança dentro de um mesmo modo. A “tradução” de um texto do inglês para o português é um exemplo de transformação, pois a mudança ocorreu dentro do mesmo modo, no caso, o modo escrito. Uma transformação marcante em diversos vídeos aqui apresentados foi a “tradução” da linguagem formal Matemática para a linguagem dos estudantes, em que eles comunicaram o seu entendimento do conteúdo com suas próprias palavras, não se atentando, muitas vezes, à linguagem formal comumente utilizada na Matemática.

Referência: BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010.

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.
- AMARAL, R. B. Vídeo na Sala de Aula de Matemática: que possibilidades? *Educação Matemática em Revista*, n. 40, p. 38–47, nov. 2013.
- ANGERS, M. *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*. Montreal: Centre Educatif et Culturel, 1992.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 31–51.
- AUMONT, J. *A estética do filme*. Tradução Marina APPENZELLER. 2. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- BARROS, A. P. R. M. D. *Contribuições de um Micromundo composto por recursos do Geogebra e da Coleção M3 para a aprendizagem do conceito de volume da pirâmide*. 2013. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 13. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2015. p. 17–36.
- BEZEMER, J.; KRESS, G. *Multimodality, Learning and Communication: a social frame*. London: Routledge, 2016.
- BEZEMER, J.; KRESS, G. Writing in Multimodal Texts: A Social Semiotic Account of Designs for Learning. *Written Communication*, v. 25, n. 2, p. 166–195, abr. 2008.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática. *Pró-posições*, v. 13, n. 1, p. 18–23, 1993.
- BLUMENAU. *Diretrizes curriculares municipais para a educação básica - volume 2*. Blumenau: Secretaria Municipal de Educação, 2012
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I., 2002, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBPEM, SBEM, 2002. p. 135–146.
- BORBA, M. C. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. *ZDM*, Berlim. v. 44, p. 802–814, 2012.

BORBA, M. C. Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education*, v. 41, p. 453–465, 2009.

BORBA, M. C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 285–295.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 23–29.

BORBA, M. C.; ASKAR, P.; ENGELBRECHT, J.; GADANIDIS, G.; LINNARES, S.; AGUILAR, M.S. Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, v. 48, p. 589–610, 2016.

BORBA, M. C.; GADANIDIS, G. Virtual communities and networks of practising mathematics teachers: the role of technology in collaboration. In: KRAINER, K.; WOOD, T. (Org.). *International handbook of mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. v. 3. p. 181–206.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V.; DOMINGUES, N. S. Vídeos em Educação Matemática e suas potencialidades como tutorial. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.], 2016.

BORBA, M.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. 2018. V.11. n. 2.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 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.

BUCHMANN, K. *Tá gravando. E agora?* São Paulo: Paralela, 2016.

BURGEMEIER, J. W.; BOISEN, M. B.; LARSEN, M. D. *Brief Calculus with Applications*. New York: McGraw-Hill, 1990.

CAMARGO, W. A. R. *A videoaula como instrumento pedagógico no ensino universitário: telessaúde em foco*. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2015.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. .; DINIZ, M. I. (Org.). *Ler, Escrever e Resolver Problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: ARTMED, 2001. p. 15–28.

- CARR, N. *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. New York: WW Norton & Company, 2010.
- CHISTÉ, B. S.; LEITE, C. D. P.; OLIVEIRA, L. P. DE. Devir-criança da Matemática: experimentações em uma pesquisa com imagens e infâncias. *Boletim de Educação Matemática*, v. 29, n. 53, p. 1141–1161, 2015.
- COSTA, G. L. M.; FIORENTINI, D. Mudança da Cultura Docente em um Contexto de Trabalho Colaborativo de Introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Escolar. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 20, n. 27, p. 1–19, 2007.
- DESLAURIERS, J.-P.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A.P. *A pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 127–153.
- DOMINGUES, N. S. *O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos*. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.
- DOMINGUES, N. S. Vídeos Digitais nos Cursos de Licenciatura em Matemática da UAB: o festival. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. *Anais...* Curitiba: [s.n.], 2016. p. 1–12.
- 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.
- EBM FELIPE SCHMIDT. *Projeto Político Pedagógico*. Blumenau: 2016.
- EBM QUINTINO BOCAIÚVA. *Projeto Político Pedagógico*. Blumenau: 2016.
- EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMAN. *Projeto Político Pedagógico*. Blumenau: 2017.
- EDGAR-HUNT, R.; MARLAND, J.; RAWLE, S. *A linguagem do cinema*. Tradução Francine Facchin ESTEVES. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- EZQUERRA, Á. Desarrollo audiovisual de contenidos científico- educativos. *Ensenanza de las ciencias*, v. 28, n. 3, p. 353–366, 2010.
- EZQUERRA, Á.; POLO DÍEZ, A. M. Requisitos para la elaboración de audiovisuales escolares. *Ensenanza de las ciencias*, v. 29, n. 3, p. 453–462, 2011.

- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas Estado da Arte. *Educação e Sociedade*, 79. v. ano XXIII, p. 257–271, 2002.
- FERRÉS, J. *Vídeo e Educação*. Tradução Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FIELD, S. *Manual do roteiro: os fundamentos do texto cinematográfico*. Tradução Álvaro RAMOS. 14. ed. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 1982.
- FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 53–85.
- Fontes, B. C. O Audiovisual na Educação Matemática: um olhar para a comunicação da matemática a partir de vídeos produzidos por alunos da UAB. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21, 2017, Pelotas. *Anais...* Pelotas: [s.n.], 2017.
- FREITAS, D. S. A. *A construção de vídeos com YouTube: contribuições para o ensino e aprendizagem de matemática*. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2012.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. Tell me a good math story: digital mathematical performance, drama, songs, and cell phones in the math classroom. In: PME 34, 2010, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: CODECOM - UFMG, 2010. p. 17–24.
- GADANIDIS, G.; GEIGER, V. A social perspective on technology enhanced mathematical learning - from collaboration to performance. *ZDM (Berlin. Print)*, v. 42, p. 91–104, 2010.
- GASKELL, G. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 13. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2015. p. 64–89.
- GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B.; GIOVANNI JUNIOR, J. R. *A conquista da Matemática. 7º ano*. São Paulo: FTD, 2012.
- GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JUNIOR, J. R. *Matemática Pensar e Descobrir. 6ª série*. São Paulo: FTD, 1996.
- GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. *Revista brasileira de estudos pedagógicos*, 223. v. 89, p. 477–492, 2008.
- GOOS, M.; GEIGER, V. Connecting social perspectives on mathematics teacher education in online environments. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, v. 44, n. 6, p. 705–715, out. 2012.
- HODGE, R.; KRESS, G. *Social semiotics*. New York: Cornell University Press, 1988.

- IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de Matemática Elementar: Logaritmos*. 3. ed. São Paulo: Atual, 1977. v. 2.
- IMENES, L. M.; LELLIS, M. *Matemática 7º ano*. São Paulo: Moderna, 2010.
- JACCOUD, M.; MAYER, R. A observação direta e a pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. *et al.* (Org.). *A pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 254–294.
- JAVARONI, S.L.; SILVA, S.R.P.; BORBA, M. A produção de vídeos na disciplina de estágio supervisionado em um curso de Matemática a distância. *Revista Observatório*. 2018 (no prelo).
- JEWITT, C. Different approaches to multimodality. In: JEWITT, C. (Org.). *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. London: Routledge, 2009. p. 28–39.
- KALOGERIA, E.; KYNIGOS, C. Cultivating metacognitive awareness in a community of mathematics teacher educators-intraining with the use of asynchronous communication. In: TZEKAKI, M.; KALDRIMIDOU, M.; SAKONIDIS (Org.). . *Proceedings of the 33rd conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Thessaloniki, Greece: PME, 2009. v. 3. p. 273–280.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 9. ed. São Paulo - SP: Papirus, 2012.
- KINDEM, G.; MUSBERGER, R. B. *Introduction to Media Production: The Path to Digital Media Production*. 4. ed. Boston: Elsevier, 2009.
- KRESS, G. *Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication*. New York: Routledge, 2010.
- KRESS, G. What is mode? In: JEWITT, C. (Org.). *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. London: Routledge, 2009. p. 54–67.
- KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. *Reading Images: the grammar of visual design*. 2. ed. London: Taylor & Francis e-library, 2006.
- LEMKE, J. Letramento metamidiático: transformando significados e mídias. *Trabalho Lingüística Aplicada*, v. 49, n. 2, p. 455–479, dez. 2010.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LIMA, L. C. M. O cinema na escola. In: PEREIRA, J. (Org.). *Produção de Vídeos nas Escolas: Uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador*. Pelotas: ERD Filmes, 2014. p. 139–144.
- LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. *Naturalistic Inquiry*. London: Sage Publications, 1985.
- LLUCH, C. J.; PENALVER, M. J. P.; CODESAL, E. S. Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Revista Pensamiento Matematico*, v. 4, n. 2, p. 9–22, 2014.

- LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 13. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2015. p. 137–155.
- MACHADO, N. J. *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- MACIEL, P. R. C.; CARDOSO, T. F. L. A História do Conceito de Função em Vídeo: uma proposta para a aprendizagem. *BOLEMA*, v. 28, n. 50, p. 1348–1367, 2014.
- MARTIN, M. *A Linguagem Cinematográfica*. Tradução Lauro António; Maria Eduarda Colares. Lisboa/Portugal: Dinalivro, 2005.
- MENEZES, L. Matemática, Linguagem e Comunicação. *Millenium*, v. 20, p. 1–20, 2000.
- METZ, C. *Linguagem e cinema*. Tradução Marilda Pereira. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- MIRANDA, F. M. W. *Produção de vídeo na escola: um estudo sobre processos de aprendizagem audiovisual*. 2015. 320 f. Tese (Doutorado em Multimeios) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- MOLETTA, A. *Criação de curta-metragem em vídeo digital*. 3. ed. São Paulo: Summus, 2009.
- MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. *Comunicação e Educação*, v. 2, p. 27–35, 1995.
- NACARATO, A. M. A escola como lócus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática*. Campinas: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. .
- NEVES, L. X. Vídeos e Articulação de Representações Múltiplas: produções na educação a distância. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21, 2017, Pelotas. *Anais... Pelotas*: [s.n.], 2017.
- NEVES, L. X.; BORBA, M. C. Articulação de representações na produção de vídeos digitais sobre geometria analítica. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 8, 2017a, Madri. *Anais... Madri*: [s.n.], 2017.
- NEVES, L. X.; BORBA, M. C. Multiple representations in the study of analytic geometry: production of vídeos in the distance learning mathematics. In: DELTA CONFERENCE ON TEACHING AND LEARNING OF UNDERGRADUATE MATHEMATICS AND STATISTICS, 11, 2017b, Gramado (RS). *Anais... Gramado (RS)*: [s.n.], 2017.
- NEVES, L. X.; FONTES, B. C. Uma análise de eventos críticos na produção de vídeos sobre problemas de Geometria Analítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: SBEM, 2016. p. 1–12.

OECHSLER, V. Alunos da educação básica produzindo vídeos: aspectos metodológicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. *Anais...* Curitiba: [s.n.], 2016.

OECHSLER, V. Construção de roupas de boneca e geometria. In: TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; OECHSLER, V. (Org.). *Matemática com Arte: sugestões de atividades interdisciplinares*. Curitiba: Appris, 2017..

OECHSLER, V. Vídeos e Educação Matemática: um olhar para dissertações e teses. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIX., 2015, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1–12.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. Produção de vídeos com conteúdos de matemática: um exemplo com o vídeo “Classificação de Frações”. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 7, 2017a, Canoas. *Anais...* Canoas: [s.n.], 2017. p. 1–10.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. Production of videos with Mathematical content: a look through social semiotics. In: DELTA CONFERENCE, 11, 2017b, Gramado (RS). *Anais...* Gramado (RS): 2017.

OECHSLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática. *Revista Brasileira de Educação Básica*, v. 2, n. 1, p. 71–80, 2017.

OECHSLER, V.; GAERTNER, R. Matemática no Ensino Médio com um enfoque crítico: contribuições à formação de cidadãos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 8, p. 106–128, 2015.

OECHSLER, V.; MABA, P. L.; ARRUDA, R. M. *Vestindo bonecas barbie com geometria*. Pomerode: [s.n.], 2014

O’HALLORAN, K. L. Classroom Discourse in Mathematics: A Multisemiotic Analysis. *Linguistics and Education*, v. 10, n. 3, p. 359–388, 2000.

O’HALLORAN, K. L. Historical changes in semiotic landscape: from calculation to computation. *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. London: Routledge, 2009. p. 98–113.

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

O’HALLORAN, K. L. The language of learning mathematics: A multimodal perspective. *Journal of Mathematical Behavior*, v. 40, p. 63–74, 2015.

- OKUMURA, M. K. *Números primos e criptografia RSA*. 2014. 41 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação - USP, São Carlos, 2014.
- OLIVEIRA, N. DE. Linguagem, comunicação e Matemática. *Revista de Educação*, v. 10, n. 10, p. 129–140, 2007.
- OLIVEIRA, L. P. F. Uso e produção de vídeos nas aulas de matemática do ensino fundamental. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. *Anais...* Curitiba: [s.n.], 2016. p. 1–9.
- PANDO, R. A. *As contribuições do audiovisual para a formação da cidadania: a construção de conteúdos por meio de dispositivos móveis*. 2012. 103 f. Mestrado Profissional (Televisão Digital: informação e conhecimento) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru (SP), 2012.
- PEREIRA, M. V.; REZENDE FILHO, L. A. C.; PASTOR JUNIOR, A. A. Estudo de recepção de um vídeo sobre Refração da Luz produzido por alunos de Ensino Médio Como Atividade do Laboratório Didático de Física. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 5, n. 3, p. 165–180, nov. 2012.
- POUPART, J. A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J.-P.; GROULX, L.-H.; LAPERRIERE, A.; MAYER, R.; PIRES, A.P. *A pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 215–153.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Ideias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 17, n. 21, p. 81–140, 2004.
- POWELL, A. B.; SILVA, W. Q. O vídeo na pesquisa qualitativa em educação matemática: investigando pensamentos matemáticos de alunos. In: . (Org.). *Métodos de pesquisa em educação matemática usando escrita, vídeo e internet*. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 15–60.
- REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 45–66, mar. 2009.
- RIBEIRO, A. E. *Textos multimodais: leitura e produção*. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.
- SANTAELLA, L. *O que é Semiótica*. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- SANTIVERI, N. Producción de un videoclip en ciencias de la educación. In: PEREIRA, J. (Org.). *Produção de Vídeos nas Escolas: Uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador*. Pelotas: ERD Filmes, 2014. p. 11–18.

- SANTOS, M. P. Ensinando e Aprendendo Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica*, v. 7, n. 3, p. 27–43, 2014.
- SANTOS, R. DE J. *Uma Taxionomia para o uso de Vídeos Didáticos para o Ensino de Matemática*. 2015. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.
- SANTOS, R. DE J.; BARRÉRE, E. Taxionomia de Vídeos para o Ensino de Matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3, 2014, Dourados (MS). *Anais...* Dourados (MS): [s.n.], 2014.
- SATO, M. A. V. *Tecnologias digitais da informação e comunicação: explorando as possibilidades pedagógicas da produção de vídeos*. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em docência para a Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru (SP), 2015.
- SAUSSURE, F. DE. *Course in General Linguistics*. London: Fontana, 1974.
- SCARLASSARI, N. T.; MOURA, A. R. L. A linguagem e o movimento no aprendizado de Álgebra Elementar. Encontro Paulista de Educação Matemática. *Anais...* São Paulo: 2006.
- SCHWERTL, S. L. *Matemática Básica*. Blumenau: Edifurb, 2012.
- SCUCUGLIA, R. *On the nature of students' digital mathematical performance*. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – University of Western Ontário, London, 2012.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a Imagem dos Matemáticos em Performances Matemáticas Digitais. *Bolema. Boletim de Educação Matemática (in press)*, v. 28, n. 49, p. 950–973, 2014.
- SEABRA, C. *Pequeno guia de microvídeos*. 2. ed. [S.l.]: Oficina Digital, 2016.
- SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL. *Manual Básico de Vídeo*. Sergipe, 2009.
- SILVA, A. C. *Arte, mídia e cinema na escola: um ensinar que (me) ensina*. 2012. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- SILVA, A. M. *O vídeo como recurso didático no ensino de matemática*. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2011.
- SILVA, M. Z. V. D. *O LETRAMENTO MULTIMODAL CRÍTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: investigando a relação entre a abordagem do livro didático de língua inglesa e a prática docente*. 2016. 327 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

SILVA, S. R. P. A produção de vídeos no Estágio Supervisionado em um curso de Matemática a Distância. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016, Curitiba. *Anais...* Curitiba: EBRAPEM, 2016. p. 1–13. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_sandro_silva.pdf>.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001.

SOUZA, A. D. *Vídeo Digital: análise de sua aplicação como objeto de aprendizagem*. 2012. 99 f. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2012.

SOUZA, M. B. Integrando Software, Vídeo e Demonstração Matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21, 2017, Pelotas. *Anais...* Pelotas: [s.n.], 2017.

SOUZA, M. B.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. C. Ensaio: integrando vídeos e demonstrações Matemáticas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 7, 2017, Canoas. *Anais...* Canoas: [s.n.], 2017.

TENA, R. R. El video, una herramienta para la enseñanza. In: PEREIRA, J. (Org.). *Produção de Vídeos nas Escolas: Uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador*. Pelotas: ERD Filmes, 2014. p. 71–97.

THOMPSON, J. B. *A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia*. Petrópolis - RJ: Vozes, 1998.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. (Org.). *The concept of activity in soviet psychology*. New York: M. E. Sharpe. Inc, 1981. p. 256–278.

TV ESCOLA. *Oficina de Produção de Vídeos*. [S.d.]. http://curtahistorias.mec.gov.br/images/pdf/dicas_producao_videos.pdf.

USISKIN, Z. Mathematics as a Language. In: ELLIOT, P. C.; KENNEY, M. J. (Org.). *Communication in Mathematics: 1996 Yearbook*. Reston, VA: NCTM, 1996. p. 231–243.

VAN LEEUWEN, T. *Introducing Social Semiotics*. London: Routledge, 2005.

VAN LEEUWEN, T. Multimodality. In: SIMPSON, J. (Editor). *The Routledge Handbook of Applied Linguistics*. London and New York: Routledge, 2011, p. 668-682.

VARGAS, A.; ROCHA, H. V. DA; FREIRE, F. M. P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. *Novas Tecnologias na Educação*, 2. v. 5, 2007.

VILLARREAL, M. E.; BORBA, M. C. Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and...notebooks throughout 100 years of ICMI. *ZDM Mathematics Education*, v. 42, p. 49–62, 2010.

WALSH, M. *Multimodal Literacy: Researching classroom practice*. Australia: Primary English Teaching Association (e:lit), 2011.

WILDFEUER, J. *Film Discourse Interpretation: towards a new paradigm for multimodal film analysis*. New York: Routledge, 2014.

WILSON, C. *et al. Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores*. Brasília: UNESCO, UFTM, 2013.

ZUCHI, I. A importância da linguagem no ensino de matemática. *Educação Matemática em Revista*. São Paulo: Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Ano 11, nº 16, p. 49-55, maio de 2004.

APÊNDICE 1

Roteiro de perguntas das entrevistas realizadas

QUESTIONAMENTOS FEITOS AOS ALUNOS APÓS A EXIBIÇÃO DOS VÍDEOS

- Como foi pra vocês desenvolver essa atividade de produção de vídeos? (Aspectos positivos, negativos, sugestões)
- O que vocês pretendiam ao fazer o vídeo? Como escolheram a forma de se expressar nos vídeos?
- O que vocês acharam do vídeo exibido, levando em consideração dos critérios de avaliação elencados pela turma?
- Se tivessem feito individualmente, como acham que teriam sido os vídeos?
- Qual o diferencial, no seu ponto de vista, de aprender esse conteúdo por meio da produção de vídeos ao invés de somente aprender por meio dos recursos de sempre?

Esperar que surjam questões de matemática. Se não, questionar:

- E sobre a matemática? O que acharam?
- Sentiram que aprenderam algo de matemática? O quê? Como se deu esse aprendizado?

QUESTIONAMENTOS FEITOS PARA OS GRUPOS

- Qual o critério pra escolha do tema matemático do vídeo?
- Por que escolheram fazer esse tipo de vídeo (animação, slide, gravação)
- Como foi a organização de vocês para produzir o vídeo? Como foi o contato com o professor?
- Como foi a experiência de fazer o vídeo (pontos positivos e negativos, interação entre eles, o que aprenderam)?
- Tiveram auxílio na produção do vídeo? Colegas, professor, outra pessoa?
- Como viram a matemática nessa atividade? Como a produção dos vídeos ajudou a entender melhor a matemática.
- Como foi expressar a matemática por meio dos vídeos? Diferente da forma tradicional em sala? De que forma? É mais fácil, mais difícil? Que mudanças tem nessa forma de expressão?

QUESTIONAMENTOS FEITOS PARA OS PROFESSORES

- Como foi a experiência de desenvolver essa atividade de produção de vídeos com os alunos (pontos positivos, negativos, sugestões)
- Você já havia trabalhado com vídeos antes dessa experiência?
- Como você viu a participação dos estudantes na produção desses vídeos?
- Como você viu seu papel como professor nessa atividade?
- Você aplicou essa atividade com outras turmas, ou seja, produziu vídeos com outros alunos?
- Como você avalia a aprendizagem dos estudantes por meio da produção de vídeos realizados nessa ocasião?
- Sem participar dessa atividade, você faria algo parecido com seus alunos?

QUESTIONAMENTOS FEITOS PARA O DIRETOR DA ESCOLA EBM WILHELM THEODOR SCHÜRMANN

- Por que você optou em fazer o projeto de vídeo na escola?
- Como você viu a participação dos estudantes e do professor na atividade?
- Como foi a dinâmica na escola para desenvolver o projeto?
- Na sua opinião, qual a estrutura necessária para desenvolver o projeto?
- Você conversou com os alunos e professores após a atividade? O que eles acharam?
- O projeto mudou algo na escola?

APÊNDICE 2
CARTA DE CESSÃO

Blumenau, de de 2016.

Eu,, RG nº, declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista, realizada no dia/..../...., transcrita e elaborada sob forma de texto para a pesquisa de doutorado inicialmente intitulada “Construção coletiva de vídeos nas aulas de Matemática”, realizada pela pesquisadora Vanessa Oechsler e orientada pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP/SP), usá-la integralmente ou em partes, sem restrições de prazos e citações, desde a presente data. Da mesma forma, autorizo terceiros a ouvi-la e transcrevê-la, ficando vinculado o controle a Vanessa Oechsler, que tem a sua guarda, ou a outro que ela possa a vir determinar.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a presente.

Autorizo que meu nome seja mantido no trabalho:

() Sim

() Não. Sugiro que meu nome seja alterado para: _____

.....

APÊNDICE 3
PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Senhores pais ou responsáveis:

A professora Vanessa Oechsler estará desenvolvendo uma pesquisa de doutorado pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), de Rio Claro (SP), intitulada inicialmente de “Construção coletiva de vídeos nas aulas de Matemática”, sob orientação do Prof. Dr. Marcelo C. Borba. Os alunos desenvolverão atividades em horário de aula e, eventualmente, extraclasse, sobre o tema “Produção de Vídeos de Matemática” com o objetivo de produzir um vídeo com conteúdo matemático a ser exibido na escola e em outros ambientes que a pesquisadora julgar pertinente. Este vídeo também será disponibilizado na Internet em um canal desenvolvido para a pesquisa. As atividades acontecerão durante os meses de março a julho de 2016, na ESCOLA XXXX. Destacamos que não será necessária aquisição de aparato tecnológico (computador, filmadora, celular, máquina digital,...) para o desenvolvimento da pesquisa, sendo este material fornecido pela pesquisadora e pela escola nos dias de desenvolvimento da atividade.

Buscando fundamentar e validar a pesquisa realizada, será necessário o registro através de fotos e vídeos das atividades desenvolvidas pelos alunos, bem como posterior entrevista com os mesmos. Além disso, os vídeos produzidos na atividade serão analisados pelos membros da pesquisa e por outras pessoas que a pesquisadora julgar pertinente. Para isso, solicitamos a autorização dos pais ou responsáveis para a utilização das fotos e vídeos dos alunos, bem como do material produzido por ele, com fins de pesquisa, e da divulgação na Internet do vídeo produzido durante a pesquisa.

Eu, _____ responsável
vel pelo aluno(a) _____ autorizo a
exibição de fotos e vídeos de meu filho(a), bem como do material produzido por ele
durante as atividades, para fins de pesquisa, referente às atividades desenvolvidas no
projeto “Construção coletiva de vídeos nas aulas de Matemática”, bem como a
divulgação na Internet do vídeo produzido.

APÊNDICE 4
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____, portador da Cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Rua _____, nº _____, na cidade de _____ AUTORIZO o uso de minha imagem (ou do menor _____ sob minha responsabilidade) em vídeo a ser filmado pelos alunos _____, sem finalidade comercial, para ser utilizado em trabalho de escola, vinculado a ao projeto de doutorado da professora Vanessa Oechsler.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em destaque, das seguintes formas: (I) home-page; (II) cartazes; (iii) vídeos didáticos postados na Internet; (iv) divulgação em geral. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito da imagem, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro.

Blumenau, _____ de _____
 _____ de 2016.

 Assinatura

Telefone p/ contato: _____

APÊNDICE 5 – FOLDER ROTEIRO

Não importa a forma que você montará o roteiro, desde que ele contenha todas as informações necessárias para as filmagens e que seja compreendido por todos os envolvidos no trabalho!

Após a montagem do roteiro, faz-se necessário o planejamento do vídeo. Antes de começar a gravar, é necessário marcar a data e a hora da filmagem, verificar se todos os equipamentos necessários estão disponíveis, se os atores estão ensaiados, se o figurino e o cenário estão prontos, se as autorizações já foram concedidas.

Para facilitar esse processo, a TV Escola organizou um check-list:

EQUIPAMENTOS Quais os equipamentos necessários para a filmagem? Onde conseguir esses equipamentos? O equipamento foi conferido (pilha, bateria,...)?

PERSONAGENS Os atores já foram selecionados? Estão com as falas ensaiadas? A data da gravação já foi agendada? Os atores já autorizaram o uso de sua imagem?

LOCAÇÕES Onde se passa a história? É necessário montar algum cenário?

OBJETOS DE CENA Quais são os objetos de cena essenciais para a gravação? E os decorativos? Quais as roupas, acessórios e maquiagem dos personagens? Onde conseguir esse material?

EQUIPE Quem é a equipe de gravação? Qual o dia e horário da gravação? Como todos se deslocarão ao local da gravação?

MÃOS À OBRA!

Pesquisa integrante do Projeto 'Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância', coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP - Rio Claro) e financiado pelo CNPq.

DÚVIDAS?

Envie um e-mail para:
vanessa.oe@gmail.com

Facebook: Vanessa Oechsler

Skype: voechsler1

REFERÊNCIAS

- FIELD, S. Manual do roteiro: os fundamentos do texto cinematográfico. Tradução Álvaro RAMOS. 14. ed. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 1982.
- SANTIVERI, N. Producción de un videoclip en ciencias de la educación. In: PEREIRA, J. (Org.). Produção de Vídeos nas Escolas: Uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador. Pelotas: ERD Filmes, 2014. p. 11-18.
- TV ESCOLA. Oficina de Produção de Vídeos. [S.d.]. http://curtahistoria.s.mec.gov.br/images/pdf/dicas_producao_videos.pdf.
- VARGAS, A.; ROCHA, H. V. DA; FREIRE, F. M. P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. Novas Tecnologias na Educação, 2. v. 5, 2007.



CONSTRUÇÃO COLETIVA DE VÍDEOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA



Profª Ms. Vanessa Oechsler
Professora do Instituto Federal de Santa Catarina
Câmpus Gaspar
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática UNESP - Rio Claro (SP)



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Gaspar

ATIVIDADES QUE JÁ REALIZAMOS

Até agora, já organizamos os grupos, escolhemos o conteúdo de matemática e fizemos uma pesquisa sobre esse conteúdo.

Nesta etapa começaremos a organizar nosso vídeo.

Inicialmente vamos definir o objetivo do vídeo: QUE MENSAGEM QUEREMOS PASSAR?

De acordo com uma oficina organizada pela TV Escola, temos ainda quatro perguntas a serem respondidas:

O QUE GRAVAR? Pensando no tema escolhido, você deve fazer um recorte dele, pensando sobre o que você quer falar.

QUAL A FINALIDADE? Qual é o seu ponto de vista sobre o tema? Por que ele é relevante? Qual a mensagem que você deseja passar?

QUAL É O PÚBLICO? Decida qual o perfil do seu público: do que ele gosta, como ele é, qual a sua linguagem, de modo que o seu vídeo possa ser entendido por ele.

COMO GRAVAR? Qual o formato que você utilizará (slides, animações, gravação de cenas, gravação de telas, entre outras possibilidades)? Haverá personagens? Onde se passa a história?

ROTEIRO

“Roteiro: detalhamento de tudo o que vai acontecer no vídeo. O roteiro tem uma linguagem própria - que se destina a orientar a equipe de produção nas filmagens - e divide o vídeo em cenas com o objetivo de informar - textualmente - o leitor a respeito daquilo que o espectador verá/ouvirá no vídeo.” (VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007, p.3)

O roteiro é a esquematização da ideia em uma estrutura narrativa. Ele deve conter todas as informações sobre o vídeo: locações, nome e contato das pessoas que participarão do vídeo, textos dos atores (quando necessário), marcação de cenas, sons, cenários, entre outros.

De acordo com Santiveri (2014, p.15), devem constar no roteiro:

- Número da sequência;
- Aspectos visuais;
- O plano;
- A imagem;
- A música e os efeitos;
- Observações consideradas interessantes como, por exemplo, os materiais necessários para essa sequência;
- Duração, em segundos, da sequência.

O roteiro será o seu guia durante a produção do vídeo. Por isso, devem-se detalhar ao máximo as ações, reações, posições e outros aspectos necessários para a gravação do vídeo.

Apresentamos alguns modelos de roteiro.

MODELOS DE ROTEIRO

Sequência	Aspectos Visuais	Plano	Imagem	Música e efeitos	Observações	Duração
Escrever o número da sequência	Descrever o cenário	Indicar o que aparecerá em cada plano	Descrever como a imagem será filmada e sua sequência	Descrever os sons e efeitos da cena	Indicar observações importantes, como nome dos atores, figurino, falas,...	Tempo de duração da sequência

Fonte: SANTIVERI, 2014

Cena	Imagem	Som
Descrever como a cena ocorre	Descrever como a câmera capta a cena	Descrever os diálogos que acontecerão durante a cena, bem como outros sons (efeitos, músicas de fundo...)

Fonte: <http://educacao.ufrpa.br/pensar/hgspof.com.br/2012/03/como-fazer-um-roteiro-de-video-paga.html>

Vídeo	Áudio
Descrever todas as informações que deverão compor o visual do vídeo: enquadramento, movimentos da câmera. Descrever todos os elementos do personagem (tipo físico, características, idade) e do cenário (paisagem, fundo,...) Escrever o texto que aparecerá no vídeo (o texto pode ser narrado ou escrito durante o vídeo).	Descrever todos os efeitos e sons que aparecerão na cena, inclusive as falas dos personagens e narrações (quando houver).

Fonte: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1611-6.pdf>

Outra forma é escrever o roteiro em uma única coluna, destacando, durante a escrita, os movimentos de câmera, efeitos sonoros, cenas etc. Fields (1982) indica que as cenas do roteiro podem ser escritas em cartões.

APÊNDICE 6 – FOLDER GRAVAÇÃO

CAPTURA DE TELA



PARA TABLET

- Screencast: programa que permite gravar a tela do seu tablet, bem como som, caso você queira realizar uma gravação. Ao término da gravação, o programa gera o vídeo (em mp4), que pode ser compartilhado por e-mail, bluetooth, YouTube ou ser adicionado ao Dropbox.
Para baixar: acesse o PlayStore ou App Store do seu tablet. Às vezes, além de baixar o programa, serão necessárias outras configurações. Vídeos no YouTube podem lhe auxiliar nessa etapa.



PARA CELULAR

- Unlimited Screen Recorder: o aplicativo gratuito permite a gravação da tela do telefone por tempo ilimitado e ainda fornece a opção de captar o áudio durante essa gravação. Permite personalizar a resolução do vídeo, destacar toques na tela durante a gravação entre outros. Para iniciar, é necessário um toque na tela do aplicativo. Os vídeos são armazenados na galeria do celular.
Para baixar: acesse o PlayStore ou App Store do seu celular e digite o nome do aplicativo.

AGORA É COM VOCÊ!
Decida qual o processo de gravação que você pretende usar (filmagem, captura de tela, etc.) e ponha em prática o seu roteiro!

MÃOS À OBRA!

Pesquisa integrante do Projeto 'Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância', coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP - Rio Claro) e financiado pelo CNPq.

DÚVIDAS?

Envie um e-mail para:
vanessa.oe@gmail.com

Facebook: Vanessa Oechsler

Skype: voechsler1

MATERIAL CONSULTADO

SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO SOCIAL. Manual Básico de Vídeo. Sergipe, [S.d.].
TV ESCOLA. Oficina de Produção de Vídeos. [S.d.].
http://curta.historia.s.mec.gov.br/images/pdf/dicas_producao_videos.pdf.
<http://www.magazineluiza.com.br/portaldalu/otimos-filmes-com-nossas-dicas/198/>
<http://dicasmateus.blogspot.com.br/2014/07/7-dicas-de-como-fazer-uma-filmagem-com.html>



CONSTRUÇÃO COLETIVA DE VÍDEOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA



Profª Ms. Vanessa Oechsler
Professora do Instituto Federal de Santa Catarina
Câmpus Gaspar
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática UNESP – Rio Claro (SP)



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Gaspar

IMAGEM

Para gravar imagens poderemos utilizar diversos equipamentos, como celular, tablet, câmera digital ou filmadora.



A qualidade da imagem gerada por esses equipamentos contribui para o resultado final do seu vídeo. Entretanto, com algumas técnicas de gravação, pode-se melhorar essa qualidade.

DICAS DE FILMAGEM

TRIPÉ

Se você não tem muita experiência com a câmera e fará muitas imagens paradas, sugere-se utilizar um tripé. O tripé auxilia a estabilizar a imagem, evitando imagens tremidas.

LUZ

Para garantir boas imagens, você deve se preocupar com a luz, tanto em ambientes internos quanto externos. Verifique a luz antes de iniciar a gravação, testando a iluminação e as sombras.

SOM

Cuidado com as interferências externas que podem produzir ruídos no seu vídeo.

ZOOM

Faça a passagem das imagens de forma sutil, apertando aos poucos o botão de zoom. Utilize sempre o zoom ótico e não o digital, pois este último distorce a qualidade da imagem.

RESOLUÇÃO

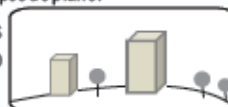
Cuidado com a resolução escolhida. Resoluções baixas, ao serem reproduzidas, geram uma imagem expandida e desfocada. Sugere-se filmar nas resoluções 1280x720 HDV ou 1920x1080.

Antes de iniciar a gravação oficial, faça algumas filmagens e passe para o computador, para verificar como está o som e a resolução da imagem.

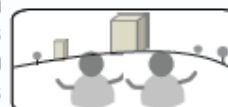
PLANOS E ENQUADRAMENTOS

O plano pode ser definido como cada fragmento filmado. A imagem que assistimos é resultado da junção de vários planos. Existem vários tipos de plano:

Plano geral: é um plano mais aberto em que a informação predominante é o cenário.



Plano de conjunto: prioriza a interação entre os personagens. A figura humana é mostrada por completo, mas sem menções ao cenário.



Plano Médio: destaca mais o personagem, deixando-o em maior evidência em relação ao cenário.



Primeiro plano (close): dá ênfase à expressão facial dos personagens, demonstrando suas emoções.



Plano detalhe: registra detalhes dos objetos.



POSIÇÕES OU ÂNGULOS DE CÂMERA

- **Altura normal:** coloca-se a câmera na altura do ombro. Esse tipo de filmagem representa a realidade como ela é vista pelo indivíduo.

- **Plongée:** A câmera vê acontecimentos de cima para baixo. Tem o efeito de "esmagar" o que é visto, dando um olhar de superioridade sobre o que é filmado.

- **Contra-plongée:** A cena é filmada de baixo para cima, em que o espectador se coloca em uma posição inferior àquilo que está vendo.

- **Câmera subjetiva:** quando o espectador tem o ponto de vista da câmera, ou se move no lugar dela.

PRODUÇÃO E CAPTAÇÃO

- **Regra dos três terços:** dividimos a tela em três partes e centralizamos os olhos dos personagens na primeira linha. Se a captação for de um cenário, sugere-se que a linha do horizonte fique nesta primeira linha imaginária.



- **Espaço ou ação do personagem:** o plano deve dar mais espaço na direção em que o personagem irá se mover.

CAPTURE DE TELA

Muitas vezes, você não tem a intenção de gravar cenas com personagens e sim gravar interações na tela do seu computador, tablet ou celular. Para isso, é necessário que você tenha um programa que promova essa captura de tela. Listaremos alguns programas gratuitos que podem auxiliar nesse processo.



PARA COMPUTADOR

- **CamStudio:** permite capturar o que acontece na tela do computador e criar vídeos no formato AVI que podem ser convertidos para o formato Flash (SWF). O programa permite que você escolha a área do seu computador a ser gravada no menu "Region". Além da captura da tela, o programa também captura sons (se você optar por fazer uma narração).

Disponível para baixar em: <http://camstudio.org/>

- **Blueberry FlashBack Express:** permite capturar o que acontece na tela do computador e criar vídeos. O programa permite que você escolha a área do seu computador a ser gravada no menu "Region". Além da captura da tela, o programa também captura sons (se você optar por fazer uma narração) e imagem (caso queira usar a webcam de seu computador para aparecer no vídeo).

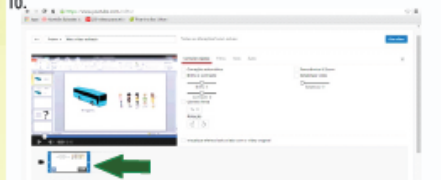
Disponível para baixar em: <http://www.flashbackrecorder.com/>. Você escolhe o FlashBack Express e insere seu e-mail. O site enviará uma chave de licença para o uso gratuito do programa.

APÊNDICE 7 – FOLDER EDIÇÃO

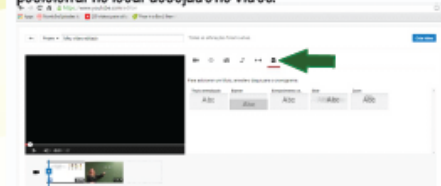
EDITOR DE VÍDEO DO YOUTUBE

1º passo: Importar o vídeo: você precisa que todos os seus vídeos estejam no seu canal do Youtube. Para isso, clique no ícone "Enviar", na parte superior direita da tela. Abrirá uma janela em que você pode arrastar ou pesquisar os vídeos no seu computador. Depois de escolher os vídeos, clique em "Publicar". Se você não quiser que esse vídeo possa ser acessado por outras pessoas, escolha a opção "Privado". Ao concluir o carregamento do vídeo, clique em "Concluído".

2º passo: Editar os vídeos: Arraste os arquivos para a barra de vídeos. Para cortar o vídeo, basta rolar a linha azul à esquerda ou à direita do vídeo até o momento em que você deseja cortá-lo.



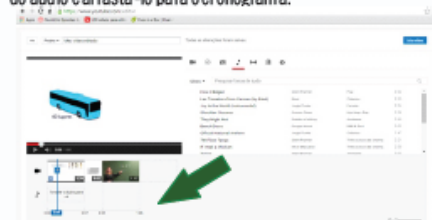
3º passo: Inserção de slides e legenda (caso necessário): Basta escolher esses comandos na barra de ferramentas e posicionar no local desejado no vídeo.



4º passo: Escolher transições e efeito: Clique no ícone de transição da barra de ferramentas e arraste a transição desejada para o cronograma.



5º passo: Sonorização: O YouTube possui uma lista de áudios que podem ser utilizados gratuitamente. Basta clicar no ícone do áudio e arrastá-lo para o cronograma.



6º passo: Exportar o vídeo

Após concluir o vídeo, clique em "Criar Vídeo" no canto superior direito da tela. O YouTube o colocará automaticamente no seu canal.

DÚVIDAS?

Envie um e-mail para:
vanessa.oe@gmail.com

Facebook: Vanessa Oechsler

Skype: voechsler1

Whatsapp: (47) 9678-2645

MATERIAL CONSULTADO

TV ESCOLA. Oficina de Produção de Vídeos. [S.d.]. http://curtahistorias.mec.gov.br/images/pdf/dicas_producao_videos.pdf.

MAZZOCO, B. Transforme suas fotos em vídeos em cinco etapas. *Nova Escola*, 26 nov. 2013. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/blogs/tecnologia-educacao/2013/11/26/transforme-suas-fotos-em-video-em-cinco-etapas/>> Acesso em: 4 mar. 2016.



CONSTRUÇÃO COLETIVA DE VÍDEOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA



Profª Ms. Vanessa Oechsler
Professora do Instituto Federal de Santa Catarina
Câmpus Gaspar
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática UNESP – Rio Claro (SP)

Pesquisa integrante do Projeto 'Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância', coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP - Rio Claro) e financiado pelo CNPq.




INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Gaspar


EDIÇÃO

É o momento de organizar o seu vídeo. É hora de juntar todo o material que você gravou, colocar na ordem, descartar o que não ficou bom, acertar o áudio e montar o vídeo.

ORGANIZANDO O MATERIAL

 Se você utilizou uma câmera para gravar seu vídeo, você deve baixar essa gravação para o computador. Cada câmera possui um dispositivo diferente para se conectar a um computador. Verifique qual o dispositivo da sua câmera.

Se você gravou seus vídeos diretamente no computador, certifique-se de que seus vídeos estão salvos.

Se você utilizou um tablet ou celular para gravar vídeos, envie essa gravação para o seu computador. 

O MOMENTO DA EDIÇÃO

Para editar o vídeo, é necessário utilizar um programa para efetuar a edição. Neste material, vamos explorar o Windows Movie Maker e o editor de vídeos do YouTube.

- Movie Maker: é um programa que funciona na plataforma Windows e é utilizado offline no computador. Pode ser baixado gratuitamente em: <http://windows.microsoft.com/en-us/windows/movie-maker#tl=overview>.

- Editor de vídeos do YouTube: pode ser utilizado por quem possui uma conta no Programa. É necessária uma Internet rápida para o seu funcionamento. Para editar o vídeo, entre no link www.youtube.com/editor

PARA BAIXAR VÍDEOS

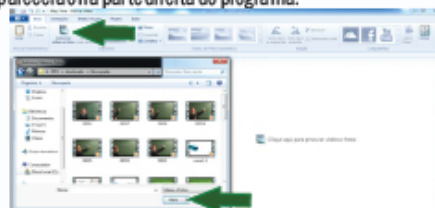
Caso você queira utilizar fragmentos de outros vídeos postados no YouTube, você pode utilizar os seguintes sites, que permitem fazer o download do vídeo ou até mesmo só do áudio para o seu computador:

<http://keepvid.com/>

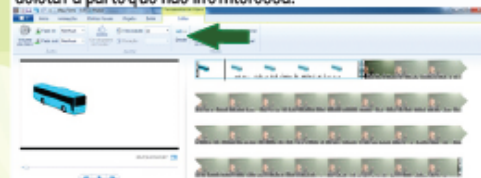
<http://en.savefrom.net/>

MOVIE MAKER

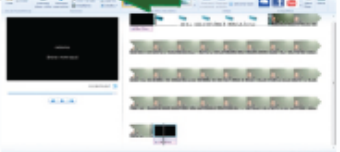
1º passo: Importar o vídeo: Clique no ícone "Adicionar vídeos e fotos". Abriará uma janela em que você poderá pesquisar os vídeos e fotos que estão salvos no seu computador. Selecione o que você irá utilizar e clique em "Abrir". Os vídeos aparecerão na parte direita do programa.



2º passo: Editar os vídeos: Este é o momento para escolher as cenas que você utilizará das suas gravações. Assista ao vídeo na tela esquerda do seu programa e, ao verificar o momento de Corte do vídeo, pause seu vídeo e clique no botão "Editar" e, em seguida, "Dividir". O seu vídeo será dividido e você poderá deletar a parte que não lhe interessa.



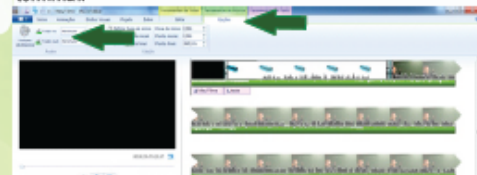
3º passo: Inserção de slides e legenda (caso necessário): Você pode querer inserir alguns slides com o nome do seu vídeo e, ao final, com os créditos da produção (nome dos autores, nome da escola, ano, professor,...). Ou ainda, pode querer colocar alguma legenda em alguma imagem. O programa já possui essas opções, no ícone "Início", "Título", "Legendas" ou "Créditos".



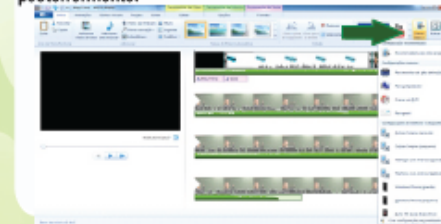
4º passo: Escolher transições e efeitos: Depois de ordenar as cenas do vídeo, você pode escolher as transições entre uma imagem e outra. Para isso, clique em "Animações". Aparecerá uma galeria de efeitos para escolher. Para aplicar o efeito no seu filme, é só clicar sobre a transição desejada.



5º passo: Sonorização: Para inserir sons no vídeo, clique na aba "Início" e selecione a opção "Adicionar uma música". Ao acessar a aba "Opções", é possível ajustar o "fade in" e o "fade out" para que o som comece e termine suavemente. Nessa mesma aba, você pode ainda regular o volume da música e determinar em que ponto ela deve começar e terminar.



6º passo: Exportar o vídeo: Ao terminar a sua edição, assista ao seu vídeo novamente. Se estiver da forma como você planejou, é hora de exportar o vídeo. Para isso, clique na aba "Início" e escolha a opção "Salvar Vídeo". Sugere-se, ainda, que se salve o projeto, caso você queira modificá-lo posteriormente.



APÊNDICE 8

Vídeos utilizados na tese:

- Vídeos utilizados como inspirações para os alunos
- Vídeos produzidos pelos alunos