

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CARMEN SÍLVIA DA COSTA

**AS VIDEOAULAS COMO DISPOSITIVOS PEDAGÓGICOS NA PRÁTICA
PROFISSIONAL DOCENTE A PARTIR DA TEORIA COGNITIVA DA
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

CURITIBA

2023

CARMEN SÍLVIA DA COSTA

**AS VIDEOAULAS COMO DISPOSITIVOS PEDAGÓGICOS NA PRÁTICA
PROFISSIONAL DOCENTE A PARTIR DA TEORIA COGNITIVA DA
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

**Video lessons as pedagogical devices in the professional practice from
the Cognitive Theory of Multimedia Learning**

Dissertação apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Mestra em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações.

Orientadora: Nuria Pons Vilardell Camas.

CURITIBA

2023



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba**



CARMEN SILVIA DA COSTA

**AS VIDEOAULAS COMO DISPOSITIVOS PEDAGÓGICOS NA PRÁTICA PROFISSIONAL DOCENTE A PARTIR DA
TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Ensino De Ciências E Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Aprendizagem E Mediações.

Data de aprovação: 03 de Abril de 2023

Dra. Nuria Pons Vilardell Camas, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Dr. Eduardo Fofonca, Doutorado - Universidade Federal do Paraná (Ufpr)

Dra. Fabiana Pauletti, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 03/04/2023.

Ao imenso grupo de meus amados.

AGRADECIMENTOS

Nestes breves parágrafos, é impossível manifestar minha gratidão a todos aqueles que a merecem, e que estão para sempre impressos em mim. Porque ao longo da vida, somos tocados de alguma forma por todos os nossos companheiros de caminho, e, com eles ou através deles, aprendemos.

Mas para externar o que transborda - o que satisfaz mais a mim mesma, acima de qualquer obrigação de reconhecimento, quero registrar apenas algumas menções, mesmo que não possa fazer-lhes justiça com breves palavras, e, talvez, nem mesmo de outra forma.

Agradeço à minha família, meu esposo Fabricio, meus filhos Júnior, Victória, Nina e Andressa, meus netos Lia e Yan, meu pai Waldemar (in memoriam) e minha mãe Iralva, meus irmãos Maria das Graças, Clóvis, Sandra, Leon e Mônica, meu sogro Brasil. O apoio e a compreensão destas pessoas amadas foi meu suporte e motivação durante essa jornada. Estendo também a minhas cunhadas e cunhados, sobrinhos e sobrinhas, genro e nora.

Agradeço aos meus amigos, que são tantos, pois que sou amada e abençoada muito mais do que mereço. Em especial, à Liliam, que tantas vezes acalmou meu coração e minha mente, e à Cláudia, porque o amor dessas amigas me fortalece e alimenta.

Aos amigos que a profissão me trouxe e a vida me presenteou, Kriscie, Vania, Krisnael, Claudiomiro, Loeide.

Agradeço ao Instituto Federal do Paraná, minha instituição de trabalho, e aos companheiros de trabalho, pela parceria na missão linda e complexa de trabalhar por uma Educação pública, gratuita e de qualidade.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ao Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, pela oportunidade formativa, à Professora Tamara Simone Van Kaick, professores e colegas de formação, com os quais foi possível aprender, aprender a aprender e continuar aprendendo.

Agradeço à Professora Fabiana Pauletti, por suas generosas e valorosas contribuições durante as aulas e na banca de qualificação.

Agradeço ao Professor Eduardo Fofonca, amigo amado, professor e parceiro, cujas partilhas, reconhecimento e incentivo são as forças geradoras que me fazem habitar o espaço da vida acadêmica no desenvolvimento da vida profissional e intelectual.

Por fim, agradeço à Professora Nuria Pons Vilardell Camas, que teve a generosidade de aceitar a minha orientação no mestrado, e compartilhar um pouco do seu imenso conhecimento. Por sua sabedoria, paciência e parceria serei sempre grata. Não tenho a menor ilusão de que não fosse seu apoio, sua amizade e sua excepcional habilidade em orientar para o foco, a determinação e a serenidade, hoje a realidade seria diferente.

Eu quase que nada não sei.
Mas desconfio de muita coisa.
(GUIMARÃES ROSA, 1994)

RESUMO

A presente investigação insere-se na linha de pesquisa Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tem como temática a contribuição da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) (MAYER, 2009; 2021) no trabalho docente dos professores que utilizam videoaulas. Tem-se como pressuposto responder ao problema de pesquisa: de que modo os princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem videoaulas? Diante disso, tem-se como objetivo geral compreender se a formação de professores que planejam e produzem videoaulas pode ser favorecida mediante a aplicação dos princípios de *design* da TCAM. A pesquisa é de abordagem qualitativa (CRESWELL, 2014), usando o método de Pesquisa Bibliográfica (MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022), com dados que foram coletados em 16 produções científicas. Para tanto, selecionaram-se quatro (04) descritores de interpretação, conforme a perspectiva de Salomon (1972) e Salvador (1980), que foram: Formações de Professores e a TCAM; O visual e o auditivo como favorecedores da aprendizagem; Formação de Professores para o trabalho docente com videoaulas e Saberes Docentes mobilizados para o trabalho docente com as videoaulas. A sistematização dos dados foi organizada por meio do *software* MAXQDA (VERBI SOFTWARE, 2022), auxiliando a análise interpretativa. O principal resultado obtido da análise é que há uma lacuna nas pesquisas relacionadas à Formação de Professores para a aplicação dos princípios da TCAM no trabalho docente nas etapas de planejamento, elaboração e produção de videoaulas. Apesar da lacuna, o *corpus* de pesquisa pôde contribuir para concluir que a aquisição de saberes sobre a TCAM e seus princípios de *design*, nos processos de Formação de Professores, pode ser uma importante contribuição para a prática pedagógica, a fim de favorecer a aprendizagem, considerando estes princípios para a estratégia de reduzir o processamento cognitivo extrínseco, gerir o processamento cognitivo essencial, e fomentar o processamento cognitivo generativo. Além disso, o *corpus* contribuiu para a criação de um dispositivo digital de apoio à Formação de Professores como produto educacional desta pesquisa, um *e-book* intitulado “Produção de videoaulas com perspectivas da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia”.

Palavras-chave: Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula; Formação de Professores.

ABSTRACT

This dissertation is part of the line of research Mediations by Information and Communication Technologies in Science and Mathematics Teaching of the Postgraduate Program in Scientific, Educational, and Technological Training of the Federal Technological University of Paraná. Its theme is the contribution of the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) (MAYER, 2009; 2021) in the teaching work of teachers who use video classes. It is assumed to answer the research problem: how can the CTML design principles contribute to training teachers who plan and produce video lessons? In this sense, the general objective is to understand if the design principles of CTML can favor the training of teachers who plan and produce video lessons. The research has a qualitative approach (CRESWELL, 2014), using the Bibliographic Research method (MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022), with data from 16 scientific productions. For this, four (04) descriptors of interpretation were selected, according to the perspective of Salomon (1972) and Salvador (1980), which were: Teacher Training and CTML; The visual and auditory as promoters of learning; Teacher Training for the teaching work with video classes and Teacher Knowledge mobilized for the teaching work with video classes. The data were systematized using the MAXQDA software (VERBI SOFTWARE, 2022), helping the interpretative analysis. The main result obtained from the analysis is that there is a gap in the research related to Teacher Education for the application of CTML principles in the teaching work in the stages of planning, elaboration, and production of video lessons. Despite the gap, the research corpus could contribute to concluding that the acquisition of knowledge about CTML and its design principles in Teacher Education processes can be an essential contribution to pedagogical practice in order to favor learning, considering these principles for the strategy of reducing extrinsic cognitive processing, managing essential cognitive processing, and fostering generative cognitive processing. In addition, the corpus contributes to creating a digital device to support Teacher Training as an educational product of this research, an e-book entitled "Video lesson production with Perspectives from the Cognitive Theory of Multimedia Learning."

Keywords: Cognitive Theory of Multimedia Learning; video lessons; Teacher Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases da pesquisa bibliográfica realizada.....	27
Figura 2: Organização dos termos descritores em grupos.....	40
Figura 3: Números de produções selecionadas por grupo de descritores	48
Figura 4: Composição do <i>corpus</i> de análise em relação aos resultados dos grupos de descritores.....	49
Figura 5: Tela do projeto de análise de dados no software MAXQDA 2022.	52
Figura 6: Tela com seleção de segmento de texto com descritores no <i>software</i> MAXQDA 2022.....	53
Figura 7: Nuvem de palavras dos fatores favorecedores da aprendizagem a partir de audiovisuais	93
Figura 8: Exemplo de roteiro audiovisual com colunas de vídeo e áudio.....	98
Figura 9: Exemplo de <i>storyboard</i>	99
Figura 10: Modelo Espacial do processamento da informação, de Atkinson e Shiffrin.	118
Figura 11: Processo cognitivo na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia ...	121
Figura 12: A TCAM e seus três Pressupostos.....	123
Figura 13: Processos cognitivos da seleção de palavras e imagens relevantes.....	127
Figura 14: Processos cognitivos de organização das palavras e imagens selecionadas	129
Figura 15: Processo cognitivo de integração da memória.....	131
Figura 16: Os 5 tipos de representações segundo a TCAM.....	133
Figura 17: Processamento de Imagens segundo a TCAM.....	135
Figura 18: Processamento das palavras ditas segundo a TCAM.....	137
Figura 19: Processamento das palavras escritas segundo a TCAM.....	139
Figura 20: Ciclo de aquisição do conhecimento para apropriação de tecnologias ..	160

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 1 de descritores	41
Quadro 2: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 2 de descritores	42
Quadro 3: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 3 de descritores	43
Quadro 4: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 4 de descritores	44
Quadro 5: Resultados obtidos, por grupo de descritores, para obtenção do <i>corpus</i> inicial de pesquisa	45
Quadro 6: Obtenção do <i>corpus</i> de análise	46
Quadro 7: Resultados da pesquisa por descritores e tipologia dos trabalhos	50
Quadro 8: Dispositivos pedagógicos nos contextos das produções científicas	90
Quadro 9: Conhecimentos abordados nas formações pesquisadas.	105
Quadro 10: Os cinco processos cognitivos a serem considerados na aprendizagem ativa	124
Quadro 11: Quadro dos princípios da TCAM para elaboração de recursos multimídia.	142
Quadro 12: Tipologia dos saberes dos professores proposta por Tardif (2014).....	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
APNP	Atividades Pedagógicas Não Presenciais
AVA	Ambiente Virtual de aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BN	Biblioteca Nacional
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos
CGI.Br	Comitê Gestor da Internet no Brasil
DBR	Pesquisa Baseada em <i>Design</i>
EaD	Educação a Distância
ERE	Ensino Remoto Emergencial
FTP	Fluência Tecnológico-Pedagógica
GESTRADO	Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente
GP	Grupo de Pesquisa
IFPR	Instituto Federal do Paraná
PPGFCET	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica
RDI/UFPR	Repositório Digital Institucional da Universidade Federal do Paraná
REA	Recursos Educacionais Abertos
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
TCC	Teoria da Carga Cognitiva
TD	Tecnologias Digitais
TDC	Teoria da Dupla Codificação
UCSB	Universidade da Califórnia em Santa Barbara, Estados Unidos.
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	APRESENTAÇÃO	12
1.2	CONTEXTO DA PESQUISA	16
1.2.1	<i>Elementos de pesquisa: problema e objetivos.....</i>	<i>22</i>
1.3	ARQUITETURA DA PESQUISA	23
2	CAMINHOS DA PESQUISA.....	25
2.1	DISCUSSÃO SOBRE A METODOLOGIA.....	25
2.2	FASES DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	27
a)	<i>Fase 1: Escolha do tema</i>	<i>28</i>
b)	<i>Fase 2: Levantamento bibliográfico preliminar</i>	<i>29</i>
c)	<i>Fase 3: Elaboração do problema.....</i>	<i>33</i>
d)	<i>Fase 4: Construção dos corpora de pesquisa</i>	<i>35</i>
e)	<i>Fase 5: Leitura e seleção dos descritores de interpretação.....</i>	<i>51</i>
3.	ANÁLISE DO CORPUS DE PESQUISA.....	56
3.1	Resumo crítico das produções científicas	56
a)	<i>Produções científicas sobre Formação de Professores e TCAM.....</i>	<i>56</i>
b)	<i>Produções científicas sobre Formação de Professores para o planejamento e produção de videoaulas</i>	<i>63</i>
c)	<i>Produções científicas sobre Formação de Professores e audiovisuais educacionais</i>	<i>85</i>
3.2	ANÁLISE CONTEXTUALIZADA DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DO CORPUS DE ANÁLISE....	90
a)	<i>Sobre os sentidos visual e auditivo como favorecedores da aprendizagem.....</i>	<i>90</i>
b)	<i>Sobre as Formações de professores para o trabalho docente com videoaulas .</i>	<i>102</i>
c)	<i>Sobre as Formações de professores e a TCAM.....</i>	<i>107</i>
d)	<i>Sobre os Saberes Docentes mobilizados para o trabalho docente com videoaulas</i>	<i>108</i>
4	A TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA	112
4.1	CAMPOS CIENTÍFICOS EM INTERSECÇÃO	113
4.2	ORIGEM E DESENVOLVIMENTO	114

4.3	OS TRÊS PRINCÍPIOS.....	120
4.4	OS CINCO PROCESSOS COGNITIVOS	124
4.4.1	<i>Seleção de palavras e imagens relevantes</i>	125
4.4.2	<i>Organização de palavras e imagens selecionadas</i>	128
4.4.3	<i>Integração das representações verbais e pictóricas com conhecimentos prévios</i>	129
4.4.4	<i>As cinco formas de representação na TCAM</i>	132
4.5	O PROCESSAMENTO DE PALAVRAS E IMAGENS	134
4.5.1	<i>Processamento de imagens</i>	134
4.5.2	<i>Processamento de palavras ditas</i>	135
4.5.3	<i>Processamento de palavras escritas</i>	137
4.6	AS TRÊS DEMANDAS COGNITIVAS: PROCESSAMENTO EXTRÍNSECO, PROCESSAMENTO ESSENCIAL, E PROCESSAMENTO GENERATIVO.....	140
4.7	QUINZE PRINCÍPIOS DE DESENHO INSTRUCIONAL PROPOSTOS PELA TCAM PARA A ELABORAÇÃO DE MATERIAIS MULTIMÍDIA	142
5	VIDEOAULA COMO DISPOSITIVO PEDAGÓGICO	145
5.1	USO DO AUDIOVISUAL NA EDUCAÇÃO	146
6	SABERES DOCENTES E O TRABALHO DOCENTE COM VIDEOAULAS	156
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	169
	REFERÊNCIA DE IMAGEM	176
	APÊNDICE A	177

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo trago minha apresentação pessoal¹, de modo a contextualizar a presente pesquisa em sua relação com a prática profissional e com as questões que geram a problemática de estudo, seus objetivos, e a arquitetura desta pesquisa.

1.1 Apresentação

Observei, durante muitos anos atuando na área da produção audiovisual para cinema, televisão e, principalmente, publicidade, que essa área atua em um imenso ecossistema de veículos de mídia, anunciantes e produtores. Todos observam o comportamento de pessoas que podem se tornar consumidores de produtos e serviços e retroalimentar o mesmo processo. Aprendi que na criação e produção dos produtos audiovisuais são usadas, intencionalmente, técnicas para a sugestão e indução ao consumo. Considero fascinante como os códigos, signos e linguagens atuam na percepção e participam na construção de conceitos, que vão resultar em significados, mesmo inconscientes, os quais podem influenciar o comportamento. Ao refletir sobre a eficácia de tais estratégias, interessei-me em conhecer como podemos usá-las para o propósito da evolução humana, em como as técnicas poderiam colaborar com a educação, e como isso poderia impactá-la de maneira positiva, significativa e produtiva. Por isso, decidi compreender como o ser humano aprende e busquei formação na área educação, mais especificamente, na Licenciatura em Pedagogia.

Desde 2014, quando fui selecionada por concurso para o serviço público no Instituto Federal do Paraná (IFPR), tenho trabalhado na Educação a Distância (EaD), principalmente na gestão de produção de dispositivos educacionais audiovisuais digitais para a aprendizagem e com a arquitetura pedagógica de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Considero que esse trabalho me levou a atuar, também, na capacitação de professores para o planejamento e gravação de videoaulas. Com a inserção neste contexto profissional, compreendi que seria

¹ Em comum acordo com a orientadora, decidimos pela redação do texto em primeira pessoa, assim, faço a narrativa de minhas decisões e ações na primeira pessoa do singular.

necessário um maior investimento em formação continuada de professores, visto a crescente demanda dessa atividade na prática docente, que é uma realidade da Cultura Digital.

A capacitação mencionada é uma formação curta, de quatro horas, oferecida aos professores que irão gravar videoaulas nos projetos e cursos produzidos no contexto do setor onde atuam, sobretudo àqueles que possuem pouca ou nenhuma experiência com essa prática, e àqueles que não estão familiarizados ou atualizados com essa atividade na modalidade de EaD em nossa instituição.

Inicialmente, aquelas capacitações traziam conceitos básicos de linguagem audiovisual, boas práticas de maquiagem e figurino, técnicas de atuação para gravação em estúdio (como posicionamento nos enquadramentos, movimentação em cena, gestos, alternância de câmeras, entre outras), usos de linguagem verbal e gestual, operacionalização da lousa digital e elaboração de telas (slides) para as aulas.

Compreendi que os formatos de videoaula que reproduzem modelos de aulas presenciais gravadas ajudam a educação em certa medida, mas muito mais se pode alcançar com o domínio de teorias de aprendizagem, que considerem como o ser humano aprende a partir desses dispositivos, conhecendo-se os processos cognitivos e usando aliados ao conhecimento pedagógico da docência.

Nessa perspectiva, ampliei as propostas conceituais nas capacitações, com a agregação de conhecimentos introdutórios sobre a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), que se tornaram objeto de interesse dos professores participantes, os quais manifestaram ser, para eles, um conhecimento novo, que poderia impactar as percepções sobre suas práticas. A oportunidade de conhecer alguns elementos da TCAM colaborou para que os professores refletissem sobre a possibilidade de que a aprendizagem pode ser favorecida quando conhecemos os processos cognitivos que ocorrem a partir dos estímulos sensoriais visuais e auditivos, se estes forem planejados nas videoaulas.

Concomitantemente, tornou-se relevante apresentar um projeto de pesquisa para ingresso em um programa de mestrado, a intenção era dimensionar a pesquisa e um produto em uma formação abrangente, cujo foco inicial era a relevância de fundamentos da linguagem audiovisual nas formações de professores para gravar videoaulas, mas que também considerasse outros aspectos, como teorias de aprendizagem, *design*, direitos autorais.

Todavia, ao longo dos meses e com o aprofundamento dos conhecimentos sobre a TCAM, o foco científico investigativo mudou para a pesquisa nessa teoria, motivado tanto pelo interesse pessoal em saber como os dispositivos audiovisuais podem colaborar com a aprendizagem, quanto pela observação vivida no interesse - e até espanto - de professores que realizaram capacitações para as gravações de videoaulas, ao ser oportunizado o conhecimento inicial sobre ela.

Foi diante dessa vivência que emergiu essa pesquisa, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Ingressei no programa em 2020, com ideias iniciais delineadas e totalmente consciente de que seriam transitórias, mas com a expectativa de aprender como fazer, de fato, uma pesquisa científica e construir, ao longo da pós-graduação, conhecimentos sobre o ser pesquisadora, sobre a TCAM e sobre como poderia oferecer uma contribuição relevante para a sociedade, concretizada também em um produto educacional para formação de professores, a fim de que conheçam a TCAM e aprimorem suas práticas de modo a favorecer a aprendizagem.

No entanto, com a disseminação da Covid-19, e da elevação de seu estado de contaminação a um nível de pandemia, houve muitas intercorrências e o planejamento para cursar o mestrado foi severamente alterado. A primeira intercorrência foi o cancelamento do edital de afastamento, que resultou na realização desta formação de forma concomitante ao trabalho. Por atuar na modalidade de EaD, foi justamente nesse momento de crise que meu setor se tornou estratégico no apoio e suporte a todo o ensino do IFPR, uma vez que as atividades no ensino remoto do ensino presencial foram acolhidas no AVA institucional, acarretando aumento de demanda, além de reposicionamento técnico da plataforma e do suporte aos usuários.

Além disso, foi necessário providenciar formação para docentes e equipes pedagógicas, a fim de que conhecessem o sistema de gestão de conhecimento utilizado no AVA institucional, para usá-lo nas atividades pedagógicas não presenciais, e para que pudessem produzir vídeos e outros recursos em suas casas. Renunciei ao ineditismo do produto planejado para o mestrado, cedendo-o para a realização das formações que urgiam nos primeiros meses da pandemia. Aquele produto foi adaptado e parcialmente produzido para o fim a que se destinava, que é a formação docente.

No projeto de pesquisa apresentado inicialmente ao PPGFCET, a intenção era realizar uma pesquisa narrativa com os participantes de um curso desenhado para a aplicação durante o mestrado, cujas análises resultariam em nova versão do curso como produto educacional. No entanto, em consulta ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) do IFPR obtive a orientação de que não poderia utilizar um curso que já havia iniciado, pois o projeto de pesquisa ainda deveria ser submetido aos comitês de ética em pesquisa de ambas as instituições - UTFPR e IFPR. Com o intenso ritmo de trabalho que, tal como aconteceu a todos os profissionais da educação no trabalho remoto, excedeu os espaços e tempos laborais, convertendo-se em sobrecarga de atividades e horários estendidos, iniciei a preparação de nova estratégia de pesquisa. Visto que o módulo idealizado para abordagem de *design* educacional de videoaulas considerando a TCAM não foi elaborado naquela formação, e, considerando as manifestações dos professores, nas capacitações realizadas ao longo dos anos, sobre seu desconhecimento sobre essa teoria, um diálogo com a orientadora de mestrado elucidou sobre os caminhos científicos para a realização desse projeto.

A partir de minhas inquietações e das dúvidas e motivações que surgiam durante as participações de professores nas capacitações para o trabalho com videoaulas, iniciei a idealização de um novo produto educacional, mais específico, que trouxesse conhecimentos da TCAM para esses professores, inicialmente, na área de Ciências. Entretanto, observei que o produto educacional gerado pela pesquisa poderia ser utilizado por qualquer professor interessado em realizar videoaulas, e, neste sentido, abre-se a proposta inicial para todos os professores independente de área do conhecimento.

A análise da realidade e do momento histórico que vivenciamos, que foi dada justamente devido à pandemia de Covid-19, na qual os professores de todas as modalidades e níveis do ensino viram-se diante da necessidade de planejar suas aulas para o Ensino Remoto Emergencial (ERE) com Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP), e inclusive, a maioria realizou gravação de videoaulas ou realizou aulas de forma síncrona usando programas de videoconferência - ou ainda, realizou ambas. Porquanto, seria possível e oportuno acessar pesquisas recentes sobre as estratégias adotadas desde o início do ERE e sobre as práticas pedagógicas dos professores com videoaulas. Com dados obtidos nos trabalhos já realizados, seria possível conhecer uma amplitude maior de resultados em relação

aos que seriam obtidos diretamente. Optei por uma pesquisa bibliográfica, por diferentes fatores já mencionados e pela necessidade científica de propiciar a sistematização da produção teórica acerca da temática que se estuda, propondo, como produto de pesquisa, um dispositivo digital de fácil acesso, por isso, em formato de e-book, que levasse aos professores subsídios para que possam realizar suas videoaulas, de forma que possibilitar melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

1.2 Contexto da pesquisa

O acesso facilitado aos dispositivos tecnológicos que permitem a gravação e edição de vídeo e áudio, como também sua distribuição, ampliou as possibilidades de produção de materiais educacionais audiovisuais. Segundo Ferrés (1998, p. 128), o termo audiovisual refere-se aos “meios ou a obras que se expressam pela interação de imagens visuais e sonoras. É o caso do cinema, do vídeo ou da televisão”.

No contexto da Educação, a produção de videoaulas² é constituinte das práticas docentes e precisa ser analisada e compreendida para se pensar em dimensões formativas que estejam alinhadas às necessidades da Educação, e com a realidade e as condições de trabalho dos professores.

O tema dessa pesquisa, dentro do grande escopo de estudos sobre os dispositivos audiovisuais na Educação, é a prática que envolve o professor no planejamento, na elaboração e na produção de videoaulas como dispositivos pedagógicos, para exibição assíncrona³ na forma de aulas gravadas.

Adoto a concepção de dispositivo como algo, material ou imaterial, que reúne um conjunto de meios ordenados, que estão orientados a uma finalidade. Este conjunto é composto por uma rede de elementos discursivos e não-discursivos, que são estruturas de conhecimento, e que contém relações de poder com a realidade

2 A palavra “videoaula” foi integrada em 2021 à 6ª Edição do Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (VOLP) da Academia Brasileira de Letras (VOCABULÁRIO ORTOGRÁFICO, 2021), que acrescentou palavras selecionadas desde 2009 pela sua equipe de Lexicologia e Lexicografia. Assim, será adotada essa grafia neste trabalho, respeitando-se, no entanto, a grafia original nos títulos de obras e citações, sempre que necessário.

3 Neste trabalho, são citados os modos de exibição síncrono e assíncrono. As aulas síncronas são aquelas transmitidas em tempo real, ao vivo, e as assíncronas são aquelas gravadas para serem assistidas em momento posterior à sua realização (videoaulas). Segundo o Dicionário online Michaelis, o adjetivo “síncrono” refere-se àquilo que “acontece, existe ou age exatamente ao mesmo tempo; homócrono, simultâneo, sincrônico” (SÍNCRONO, 2023). Disponível em: michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/sincrono. O adjetivo “assíncrono” é o “que não é sincrônico, que não se realiza ao mesmo tempo; assincrônico” (ASSÍNCRONO, 2023). Disponível em: michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/assincrono. Acesso em 03 jan. 2023.

social de sua época. Foucault (1977) afirma que o próprio dispositivo é o sistema de relação entre esses elementos. Na mesma linha do pensamento filosófico foucaultiano, Deleuze afirma que o dispositivo:

É antes de mais uma meada, um conjunto multilinear, composto por linhas de natureza diferente. E, no dispositivo, as linhas não delimitam ou envolvem sistemas homogêneos por sua própria conta, como objeto, o sujeito, a linguagem, etc., mas seguem direções, traçam processos que estão sempre em desequilíbrio, e que ora se aproximam ora se afastam uma das outras. (DELEUZE, 1996, p. 83)

Por isso, as linhas em formas e movimentos dinâmicos estão submetidas a derivações em instâncias de saber, poder e subjetividade (Foucault, 1977) que podem variar amplamente, e são influenciados por objetivos estratégicos. Assim, como exemplo de dispositivos, posso citar as leis, a arquitetura, os discursos, as artes, as instituições, os programas, os currículos, as práticas, entre outros.

No contexto da Educação, adoto a noção de dispositivo pedagógico a partir das ideias de Bernstein (1990), que o concebe como uma forma especializada de comunicação, subordinada a um discurso pedagógico, com o qual se justapõe o poder e o conhecimento. Para ele, “esse dispositivo é medular para a produção, reprodução e transformação da cultura” (BERNSTEIN, 1990, p. 101), porque a possibilita e permite que ela seja reproduzida e transformada.

Nesta perspectiva, o autor sugere que a natureza interna do dispositivo pedagógico, seja da Educação formal ou informal, consiste em três conjuntos de regras, as quais deriva uma da outra em sucessão: i) Regra distributiva, que estabelece as relações entre poder e conhecimento e entre conhecimento e consciência, distribuindo diferentes formas de consciência a diferentes grupos; ii) Regra de recontextualização, que regula a constituição de um discurso pedagógico específico, após ficar determinado quem pode distribuir o quê a quem, e em quais condições, já determinadas na primeira regra. Aqui se evidencia a comunicação altamente especializada do dispositivo pedagógico; iii) regra avaliativa, que se constitui na prática pedagógica. Essa regra constrói o “texto” a ser transmitido no discurso pedagógico, e também o insere no tempo e no espaço. Assim, por ser aplicado, é relacionado à prática.

Desse modo, considerando que a videoaula é distribuída em um contexto específico, determinado pelo suporte tecnológico e pelo processo de ensino e aprendizagem em que está inserida, demanda, em suas especificidades, um

discurso pedagógico influenciado pelas características regulatórias do audiovisual e pelos objetivos instrucionais, e se concretiza nas práticas pedagógica do professor em atividade docente, trata-se de uma forma especializada de comunicação em seus arranjos tecnológicos e subordinada a um discurso pedagógico. Portanto, a videoaula é um dispositivo pedagógico.

Além disso, e de maneira indissociada, a videoaula pode ser considerada como outros tipos de dispositivos. Nesta pesquisa, interessa observá-la também como dispositivo audiovisual, pois os arranjos presentes em sua produção, distribuição e recepção contêm, ainda, os conjuntos de meios ordenados e as finalidades próprias das mídias do audiovisual.

Nesse sentido, concordei com a perspectiva de Belloni (2005) segundo a qual, ao usar as mídias como ferramentas pedagógicas, estamos mediatizando as mensagens educativas, o que significa codificar as mensagens pedagógicas de acordo com as regras da arte, com as características técnicas e as peculiaridades do discurso do meio técnico escolhido (BELLONI, 2005). Sendo assim, compreendemos que tal possibilidade será dada pela apropriação de conhecimentos, pelos professores, sobre essa codificação para as mensagens educacionais.

Portanto, o trabalho docente com videoaulas prescinde, também, de conhecimentos sobre suas especificidades. Não somente sobre os aspectos comunicacionais necessários à imagem pessoal e à boa performance em vídeos, ou à instrumentalização de equipamentos e *softwares* de gravação, edição e distribuição de vídeos. Mas também sobre a dimensão de mediação das mensagens educacionais que inicia na seleção dos meios mais apropriados, considerando os objetivos pedagógicos e as características dos estudantes, e avança para a elaboração do discurso pedagógico subordinado ao meio “videoaula” e para a definição das formas como os conhecimentos serão apresentados.

Penteado e Costa (2021) alertam para o desafio na Formação Docente para esses dispositivos, em que o perfil dos formadores tende as orientações para modelos com a lógica da cultura midiática, que privilegia o impacto da imagem e a personificação, além da fragmentação dos conteúdos. Os autores analisam que das precariedades dos aspectos envolvidos nas formações decorrem “efeitos prejudicantes” nas dimensões de personalidade do professor, do desenvolvimento profissional docente e do impacto social da docência, na qualidade do ensino

(PENTEADO; COSTA, 2021, p. 9). Mas, contrapõem, a mediação por essas tecnologias também pode suscitar experiências inovadoras e criativas (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 13). As mediações que utilizam mídias audiovisuais implicam em estruturas que modificam as práticas docentes, impactando as condições de trabalho dos professores e suas relações com o fazer e o saber docente.

Pode haver lacuna que aponta para o campo da Formação para Professores, em relação ao estudo da codificação das mensagens educacionais nas videoaulas.

A partir da concepção de Mayer (2009, 2021), de que as mensagens educacionais multimídia são comunicações em qualquer suporte, que contém palavras e imagens destinadas a promover a aprendizagem, nesta pesquisa assumi que a videoaula é um recurso multimídia que pode ser estudado à luz da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM)⁴. Essa teoria da aprendizagem foi formulada a partir dos estudos de Richard Mayer⁵ que comprovaram que, no uso de materiais multimídia, as mensagens educacionais elaboradas considerando como a mente humana funciona podem levar a uma aprendizagem mais significativa em relação àquelas que não o fazem (MAYER, 2009, 2021).

Por conseguinte, a análise de como a mente funciona diante das mensagens multimídia apresentadas na videoaula pode significar uma potencialidade na formação de professores sobre seu uso. As formações para o trabalho docente com videoaulas enquanto dispositivos que mediatizam o ensino, com vistas à aprendizagem, podem diversificar as discussões nas formações para além das performances comunicativas e técnica⁶, sem, no entanto, desconsiderar sua importância contextual. Podem contribuir para a aquisição de conhecimentos de maneira ampliada, fazendo um movimento que avança paralelamente, e de forma complementar, para a direção e no sentido da docência.

4 A TCAM é a teoria estudada neste trabalho, acreditando-se que suas contribuições podem ser de relevância para a elaboração e a produção das videoaulas.

5 Richard E. Mayer, PhD em Psicologia pela Universidade de Michigan (1973), é *Distinguished Professor* de Psicologia na Universidade da Califórnia, na cidade de Santa Bárbara, estado da Califórnia, nos Estados Unidos, onde atua desde 1975. Realiza pesquisas na aplicação da Ciência da Aprendizagem à educação, com investigações na intersecção da cognição, instrução e tecnologia, com foco em como ajudar as pessoas a aprender de forma a poderem transferir o que aprenderam para novas situações. Detentor de vários prêmios de instituições das áreas de Psicologia Educacional, Aprendizagem e Instrução, e de Aplicações da Psicologia à Educação e Formação, é considerado como o psicólogo educacional mais produtivo do mundo em Psicologia Educacional Contemporânea. Atua como editor e faz parte dos conselhos editoriais de 12 revistas científicas, principalmente em Psicologia Educacional. É autor de mais de 500 publicações, incluindo 30 livros, cujo principal interesse é determinar como as pessoas aprendem (Ciência da Aprendizagem) e como ajudar as pessoas a aprender (Ciência da Instrução) (MAYER, 2021).

6 Nesse contexto, o termo "performance técnica" diz respeito às atividades relacionadas ao manuseio de equipamentos e *softwares* de gravação e edição de áudio e vídeo, e do saber posicionar-se, falar e movimentar-se em um espaço preparado para gravação. A menção dessa maneira tem a intenção de diferenciá-la da performance relacionada à atuação docente, com foco em resultado de aprendizagem.

No campo da Educação, acresce que não se deve pensar na produção de videoaulas apenas no contexto da Educação a Distância (EaD). Com o aumento do acesso aos dispositivos que permitem a gravação e edição de áudio e vídeo, essa prática não ocorre mais com exclusividade nos estúdios institucionais, acentuou-se a produção independente pelos professores, o quê, sobremaneira, ocorreu após a situação deflagrada pela pandemia da Covid 19 (OMS, 2020).

Ao longo dos anos, pesquisas quantitativas realizadas apontam a videoaula como o principal recurso utilizado na Educação a Distância (EaD) e, mais recentemente, no Ensino Remoto Emergencial (ERE) (PENTEADO; COSTA, 2021).

Anualmente, Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) realiza o Censo EaD⁷, cuja pesquisa envolve um universo de instituições de ensino públicas, privadas e do terceiro setor, que ofertam cursos na modalidade a distância, sejam com carga horária total ou parcial (de acordo com as porcentagens previstas em legislação para utilização da EaD na carga horária total de cursos), cursos livres corporativos e não corporativos, da educação nos níveis de ensino básico, técnico, de graduação e pós-graduação. Segundo os dados obtidos, em 2018 as videoaulas eram o principal recurso em 92,6% nos cursos totalmente a distância e 81,8% nos híbridos (ABED, 2019), em 2019, figuraram como segundo recurso mais utilizado nos cursos de graduação e pós-graduação com carga horária total ofertada a distância, com 55% e 75%, respectivamente (ABED, 2021). E, em 2020, as videoaulas foram utilizadas em 89,5% dos cursos de graduação e em 92,5% dos cursos de pós-graduação (ABED, 2022). Estes dados demonstram que na EaD as videoaulas têm sido um dispositivo explorado, sendo uma estratégia constante da modalidade.

Os dados quantitativos sobre o uso de videoaulas na modalidade de educação presencial não estão explicitados nos levantamentos pesquisados para o período anterior à pandemia da Covid-19. No entanto, dados resultantes da pesquisa TIC Educação⁸ realizada anualmente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), indicam na edição de 2019 que, naquele ano,

7 Maiores informações sobre a ABED e sobre o Censo EAD.BR estão disponíveis em: https://www.abed.org.br/site/pt/midiатеca/censo_ead/. Acesso em 22 jan. 2023.

8 Maiores informações sobre a pesquisa TIC Educação estão disponíveis em: https://www.abed.org.br/site/pt/midiатеca/censo_ead/. Acesso em 14 fev. 2022.

92% das professoras e professores de escolas urbanas participantes da pesquisa tinham acesso a um dispositivo móvel com internet em suas residências e 92% utilizavam a internet na escola. Nas escolas públicas, 49% dos professores com acesso à internet responderam ter ministrado aulas expositivas *online*, enquanto, nas escolas privadas, 82% dos professores também o fizeram (CGI.BR, 2020). O que indica que houve disponibilidade de tecnologia para o uso de videoaulas nas escolas, dentro dos limites destas possibilidades.

Com o início do ERE, foi incluído um olhar sobre o uso das videoaulas, e a pesquisa TIC Educação 2020 (CGI.BR, 2021), apontou que 79% das professoras e professores participantes responderam que fizeram uso de aulas gravadas e disponibilizadas aos alunos, 65% utilizaram plataformas de videoconferência e 58% plataformas virtuais de aprendizagem.

Outra pesquisa de grande relevância, realizada pelo Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente da Universidade Federal de Minas Gerais (GESTRADO/UFGM)⁹, realizada com professoras e professores da Educação Básica das redes públicas estaduais e municipais e da rede privada, também fornece dados a serem considerados para essa análise. Na rede pública, 84% dos participantes da pesquisa realizaram atividades não presenciais; 53,8% declararam não possuir preparo para dar aulas não presenciais; 83% usaram os recursos tecnológicos que possuem em casa para ministrar essas aulas, sendo 6,1% *tablets*, 76,0% *notebooks*, 91,1% *smartphones*, 28,2% computadores 16,6% câmeras de vídeo e 14,8% microfones (GESTRADO/UFGM, 2020a, 2020b, 2020c).

Quanto aos formatos de aulas, houve variação relacionada às etapas do ensino: a gravação de videoaulas foi realizada por 53,6% na educação infantil, 41,9% no ensino fundamental dos anos iniciais, 32,15% no ensino fundamental dos anos finais e por 38,3% no ensino médio; foram realizadas aulas ao vivo por 13,4% das (os participantes) na educação infantil, 19% no ensino fundamental dos anos iniciais, 27,9% no ensino fundamental dos anos finais e 42,5% no ensino médio (GESTRADO/UFGM, 2020a, 2020b, 2020c).

⁹ Mais informações sobre o GESTRADO/UFGM e sobre a pesquisa "Trabalho docente em tempos de pandemia" estão disponíveis em: <https://gestrado.net.br/>. Acesso em 2 fev. 2022.

Nesse cenário, as videoaulas têm sido importante recurso da educação na modalidade a distância, na Educação Híbrida¹⁰ e, também, foi o principal recurso utilizado nas estratégias para a continuidade do ensino durante a fase crítica da pandemia de Covid-19. Durante um período da pandemia, a maioria dos professores fizeram o planejamento e a produção dos recursos em suas residências, para disponibilizá-los em ambientes virtuais ou redes sociais, atividades para as quais a maioria dos docentes não se sentia preparada, seja nos aspectos técnicos ou nos pedagógicos (ABED, 2019, 2021, 2022; CGI.Br, 2020, 2021a, 2021b, GESTRADO/UFMG, 2020a, 2020b, 2020c).

Diante disso, após contextualizar a vivência e o cenário que levou a esse estudo, avanço aos caminhos para o problema e os objetivos de pesquisa, e à apresentação da arquitetura deste trabalho.

1.2.1 Elementos de pesquisa: problema e objetivos

É diante do papel central do professor no processo de produção das videoaulas, e considerando-se que a disseminação de conhecimentos sobre a TCAM é contribuição de significativa relevância para a prática docente nesse contexto, que coloco as proposições deste estudo.

A partir da abordagem qualitativa (CRESWELL, 2014), realizei uma pesquisa bibliográfica para conhecer as produções científicas realizadas, que estão relacionadas à formação de professores para a aplicação dos princípios da TCAM nas videoaulas. Como resultado desse estudo, desenvolvi um produto educacional, um dispositivo digital no formato de um *e-book*, que apresenta os princípios de *design* propostos por essa teoria para a elaboração de materiais multimídia, os quais consideram estratégias para melhor orientar o processo cognitivo do estudante, a fim de levar a uma aprendizagem mais significativa.

¹⁰ Educação Híbrida é a integração de dois modelos de aprendizagem, que se dão com estudo presencial, principalmente no espaço da sala de aula, e estudo a distância, com o suporte e a mediação por tecnologias digitais (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013; BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Outros termos utilizados na literatura da Educação são educação bimodal, aprendizagem combinada, semipresencial, semivirtual, ensino híbrido, *blendedlearning* e *b-learning* (os dois últimos são termos da língua inglesa que unem as palavras *blended*, que significa "misturado", e *learning*, que significa "aprendizagem"), e todos são usados como sinônimos para descrever uma modalidade de ensino que envolve soluções mistas a fim de se valer do melhor do presencial e o melhor do *online* (PERES; PIMENTA, 2011). É importante destacar que a Educação Híbrida é uma estratégia que envolve diferentes abordagens, modelos pedagógicos e tecnologias em espaços formais e informais, e, portanto, implica diversidade de perspectivas teóricas e práticas, por isso, está muito além desta definição sucinta.

Para tanto, apresento para esse estudo o seguinte problema de pesquisa: **De que modo os princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem videoaulas?**

Com o objetivo de responder a essa questão, tracei o objetivo geral de pesquisa da seguinte forma:

- Compreender se a formação de professores que planejam e produzem videoaulas, pode ser favorecida mediante a aplicação dos princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

De modo a desenvolver a análise e atingir o objetivo geral, tracei como objetivos específicos:

- Sistematizar as pesquisas sobre Formação de Professores, no período de 2011 a 2021, que colaborem para a elaboração do dispositivo digital no formato de e-book, para a aplicação da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia na produção de videoaulas;

- Relacionar os saberes docentes, na perspectiva de Tardif (2014), que são mobilizados pelos professores para a atuação docente com as videoaulas;

- Elaborar um dispositivo digital, no formato de e-book, que subsidie conhecimentos pedagógicos em torno da apropriação da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

1.3 Arquitetura da pesquisa

A dissertação que apresento é dividida em 6 capítulos. No primeiro, apresento-me a fim de contextualizar minha experiência profissional e o encontro do problema e objetivos de pesquisa.

No segundo capítulo descrevi a metodologia de pesquisa adotada, a pesquisa bibliográfica, e o método de pesquisa adotado.

No terceiro capítulo, descortino a análise e a reflexão por meio da argumentação dos elementos das produções científicas que compõem o *corpus* de análise.

Já no quarto capítulo, apresentei a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, enquanto conhecimento relevante aos professores que realizam trabalho docente com as videoaulas, para o favorecimento da aprendizagem.

No quinto capítulo, abordei o uso do audiovisual na Educação, e busquei especificar as videoaulas.

A discussão sobre os saberes docentes, a partir de Tardif (2014), para a realização da interpretação da construção de videoaulas pelos professores, apresentei no sexto capítulo.

Vale ressaltar que por adotar a pesquisa bibliográfica, adoto a crítica de interpretação ou hermenêutica (SALVADOR, 1980). Em todos os capítulos construo a apreciação crítica do valor interno do conteúdo das produções. Desta forma, concordo com Salomon (1972, p. 256) ao remeter que a análise crítica do texto, numa pesquisa bibliográfica, é o processo de organizar, refletir, comparar e argumentar os elementos do texto. Portanto, a interpretação será realizada no percorrer de toda a dissertação.

2 CAMINHOS DA PESQUISA

Para iniciar esta dissertação, demonstrarei a metodologia e o método adotados para a construção da pesquisa.

2.1 Discussão sobre a Metodologia

Em termos gerais, a pesquisa é uma atividade que se realiza para a investigação de problemas teóricos ou práticos, empregando métodos científicos (MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022), a fim de realizar a aproximação e o entendimento da realidade (FONSECA, 2002, p. 20), através de um processo formal e sistemático, no desenvolvimento do método científico.

Nesse sentido, a pesquisa social é aquela que utiliza a metodologia científica para obtenção de novos conhecimentos sobre a realidade social, que envolve, em sentido amplo, todos os aspectos relativos aos seres humanos e suas relações com outros seres humanos e a realidade social. Em tal contexto, busca o sentido profundo, dado pela subjetividade, no que há de essencial em fenômenos e processos sociais, em que os seres humanos são os agentes (MINAYO, 2001, p. 11). Ademais, preocupa-se em pensar a cientificidade de modo a não empobrecer o seu objeto, nem tampouco afastar-se da plausibilidade:

A cientificidade, portanto, tem que ser pensada como uma ideia reguladora de alta abstração e não como sinônimo de modelos e normas a serem seguidos. A história da ciência revela não um "a priori", mas o que foi produzido em determinado momento histórico com toda a relatividade do processo de conhecimento. Poderíamos dizer, nesse sentido, que o labor científico caminha sempre em duas direções: numa, elabora suas teorias, seus métodos, seus princípios e estabelece seus resultados; noutra, inventa, ratifica seu caminho, abandona certas vias e encaminha-se para certas direções privilegiadas. E ao fazer tal percurso, os investigadores aceitam os critérios da historicidade, da colaboração e, sobretudo, imbuem-se da humildade de quem sabe que qualquer conhecimento é aproximado, é construído (MINAYO, 2001, p. 12).

Na perspectiva de Minayo (2001), na pesquisa social, as pesquisas qualitativas preocupam-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado, com um universo de significados em um espaço das relações, dos processos e dos fenômenos que não se reduzem à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001, p. 22; MARCONI; LAKATOS; MACEDO, 2022, p. 67).

Desse modo, a pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa (CRESWELL, 2014), que busca conhecer aspectos observáveis da realidade, não quantificáveis ou mensuráveis, ainda que faça uso de dados quantitativos, quando necessário. Do ponto de vista das finalidades dessa pesquisa, por estar voltada para a aplicação em uma realidade circunstancial - a produção de videoaulas, posso conceber que é uma pesquisa aplicada (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 35).

Ademais, pesquiso neste trabalho de que modo os princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem videoaulas.

Para responder a essa questão, o objetivo geral é compreender se a formação de professores que planejam e produzem videoaulas pode ser favorecida mediante a aplicação dos princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

Para desenvolver a análise e atingir o objetivo, tracei como objetivos específicos: (a) Sistematizar as pesquisas sobre Formação de Professores, no período de 2011 a 2021, que colaborem para a elaboração do dispositivo digital no formato de *e-book*, para a aplicação da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia na produção de videoaulas; (b) Relacionar os saberes docentes, na perspectiva de Tardif (2014), que são mobilizados pelos professores para a atuação com as videoaulas; e (c) Elaborar um dispositivo digital, no formato de *e-book*, que subsidie conhecimentos pedagógicos em torno da apropriação da TCAM. Portanto, a partir destes objetivos identifiquei o caráter exploratório dessa pesquisa, uma vez que foi realizado um levantamento de informações para se conhecer mais sobre o tema pesquisado.

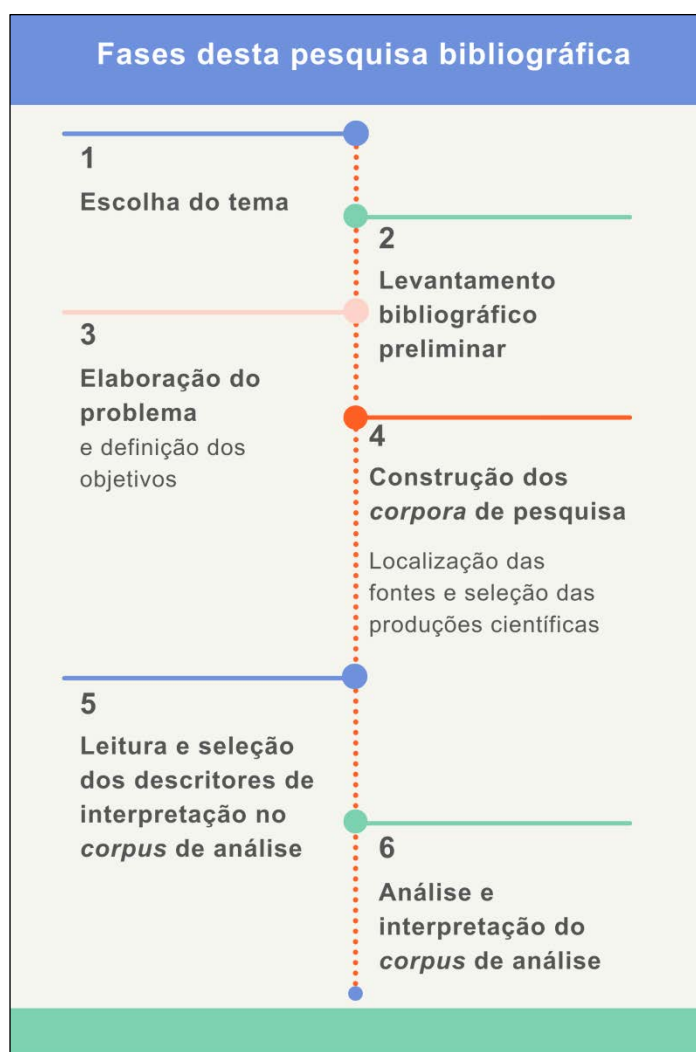
A pesquisa bibliográfica é a que se desenvolve utilizando o conhecimento disponível para "conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema" (KÖCHE, 2011, p. 123). É desenvolvida a partir de material elaborado anteriormente, principalmente teses, dissertações e artigos científicos. A principal vantagem desse método de pesquisa é, segundo Gil (2002, p. 45; 2008, p. 50), permitir ao investigador a cobertura de uma variedade de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Ela tem seu campo de trabalho em qualquer *lócus* em que "coloca frente a frente os desejos do pesquisador e os autores envolvidos em seu horizonte de interesse" (CRUZ NETO, 2001, p. 53), em "um confronto de natureza teórica que não ocorre

diretamente entre pesquisador e atores sociais que estão vivenciando uma realidade peculiar dentro de um contexto histórico-social" (CRUZ NETO, 2001, p. 53). Portanto, os procedimentos adotados para essa pesquisa bibliográfica foram construídos a partir do referencial pesquisado e serão expostos seguir.

2.2 Fases da pesquisa bibliográfica

De acordo com Lakatos, Marconi e Medeiros (2022, p. 70), as etapas da pesquisa bibliográfica seguem um encadeamento que tem por finalidade a organização do trabalho do pesquisador. No entanto, afirmam que estas etapas, ou fases, são variáveis de acordo com os conhecimentos do pesquisador e a amplitude da pesquisa. Planejei as fases desta pesquisa com a sequência, sintetizada na Figura 1.

Figura 1: Fases da pesquisa bibliográfica realizada



Fonte: Autoria própria com base em Lakatos, Marconi e Medeiros (2022).

Na primeira fase, escolhi o tema a ser pesquisado, considerando fatores internos e externos (MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022, p. 47). Os fatores internos são meus conhecimentos prévios, atuação profissional e motivação pelo tema. Os fatores externos foram a disponibilidade de tempo, a existência de obras pertinentes ao tema, acessíveis e em número suficiente para o estudo.

Na segunda fase, denominado de levantamento bibliográfico preliminar, realizei pesquisa e leitura de livros, teses, dissertações e artigos científicos para conhecer mais profundamente a TCAM, compreender como pode haver sua relação com as videoaulas, e sobre a Formação de Professores.

Na terceira fase, elaboração do problema e definição dos objetivos, especifiquei o tema e, de forma conjunta com a orientadora de mestrado, foi possível definir os objetivos da pesquisa.

Na quarta fase, construção dos *corpora* de pesquisa, defini as fontes a serem consultadas para obtenção de produções científicas sobre o tema pesquisado, os critérios de pesquisa para a composição do *corpus* inicial de pesquisa, e os critérios de exclusão e inclusão das produções Científicas a serem selecionadas, a fim de compor o *corpus* de análise da pesquisa.

Na quinta fase, realizei a leitura imersiva do *corpus* de análise e a seleção dos descritores de interpretação (SALOMON, 1972; SALVADOR, 1980) para analisar o *corpus* e conhecer a contribuição que trazem para atingir o objetivos e responder à questão de pesquisa.

Estas fases estão explicadas e descritas a seguir.

a) *Fase 1: Escolha do tema*

Segundo Marconi, Lakatos e Medeiros (2022, p. 54), escolher um tema significa considerar fatores internos e externos. Os fatores internos são, relacionados à inclinação, aptidão e tendências de quem pesquisa, com suas qualificações profissionais, e à relevância do tema a ser pesquisado. Köche (2011, p. 129) aconselha escolher temas dentro do contexto teórico que o pesquisador mais domina e compatibilizar sua capacidade com as fontes disponíveis. Considero que não basta ter interesse pelo assunto, é preciso ter conhecimentos suficientes para as fases posteriores da pesquisa.

O tema escolhido para essa pesquisa é a contribuição da TCAM para a apropriação, pelos professores, do *design* multimídia nas videoaulas. Esse tema está relacionado com minha prática profissional, uma vez que atuo profissionalmente nas áreas do audiovisual e da Educação, e representa aspiração e interesse na pesquisa para a divulgação de conhecimentos que contribuem para o avanço no desenvolvimento de videoaulas que favoreçam a aprendizagem, com base em conhecimentos científicos.

Os fatores externos a serem considerados requerem a disponibilidade de tempo, a existência de obras pertinentes ao tema, acessíveis e em número suficiente para o estudo global do tema (KÖCHE, 2011, p. 129; MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022, p. 71). Por ter optado pela pesquisa bibliográfica, considerei que há disponibilidade de *sites* e repositórios virtuais com acesso aberto a teses, dissertações e artigos científicos, e houve a possibilidade de aquisição da obra de referência sobre a TCAM, atualizada pelo seu principal teórico em edição de julho de 2021¹¹. O acesso a obras foi possibilitado pela internet, com a consulta às plataformas de conteúdo acadêmico para artigos científicos em periódicos, teses e dissertações e as bibliotecas selecionadas, e, também com a aquisição de livros físicos e eletrônicos. Esse fator foi importante, pois a pesquisa foi realizada durante o período de pandemia da Covid-19, em que foi necessário o isolamento social das pessoas, inicialmente de forma total, e depois parcial, e a restrição de acesso a lugares com acervo físico de bibliografias não representou maior prejuízo à pesquisa. Desse modo, a escolha do tema está de acordo com o proposto pelos autores consultados, e ocorreu de modo entremeado com o levantamento bibliográfico preliminar, em uma fase exploratória do estudo.

b) *Fase 2: Levantamento bibliográfico preliminar*

O objetivo do levantamento bibliográfico preliminar é facilitar a formulação do problema de pesquisa, visto que este é um momento exploratório com finalidade de proporcionar a familiaridade do estudante com a área de estudo na qual está interessado, bem como sua delimitação (GIL, 2002, p. 61). Segundo esse autor,

¹¹ Em julho de 2021, Richard Mayer publicou a terceira edição da obra "Multimídia Learning", pela Editora Cambridge University Press. Essa obra disponibiliza a divulgação dos conhecimentos da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia e sua atualização mais recente, a partir de estudos baseados na teoria cognitiva que explica como as pessoas aprendem a partir de textos e imagens, e em mais de 200 experimentos científicos, realizados em diversos países.

essa familiaridade é essencial para a formulação do problema de maneira clara e precisa.

O contato com o material produzido anteriormente pode aprimorar o tratamento que deve ser dado à pesquisa, influenciar o propósito do estudo e até modificar o tema a ser pesquisado.

Ainda na ótica de Gil (2002), o levantamento bibliográfico preliminar depende de muitos fatores, como a complexidade do assunto e o nível de conhecimento que se tem a respeito. O material que será pesquisado não poderá ser totalmente definido de imediato, o assunto parte dos principais conceitos que envolvem o tema pesquisado e vão-se encadeando no contato com trabalhos de natureza teórica, capazes de proporcionar explicações a respeito, e pesquisas recentes sobre o assunto abordado.

Neste estudo, essa fase foi caracterizada por um processo extenso de pesquisa e leitura de materiais, de forma exploratória, em que foram pesquisados livros, plataformas de teses e dissertações e periódicos, constituindo-se em um momento de imersão no tema da TCAM, em como essa teoria se relaciona com os materiais audiovisuais multimídia, na delimitação de sua aplicação para as videoaulas, em verificar e perceber como está colocada essa aplicação, considerando a especificidade objetivada nas pesquisas já realizadas, e, por fim, incluindo a formação de professores.

A partir da compreensão de Mayer (2009, 2021), apropriei-me dos conceitos relacionados à TCAM, teoria da aprendizagem formulada a partir dos estudos que comprovaram que, ao se usar materiais multimídia, as mensagens educacionais, elaboradas considerando como a mente humana funciona, podem levar a uma aprendizagem mais significativa em relação àquelas que não o fazem. Estes conceitos estão expressos em três princípios, a saber: i) o sistema humano de processamento das informações inclui canais duplos, um para processamento visual/pictórico e outro para processamento auditivo/verbal; ii) cada canal possui uma capacidade de processamento limitada; e, iii) a aprendizagem ativa implica um conjunto coordenado de processos cognitivos durante a mesma aprendizagem.

Ou seja, a TCAM considera que, diante de uma apresentação multimídia, a cognição¹² das pessoas inicia na percepção, de modo simultâneo, dos elementos visuais pelo canal visual e dos elementos auditivos pelo canal auditivo, os quais possuem capacidade limitada para a entrada dessas percepções. Em seguida, inicia-se um encadeamento de processos cognitivos, em que as informações geradas pela mente a partir daquelas percepções percorrem e são processadas na memória sensorial, na memória de trabalho e na memória de longo prazo.

Para compreender como se desenvolveu a TCAM, realizei uma pesquisa sobre as teorias subjacentes à sua formulação, como: a Teoria da Dupla Codificação (TDC) formulada por Paivio (1971), que postula a existência de canais diversos para o processamento cognitivo da linguagem verbal e não-verbal; o modelo de processamento da informação na memória de trabalho de Baddley e Hitch, publicado em 1974, segundo o qual as pessoas possuem vários tipos de memória, sendo uma de curto prazo e capacidade limitada (BADDELEY; HITCH, 1974; BADDELEY, 1986).

Além destas, também compõem o desenvolvimento da TCAM, como conhecimentos subjacentes, o diagrama de tipos de memória e os processos cognitivos (modelo espacial) de Atkinson e Shiffrin (1968), que apresenta a ideia de que há três tipos de armazenadores de memória; a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) elaborada por Sweller (1999), que se preocupa com a capacidade limitada da memória de trabalho e sugere estratégias para não haver sobrecarga nos processos cognitivos durante a aprendizagem; e o modelo de integração de texto e imagem elaborado por Schnotz e Bannert (2003), que descreve dois canais diversos para o processamento visual e auditivos e tipos específicos de processamento especializado na cognição envolvida a partir de imagens e sons.

A fim de manter a objetividade no contexto deste trabalho, a pesquisa sobre estas teorias foi restrita aos seus principais elementos, com ênfase naqueles subjacentes à TCAM, uma vez que não é meu objetivo, no momento, analisá-las, mas compreender a gênese da TCAM.

12 Segundo o Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis (online), a palavra "cognição" significa: ato ou efeito de conhecer; processo de aquisição de um conhecimento; conjunto de processos mentais conscientes que se baseiam em experiências sensoriais, pensamentos, representações e recordações. Etimologicamente, tem sua origem no latim *cognitio* (conhecimento) (COGNIÇÃO, 2023). Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/cogniçao/>. Acesso em 20 jan. 2023.

Após sintetizar as ideias sobre aquelas teorias e compreender a origem e os três princípios da TCAM, iniciei o aprofundamento sobre os principais conhecimentos postulados:

Primeiramente, Mayer (2009, 2021) descreve que durante a aprendizagem envolvendo recursos multimídia ocorrem cinco processos cognitivos: i) diante de uma mensagem educacional multimídia, a cognição do estudante seleciona as palavras (escritas ou ouvidas) que são relevantes para ele; ii) diante de uma mensagem educacional multimídia, a cognição do estudante seleciona as imagens relevantes; iii) a cognição organiza as palavras selecionadas em representações mentais coerentes; iv) a cognição organiza as imagens selecionadas em representações mentais coerentes; v) a cognição integra as representações a conhecimentos prévios.

Esse processo envolve cinco formas de representações de palavras e imagens ao longo do processo de aprendizagem, incluindo a representação externa, no dispositivo apresentado ao estudante, e as representações mentais que são "construídas" pela cognição durante os cinco processos cognitivos: i) representações das palavras e representações das imagens na apresentação multimídia; ii) representações das percepções acústicas e das percepções visuais que fazem *input* (entram) na memória sensorial pelos canais duplos; iii) representações mentais dos sons e das imagens na memória de trabalho; iv) modelos mentais verbais e modelos mentais pictóricos organizados pela cognição, também na memória de trabalho; v) conhecimento na memória de longo prazo.

A TCAM descreve como se dá, durante os cinco processos cognitivos, o processamento de imagens e de palavras ditas e escritas, e como a cognição é alocada durante esses processos, distinguindo essa alocação em três modos: processamento extrínseco, o processamento essencial e o processamento generativo (MAYER, 2021, p. 51). O processamento extrínseco se refere à alta demanda de cognição exigida por uma apresentação que usa excesso de elementos de texto e imagem e resulta em sobrecarga cognitiva. O processamento essencial é aquele que a cognição realiza para construir e organizar as representações na memória de trabalho. O processamento generativo é o demandado pela cognição para atribuir sentido às informações da apresentação multimídia e reorganizá-las em conhecimento.

Como a TCAM sugere estratégias para o uso das demandas cognitivas dos processamentos extrínseco, essencial e generativo, a fim de melhorar a aprendizagem a partir de palavras e imagens, realizei uma síntese dos princípios de desenho instrucionais propostos pela teoria para a elaboração de materiais multimídia que estão apresentados no subcapítulo 4.7.

Destaca-se que depois dessa sistematização, iniciou-se a pesquisa de caracterização das videoaulas (BELLONI; SUBTIL, 2002; BELLONI, 2005), com a intenção de compreender e especificar estes dispositivos. Foram encontradas muitas denominações e grafias para os termos, o que pode levar à dispersão e falta de efetividade na pesquisa, sendo necessário pesquisar a história do audiovisual na educação para se chegar ao conceito apropriado para o contexto pesquisado, de que as videoaulas são dispositivos pedagógicos caracterizado pela gravação da aula para exibição assíncrona.

Também sobre a formação de professores, houve divergência de denominações para os termos. Após a leitura aprofundada sobre a TCAM e a leitura preliminar sobre a formação de professores para a produção de videoaulas, foi possível prosseguir para a elaboração do problema e a reflexão sobre o propósito do estudo.

c) *Fase 3: Elaboração do problema*

Uma vez definido o tema a ser pesquisado, o próximo passo foi delimitá-lo de modo a não resultar na inviabilidade da pesquisa, normalmente causada por temas muito amplos, ou que conduzem a discussões intermináveis, divagações, repetições de lugares-comuns ou questões já superadas (MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022, p. 72).

Ocorre que o tema pesquisado inclui fatores que podem ser tratados de forma tão ampla que poderiam inviabilizar a pesquisa. A TCAM, como teoria de aprendizagem inclui diversas dimensões possíveis de serem pesquisadas e estudadas. As videoaulas são constituintes de uma extensa área de estudos, nos campos da Educação, da Comunicação e na sua intersecção, a Educomunicação¹³.

¹³ A Educomunicação é um campo de interface entre a Comunicação e a Educação, cujo elemento constitutivo é a relação entre elas em seus conceitos transdisciplinares, de interdiscursividade polifônica, em que o próprio campo é gerador de diálogo e produtor de conhecimento. Sua base teórica está na comunicação social, na teoria das mediações de Jesús Martín-Barbero e na comunicação dialógica de Paulo Freire (SOARES, 2000).

A formação de professores também oferece uma gama de perspectivas às pesquisas, incluído, por exemplo, as dimensões das políticas de educação, de gestão, das práticas pedagógicas, dos currículos, da formação para a pesquisa, entre outras.

No entanto, desde o início do percurso que levou à pesquisa, uma intenção já sinalizava o caminho para uma delimitação. Era uma aspiração que, há muitos anos, me inspirava e motivava para a empreitada: compreender sobre o processo de aprendizagem do ser humano a partir dos materiais audiovisuais e conhecer possibilidades de usar esse conhecimento para favorecer a aprendizagem.

Verifica-se que são questões não delimitadas, mas que evoluíram e foram decompostas ao longo de percursos formativos (formais e informais, com predominância do segundo) que possibilitaram antever possibilidades de respostas na TCAM, das vivências profissionais, na realização das disciplinas do programa de mestrado, e, principalmente, ao longo do processo de orientação da pesquisa, na condução da orientadora da pesquisa.

A TCAM foi a primeira parte a ser estudada no contexto desta pesquisa. Um fator essencial é perceber que a contribuição da TCAM para a Educação está na busca de respostas, com base na Ciência Cognitiva, à questão da aprendizagem a partir de mensagens educacionais multimídia, mas não se limita a isso, pois sugere a aplicação dos princípios de *design* advindos da teoria, é um conhecimento que pode ser de grande relevância para os professores em qualquer área de ensino.

Um desafio na delimitação do tema foi analisar e definir apenas um dos tipos de recursos audiovisuais usados na educação, diante de tantas possibilidades, contextos, formatos e objetivos. Os materiais que puderem ser definidos como multimídia na perspectiva da TCAM, segundo a qual uma mensagem educacional multimídia é aquela que contém palavras e imagens (MAYER, 2021), pode ser analisado à luz dessa teoria e pode-se aplicar, em sua elaboração e produção, seus princípios de *design*, a fim de favorecer a aprendizagem.

Para essa delimitação, foi considerado que as videoaulas têm sido, historicamente, recursos de grande importância em todas as modalidades de ensino, sendo que, no período da pandemia da Covid-19 foram a principal estratégia adotada na Educação para a continuidade do ensino (ABED, 2019, 2021; ABED, 2020; CGI.br, 2020, 2021; GESTRADO/UFMG, 2020a, 2020b). Com isso, espera-se aportar relevância ao tema para maior contribuição do estudo.

Além disso, a produção de videoaulas e a formação/capacitação de professores para essa atividade fazem parte de minha atividade profissional, fator importante para a escolha do tema (KÖCHE, 2011; MARCONI; LAKATOS; MEDEIROS, 2022). No entanto, ainda que aborde o *design* multimídia para videoaulas, os conhecimentos são úteis e se estendem para a aplicação no *design* de quaisquer mensagens multimídia.

Por fim, a formação de professores para a produção de videoaulas é essencial para a atividade docente, uma vez que elas são parte constituinte da sua prática profissional.

Considerando as contribuições da TCAM para a elaboração e a produção de videoaulas, planejei como produto educacional um dispositivo digital no formato de *e-book*, que sugere a aplicação do *design* multimídia no planejamento, na elaboração e na produção de videoaulas, com o objetivo de significar a prática docente.

Após o levantamento bibliográfico preliminar, especifiquei o tema e pude trazer à luz o propósito deste estudo bibliográfico, que é descobrir como as pesquisas sobre a formação de professores para a aplicação dos princípios de *design* da TCAM podem contribuir para a criação de um dispositivo digital de apoio à formação de professores que planejam, elaboram e produzem videoaulas.

Com base nisso, passo para o aprofundamento e ampliação do levantamento bibliográfico.

d) *Fase 4: Construção dos corpora de pesquisa*

Nesta fase realizei a localização das fontes para aprofundamento e ampliação do levantamento bibliográfico. Foram buscados textos de livros, artigos científicos, teses e dissertações. Realizei, também, um levantamento de informações advindas de fontes diversas, para subsidiar com fatos e índices.

Como fontes, selecionei as plataformas da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)¹⁴, do Catálogo de Teses e Dissertações (CAPES)¹⁵ e da

14 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://bdttd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

15 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)¹⁶, os portais de periódicos da Capes¹⁷ e Scielo¹⁸. Além destas, também as bibliotecas virtuais abertas Biblioteca Nacional¹⁹, Biblioteca do Senado²⁰, e na privada Biblioteca Virtual da Pearson²¹.

Também realizei pesquisas em plataformas que disponibilizam ferramentas de busca integrada em diversos ambientes digitais utilizados nas suas instituições: o sistema BiblioTec, da UTFPR²², que unifica a busca nas bases disponíveis de produção científica e acadêmica, periódicos, acervo de livros físicos e digitais, entre outros; o Repositório Institucional da UTFPR (RIUT)²³, que reúne a produção científica da instituição; e o Repositório Digital Institucional da Universidade Federal do Paraná (RDI/UFPR)²⁴, onde selecionei as bases de teses e dissertações, de artigos científicos e de livros.

Para a localização de produções científicas em livros, realizei pesquisas em fontes diversas, buscando, quando necessário, pelos termos nos títulos ou pelo nome de autores. Não se encontrando as publicações em formato digital, procurei sua disponibilidade em suporte físico ou a existência de resenhas em suporte digital. Os livros estão citados ao longo da pesquisa.

Para conhecer os índices quantitativos de pesquisas realizadas sobre a utilização de videoaulas no Brasil, antes e durante a pandemia da Covid-19, acessei os sites da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)²⁵, e do Comitê

16 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://teses.usp.br>. Acesso em: 27 dez. 2022.

17 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

18 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://scielo.org/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

19 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/acervodigital/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

20 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://biblioteca2.senado.gov.br:8991/F/?func=find-d-0>. Acesso em: 27 dez. 2022.

21 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/BibliotecaVirtual>. Acesso em: 12 jan. 2022.

22 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/biblioteca/bibliotec>. Acesso em: 21 jan. 2022.

23 Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br>. Acesso em: 21 jan. 2022.

24 O RDI/UFPR é composto por diversas bibliotecas digitais e uma base digital de dados de pesquisa. Para maiores informações em torno desta plataforma, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://bibliotecas.ufpr.br/repositorio/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

25 A ABED é uma associação científica sem fins lucrativos, voltada para o desenvolvimento da educação aberta, flexível e a distância e composta por instituições, empresas, universidades e pessoas interessadas em discutir e aprofundar conhecimentos em EaD. Para maiores informações sobre essa associação, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://www.abed.org.br/site/pt/>. Acesso em: 09 jan. 2023.

Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br)²⁶. Também, realizei uma pesquisa simples, através de buscadores da internet, para saber se algum programa de pós graduação das universidades brasileiras realizou pesquisas com os professores que estavam atuando no ensino remoto em escolas públicas ou privadas, e se haviam resultados preliminares publicados. Por esse caminho, chegou-se à pesquisa do Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente (GESTRADO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A consulta às plataformas digitais de teses, dissertações, artigos científicos e livros foi realizada no período compreendido entre o mês de novembro e o mês de dezembro de 2021, e foi repetida nos meses de janeiro a março de 2022, para incluir todo o ano de 2021 nos resultados. A pesquisa sobre livros que tratam especificamente da TCAM foi realizada no período de janeiro de 2021 a março de 2022.

I. Critérios de pesquisa nas fontes

Com a aplicação dos termos nos campos próprios para pesquisa nas fontes selecionadas, as plataformas, através de suas ferramentas de busca, buscam em suas bases e recuperam as informações e arquivos de produções científicas disponíveis e apresentam listagens de resultados com *links*, para serem analisados.

Nesta pesquisa, os critérios que apliquei foram: os termos descritores elaborados; o período definido, de 2011 a 2021; as áreas de conhecimento das produções científicas (Ensino e Educação); e o país de realizações das formações de professores, o Brasil. Estes critérios estão descritos a seguir.

a) *Termos descritores para pesquisas nas fontes:*

Para selecionar as produções científicas sobre o tema pesquisado, que são as formações de professores para atuação no planejamento, elaboração e produção de videoaulas considerando a TCAM, optei pela estratégia de subdividir o tema em suas partes constitutivas, ou seja, a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia,

26 O CGI.Br é um comitê formado por uma estrutura multissetorial responsável por coordenar e integrar as iniciativas relacionadas ao uso e funcionamento da Internet no Brasil, a fim de garantir a governança e a coordenação estratégica das atividades relacionadas à internet no Brasil. Para maiores informações sobre esse comitê, consultar o endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <https://cgi.br/>. Acesso em: 09 jan. 2023.

as videoaulas e as Formações de Professores, e usá-los como descritores para substanciar os resultados em produções relevantes para esta pesquisa.

Para a localização de teses, dissertações e de artigos científicos em periódicos, foram utilizados os seguintes termos descritores e variações.

- 1) Termo descritor: Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.
Variações: TCAM; Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia. Este último usa a palavra *multimédia*, utilizada em Portugal, verificado em algumas produções científicas brasileiras, devido ao uso de produções portuguesas no Brasil, como por exemplo, um texto de Mayer sobre as definições da TCAM, publicado em 2009 em obra de organização portuguesa.
- 2) Termo descritor: Videoaula.
Variação: Vídeo Aula. Foram considerados os termos com grafias diferentes, pois verificou-se a ocorrência de ambas nos materiais lidos na fase de leituras preliminares. Foram pesquisados os termos no singular e no plural.
- 3) Termo descritor: Formação de Professores.
Variação: Formação Docente.

b) Definição do período de publicação dos trabalhos:

O período definido foi de uma década, de 2011 a 2021.

c) Definição de áreas de conhecimento das produções científicas:

Para delimitar os resultados em produções científicas da área de pesquisas no âmbito do PPGFCET, e que estejam relacionadas à prática docente, selecionei, nas opções de filtro para pesquisas, as áreas de Ensino ou de Educação, nas plataformas onde havia tal opção. Nas fontes onde não há essa opção disponibilizada, a seleção foi feita na fase de leitura dos resumos ou do teor completo das produções científicas, quando necessário.

d) Definição por produção científica produzida sobre formações no Brasil:

Nas produções científicas sobre Formações de Professores, considerei os trabalhos sobre formações realizadas no Brasil, pois meu interesse é considerar o contexto e a realidade brasileira. Somente um trabalho resultou em uma produção

sobre uma formação de professores para gravação de videoaulas realizada em Portugal.

II. Critérios de exclusão e de inclusão no *corpus* de pesquisa

Com o propósito de refinar a seleção de produções científicas para compor um *corpus* de análise para a pesquisa, apliquei, aos trabalhos recuperados pelos sistemas de busca nas plataformas, ou seja, ao *corpus* de pesquisa inicial, critérios para sua exclusão ou inclusão.

Os critérios de exclusão empregados foram: trabalhos repetidos, seja na mesma base ou em bases diferentes, e trabalhos fora do tema de pesquisa; os artigos que tratam de um recorte sobre uma tese ou dissertação do mesmo autor foram considerados repetidos quando a tese ou dissertação também foi recuperada pela ferramenta de busca.

Considerando objetivamente que a pesquisa pretendeu conhecer as contribuições das produções científicas sobre formação de professores para o planejamento, elaboração e produção de videoaulas considerando a TCAM, estabeleci critérios para identificar quais produções podem ser consideradas como afastadas do tema pesquisado.

Algumas produções científicas que tratam sobre formação de professores sugeriram como resultado das consultas nas fontes, mas não foram considerados por serem pesquisas sobre formações em que foram utilizadas videoaulas como recursos pedagógicos, sem, no entanto, tratar sobre algum aspecto de seu planejamento, elaboração ou produção.

Também não foram considerados aquelas que tratam de formações para uso de recursos audiovisuais considerando aspectos que não se refiram diretamente à aplicação da TCAM na sua elaboração, como, por exemplo: seleção de vídeos para o uso em sala de aula; gravação de aulas em sala para posterior análise de aspectos metodológicos e didáticos empregados pelos professores; produção de vídeos pelos estudantes, quando não são professores ou futuros professores; políticas de ensino; instrumentalização de equipamentos, sistemas ou ferramentas; análise de integração de tecnologias às práticas pedagógicas; análise de ensino na modalidade a distância; produção de janela de libras; direitos autorais; licenças abertas; Recursos Educacionais Abertos (REA); análise de cursos ou vídeos

produzidos anteriormente, mesmo considerando a TCAM, sem aplicação dos resultados em formações para professores, produções científicas que tratam da produção de vídeos com a aplicação da TCAM, mas não abordam as dimensões pedagógicas, e sim, relatam experiências de produção, entre outros.

Além disso, foram excluídas as produções científicas cujos *links* não permitiram acesso aos arquivos para leitura, e que não puderam ser consultados, usando as mesmas informações constantes nas bases de consulta, por outros métodos de busca simples na internet.

III. Processo de constituição do *corpus* de pesquisa

O processo de constituição do *corpus* de pesquisa ocorreu com a pesquisa de produções científicas nas plataformas selecionadas, com o emprego dos critérios de pesquisa.

Na Figura 2 apresento como organizei os termos descritores em quatro grupos, para gerar listas de produções recuperadas pelos sistemas de buscas nas fontes, totalizando quatro rodadas de pesquisa realizadas em cada uma.

Figura 2: Organização dos termos descritores em grupos

TERMO DESCRITOR	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia	✓	✓	✓	✗
Videoaula	✓	✓	✗	✓
Formação de Professores	✓	✗	✓	✓

Fonte: Autoria própria (2023).

A estratégia de pesquisa, nas ferramentas de busca dos ambientes e plataformas digitais das fontes pesquisadas, foi verificar os modos de pesquisa por termos, usando os operadores booleanos ou evitando-os quando necessário, e adicionando as variações de cada termo descritor.

Os operadores booleanos são palavras que têm a função de informar ao sistema de buscas as formas como podem ser combinados os termos de pesquisa.

Os sistemas que os utilizam podem operar com os booleanos em língua portuguesa ou inglesa. São eles E, OU e NÃO (em português) e AND, OR e NOT (em inglês), e são escritos em letras maiúsculas no campo de busca. Estes operadores lógicos podem colaborar com a eficiência de uma pesquisa, quando se quer agrupar termos (OU), e restringir a pesquisa somente a resultados com termos combinados (E) ou com a exclusão de um termo (NÃO). As plataformas de buscas também podem dispor de outros recursos de operadores lógicos, como, por exemplo, a inserção de um asterisco (*) ao final de um termo, para incluir as palavras escritas no plural. Essas opções e possibilidades devem ser verificadas em cada sistema e plataforma de busca.

A primeira opção de pesquisa foi com os três descritores (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, videoaulas e Formação de Professores) cuja combinação de termos representa a expressão do objetivo desta pesquisa em sua especificidade, e a análise dos resultados obtidos é aquela à qual dei maior relevância.

No Quadro 1 estão representados os resultados obtidos na consulta com o Grupo 1 de descritores, nas fontes selecionadas:

Quadro 1: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 1 de descritores

GRUPO 1		
Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula; Formação de Professores.		
Fonte		Número de produções científicas recuperadas pelo sistema de busca entre 2011 e 2021
1	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	0
2	Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)*	8
3	Portal de periódicos da Capes	0
4	Portais de periódicos SCIELO	0
5	Biblioteca Nacional	0
6	Biblioteca do Senado	0
7	Biblioteca Virtual Pearson	0
8	BiblioTec UTFPR	0
9	RIUT UTFPR	0

10	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Livros da UFPR	0
11	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	0
Totalização		8

Fonte: Autoria própria (2023)

A consulta com o Grupo 1 de descritores resultou em oito produções científicas, que irão compor o *corpus* inicial de pesquisa, ao qual serão empregados os critérios de exclusão e inclusão, a fim de resultar em um *corpus* de análise.

Adotei a segunda opção de combinação de termos (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia e videoaulas) para buscar produções científicas que abordam a aplicação da TCAM especificamente em videoaulas. Em fontes cujas ferramentas de pesquisa não utilizam os operadores booleanos, pesquisei inicialmente o termo “Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia” e filtrei os resultados como termo "Videoaula" e suas variações previstas, e vice-versa.

No Quadro 2 estão representados os resultados obtidos na consulta com o Grupo 2 de descritores, nas fontes selecionadas:

Quadro 2: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 2 de descritores

GRUPO 2		
Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula.		
Fonte		Número de produções científicas recuperadas pelo sistema de busca entre 2011 e 2021
1	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	0
2	Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)*	32
3	Portal de periódicos da Capes	2
4	Portais de periódicos SCIELO	1
5	Biblioteca Nacional	0
6	Biblioteca do Senado	0
7	Biblioteca Virtual Pearson	0
8	BiblioTec UTFPR	3
9	RIUT UTFPR	0
10	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Livros da UFPR	0
11	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	0

Totalização	38
-------------	-----------

Fonte: Autoria própria (2023)

A consulta com o Grupo 2 de descritores resultou em 38 produções científicas, que também irão compor o *corpus* inicial de pesquisa.

A terceira consulta (com os termos: Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia e Formação de Professores) foi realizada com o objetivo de levantar pesquisas que tratam especificamente sobre formação de professores cujo conteúdo inclui a TCAM.

No Quadro 3 estão representados os resultados obtidos na consulta com o Grupo 3 de descritores, nas fontes selecionadas:

Quadro 3: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 3 de descritores

GRUPO 3		
Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; Formação de Professores.		
Fonte		Número de produções científicas recuperadas pelo sistema de busca
1	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	3
2	Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)*	0
3	Portal de periódicos da Capes	1
4	Portais de periódicos SCIELO	0
5	Biblioteca Nacional	0
6	Biblioteca do Senado	0
7	Biblioteca Virtual Pearson	0
8	BiblioTec UTFPR	6
9	RIUT UTFPR	27
10	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Livros da UFPR	0
11	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	0
Totalização		37

Fonte: Autoria própria (2023)

A consulta com o Grupo 3 de descritores nas fontes resultou em 37 produções científicas, que, por sua vez, também irão compor o *corpus* inicial de pesquisa.

A quarta combinação de termos realizada nas pesquisas (videoaulas e Formação de Professores) foi utilizada para verificar resultados sobre pesquisas em formação de professores que tenham tratado especificamente de produção de videoaulas.

No Quadro 4 estão representados os resultados obtidos na consulta com o Grupo 4 de descritores, nas fontes selecionadas:

Quadro 4: Resultados obtidos nas fontes com o Grupo 4 de descritores

GRUPO 4		
Videoaula; Formação de Professores.		
Fonte		Número de produções científicas recuperadas pelo sistema de busca
1	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	24
2	Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)*	0
3	Portal de periódicos da Capes	75
4	Portais de periódicos SCIELO	2
5	Biblioteca Nacional	0
6	Biblioteca do Senado	0
7	Biblioteca Virtual Pearson	0
8	BiblioTec UTFPR	17
9	RIUT UTFPR	8
10	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Livros da UFPR	0
11	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	0
Totalização		126

Fonte: Autoria própria (2023)

A consulta com o Grupo 4 de descritores nas fontes resultou em 126 produções científicas.

Desse modo, somados os resultados obtidos nas consultas com todos os grupos, obtive o *corpus* inicial de pesquisa, de 209 produções científicas, como demonstrado no Quadro 5:

Quadro 5: Resultados obtidos, por grupo de descritores, para obtenção do *corpus* inicial de pesquisa

Grupo de termos descritores pesquisados	Número de produções científicas recuperadas pelos sistemas de busca das fontes
Grupo 1	8
Grupo 2	38
Grupo 3	37
Grupo 4	126
Número de produções científicas que compõem o <i>corpus</i> inicial de pesquisa	209

Fonte: Autoria própria (2023)

Uma vez constituído o *corpus* inicial de pesquisa, com 209 produções científicas²⁷, seguiu para a constituição do *corpus* de análise.

IV. Processo de constituição do *corpus* de análise

Ao *corpus* inicial de pesquisa, de 209 produções científicas, apliquei os critérios de exclusão e inclusão, a fim de definir o *corpus* final de pesquisa, o *corpus* de análise.

Para isso, inicialmente foram lidos os resumos, e, as produções que não apresentavam um resumo claro quanto às informações buscadas foram reexaminadas, no sumário ou texto, antes de serem excluídas ou incluídas.

Como resultado desta fase, o *corpus* de pesquisa inicial foi de 209 produções científicas, e, após a aplicação dos critérios de exclusão e de inclusão, constituiu o *corpus* de análise de 16 produções científicas a serem analisadas, como mostra o Quadro 6, organizado por fontes:

²⁷ Cabe ainda mencionar que nas datas em que as consultas foram realizadas, no Catálogo de Dissertações da Capes, o sistema demonstrou instabilidade o que dificultou a obtenção de resultados, que retornaram em mais de um milhão de trabalhos ou centenas de milhares com a inclusão de filtros, inviabilizando a pesquisa nessa base e, após várias tentativas, optou-se pela exclusão dessa fonte. De modo semelhante, houve instabilidade na plataforma de consulta a teses e dissertações da USP, após a consulta dos grupos um e dois de descritores, os resultados gerados passaram a apresentar trabalhos de todos os anos, áreas e temas. Após várias tentativas, optou-se pela desistência em pesquisar os grupos três e quatro de descritores, mas considerar os resultados obtidos nos grupos um e dois.

Quadro 6: Obtenção do *corpus* de análise

	Fonte	Resultados nas fontes	Exclusão na seleção	Inclusão na Seleção
1	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	27	26	1
2	Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (USP)	40	39	1
3	Portal de periódicos da Capes	78	71	7
4	portais de periódicos SCIELO	3	3	0
5	Biblioteca Nacional	0	0	0
6	Biblioteca do Senado	0	0	0
7	Biblioteca Virtual Pearson	0	0	0
8	BiblioTec UTFPR	26	20	6
9	RIUT UTFPR	35	34	1
10	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Livros da UFPR	0	0	0
11	Repositório Institucional UFPR: AcervoDigital - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFPR	0	0	0
Totalização		209	193	16

Fonte: Autoria própria (2023)

A partir das consultas nas fontes selecionadas para pesquisa em teses, dissertações e artigos científicos, utilizando os termos descritores e os demais critérios de busca definidos, cheguei a um *corpus* inicial de pesquisa de 209 produções científicas, e, após a aplicação dos critérios de exclusão e de inclusão, obtive um *corpus* de análise de 16 produções científicas.

Nas consultas que retornaram livros digitais em seus resultados, realizei a leitura dos sumários e consulta por termos dentro da obra, com a ferramenta de buscas para arquivos no navegador (Ctrl+F).

As fontes em livros, físicos ou digitais, para o tema da TCAM foi o material com menor quantidade: três livros de Richard Mayer intitulados "Multimedia Learning", um de sua primeira edição e duas reedições com as atualizações teóricas

com base na evolução das pesquisas do autor. Esta última edição foi adquirida em versão digital, para o dispositivo Kindle²⁸.

Do mesmo modo, foram adquiridos dois livros em suporte físico (impresso em papel) sobre o uso do audiovisual na educação: *Vídeo e Educação*, de Joan Ferrés (1996) e *Os Novos modos de Compreender: a geração do audiovisual e do computador*, de Pierre Babin e Marie-France Kouloumdjian (1989), por serem obras de referência nas produções acadêmicas sobre o tema. Para estes, foi realizada a leitura na íntegra ou de capítulos dos livros físicos.

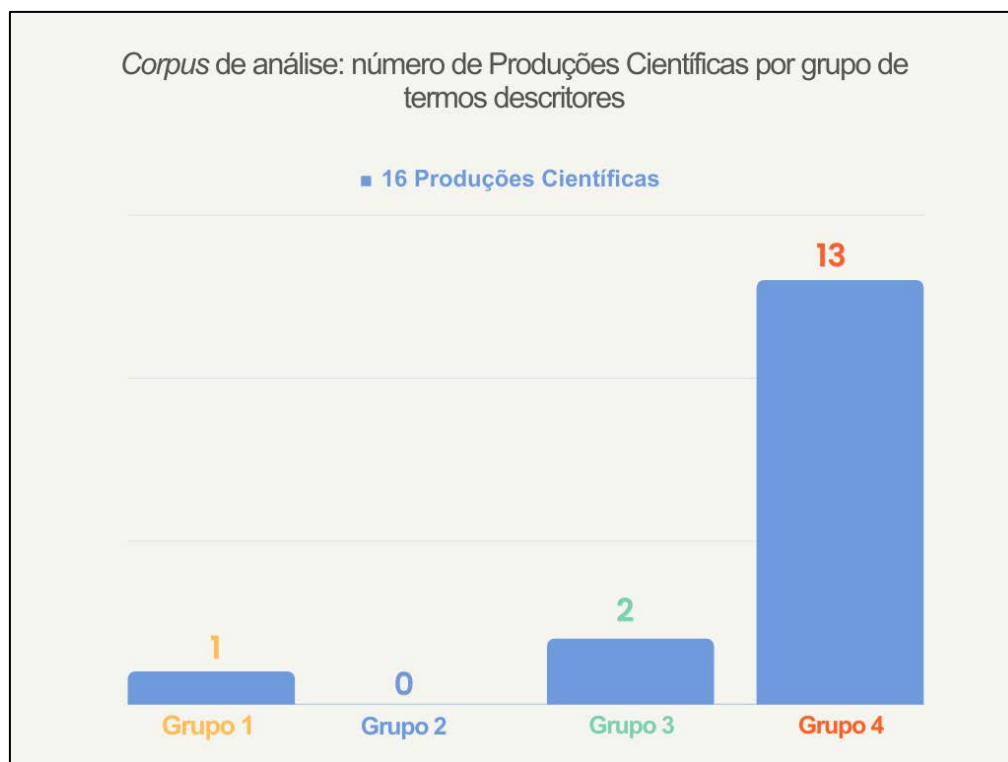
V. Percepções sobre os resultados quantitativos das pesquisas nas fontes

Os resultados quantitativos obtidos nas pesquisas realizadas nas fontes selecionadas, após constituir o *corpus* de análise, podem oferecer a oportunidade de observações para reflexão inicial sobre possíveis cenários em pesquisas nos temas estudados. Observei se os números dos resultados nas pesquisas, considerando os grupos de descritores utilizados, poderiam sinalizar sobre a recorrência em pesquisas sobre a TCAM, e se a tipologia dos trabalhos poderia informar se há predominância de algum tipo de Produção Científica entre elas.

Das 16 produções científicas selecionadas para compor o *corpus* de análise, uma resultou das consultas às bases de pesquisa com a utilização do Grupo 1 de termos descritores, nenhuma do Grupo 2, duas do Grupo 3 e 13 resultaram da consulta com a utilização do Grupo 4 de descritores. A Figura 3 representa um gráfico com a expressão dos números de produções selecionadas em cada grupo de descritores:

²⁸ O Kindle é um dispositivo eletrônico próprio para o armazenamento e leitura de livros digitais, comercializado pela empresa multinacional de tecnologia Amazon.com, Inc.

Figura 3: Números de produções selecionadas por grupo de descritores



Fonte: Autoria própria (2023).

A fim de perceber se os números de resultados de cada grupo de descritores em relação ao *corpus* de análise podem demonstrar alguma informação ou cenário sobre o tema pesquisado, observeis suas proporções. Na Figura 4 está representada essa relação:

Figura 4: Composição do *corpus* de análise em relação aos resultados dos grupos de descritores.



Fonte: Autoria própria (2023)

Os números e as relações demonstram, primeiramente, que pode haver uma lacuna nas pesquisas sobre formação de professores para a aplicação da TCAM às videoaulas.

A primeira combinação de descritores empregados, em que usei os três principais termos relativos a esta pesquisa (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula; Formação de Professores), que denominei Grupo 1, resultou em somente uma produção selecionada, representando 6% do *corpus* de análise.

O Grupo 2, com a segunda combinação (Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula), escolhida para conhecer as produções científicas que tratam especificamente sobre a TCAM aplicada a videoaulas, não resultou em seleção alguma, e a terceira combinação, Grupo 3, que objetiva conhecer sobre as Formações de Professores que abordam a TCAM, resultou em duas produções selecionadas, representando 13%. Ao considerar estes três grupos que contêm o termo referente à TCAM, tem-se, no *corpus* de análise, 19% de produções que, de alguma forma, podem abordar a teoria.

Os dados também demonstram que o Grupo 4 obteve o maior número de produções científicas incluídas. O objetivo da combinação de termos descritores nesse grupo (videoaula e Formação e Professores) é averiguar os tipos de Formação de Professores para o trabalho com videoaulas que são comunicadas nas produções científicas, segundo os critérios adotados na pesquisa. Ao final da fase de seleção, 13 produções científicas advindas das pesquisas com esse grupo de descritores foram incluídas para compor o *corpus* de análise, representando 81% da totalidade.

Também observei as tipologias das produções científicas selecionadas. Das 16 produções, há duas teses, duas dissertações e 12 artigos científicos, como apresenta o Quadro 7:

Quadro 7: Resultados da pesquisa por descritores e tipologia dos trabalhos

Grupo de termos descritores		Trabalhos selecionados para o <i>corpus</i> de pesquisa	Tipologia do trabalho			
			Tese de doutorado	Dissertação de mestrado	Artigo de periódico	Outras obras
1	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula; Formação de Professores	1	1	0	0	0
2	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; videoaula.	0	0	0	0	0
3	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia; Formação de Professores	2	1	0	1	0
4	Videoaula; Formação de Professores	13	0	2	11	0
Total		16	2	2	12	0

Fonte: Autoria própria (2023).

Esse levantamento comunica que as três produções científicas selecionadas que abordam a TCAM (presentes nas consultas empregando os Grupos 1, 2 e 3 de descritores) tratam de duas teses e um artigo, o que demonstra que há pesquisa sobre essa teoria em programas de pós-graduação *stricto sensu*.

Entre as produções científicas do *corpus* de análise que não mencionam a TCAM, obtive duas dissertações e 11 artigos. São produções resultantes da consulta nas fontes somente com os termos “videoaula” e Formação de Professores”. Isto

demonstra que as pesquisas sobre atividades relacionadas à atuação de professores com as videoaulas em Formações de Professores têm relevância e é pertinente à profissão docente.

Portanto, de acordo com as observações iniciais sobre a composição do *corpus* de análise, nessa fase ainda em um viés quantitativo, os dados indicaram que a presente pesquisa e o produto educacional proposto podem contribuir para a disseminação de conhecimentos sobre a TCAM aos professores que atuam no planejamento, na elaboração e na produção de videoaulas

Segui para a próxima fase da pesquisa, de análise e interpretação dos dados qualitativos, com a leitura e seleção dos descritores de interpretação para a análise do *corpus* obtido.

e) Fase 5: Leitura e seleção dos descritores de interpretação

Nesta fase da pesquisa, as leituras e os resumos das produções científicas foram desenvolvidas²⁹. Realizei a sistematização dos dados coletados por meio do Software MAXQDA³⁰ 2022 (VERBI Software, 2022), que, a partir dos textos inseridos permite criar os descritores e selecionar os segmentos de textos em cada Produção Científica. Os descritores de interpretação (SALOMON, 1972; SALVADOR, 1980) foram: a) O visual e o auditivo como favorecedores da aprendizagem; b) Formação de Professores para o trabalho docente com videoaulas; c) Formações de Professores e a TCAM; c) Saberes Docentes mobilizados para o trabalho docente com as videoaulas.

Inicialmente, de forma paralela à leitura de cada Produção Científica, produzi um resumo crítico sobre cada uma, considerando os objetivos da pesquisa, a fim de fazer uma imersão nos textos. Estes resumos estão apresentados no Capítulo 3 deste trabalho, no subcapítulo 3.1.

Após isto, selecionei os descritores de interpretação, com o objetivo de responder ao problema de pesquisa que é “de que modo os princípios de *design* da

29 No Apêndice A deste trabalho, apresento um quadro sintético com as informações sobre as 16 produções científicas que compõem o *corpus* de análise da pesquisa.

30 O MAXQDA é um *software* proprietário, usado para o gerenciamento de projetos criados para análise de dados de pesquisa. Dispõe de múltiplas ferramentas para identificar, selecionar e organizar dados para análises qualitativas e quantitativas. Maiores informações sobre o *software* podem ser acessadas em: maxqda.com. Acesso em 1 fev. 2023.

Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem videoaulas?”.

Para identificar o conhecimento das produções científicas sobre como os conhecimentos sobre a TCAM, e, por consequência, seus princípios de *design*, podem ser empregados para colaborar com o trabalho docente com videoaulas, usei o descritor “Formações de Professores e a TCAM”, bem como o descritor “O visual e o auditivo como favorecedores da aprendizagem”, uma vez que a maioria das produções científicas manifesta conhecimentos sobre o uso de recursos visuais e audiovisuais, sem, no entanto relacioná-las à TCAM.

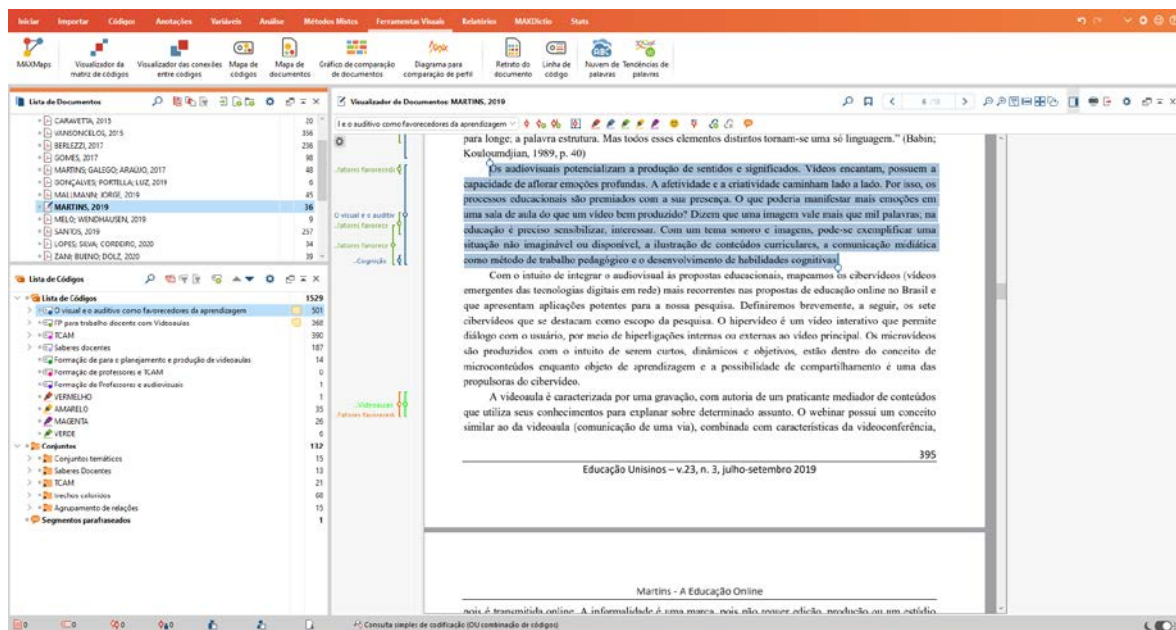
Para ter uma visão sobre o que traz o *corpus* sobre Formações de Professores, percebendo o contexto em que proponho o dispositivo digital *e-book* como material de apoio aos professores, usei o descritor de interpretação “Formação de Professores para o trabalho docente com videoaulas”.

Por fim, usei o descritor “Saberes Docentes mobilizados para o trabalho docente com as videoaulas” para identificar, nas produções científicas selecionadas para compor o *corpus*, quais saberes, na perspectiva de Tardif (2014), são mobilizados pelos professores em sua atuação profissional, quando trabalham com as videoaulas.

Uma vez selecionados os descritores de interpretação, iniciei o trabalho de sistematização dos dados. Importei os textos originais para o *software* MAXQDA 2022 (VERBI Software, 2022), e selecionei segmentos de texto, atribuindo-lhes códigos intitulados com os descritores de interpretação.

Na Figura 5 está apresentada a tela do *software*, onde está demonstrado o projeto de análise de dados, com os campos de visualização de documentos do *corpus*, a lista de códigos com os trechos selecionados, e a visualização de um dos documentos.

Figura 5: Tela do projeto de análise de dados no software MAXQDA 2022.



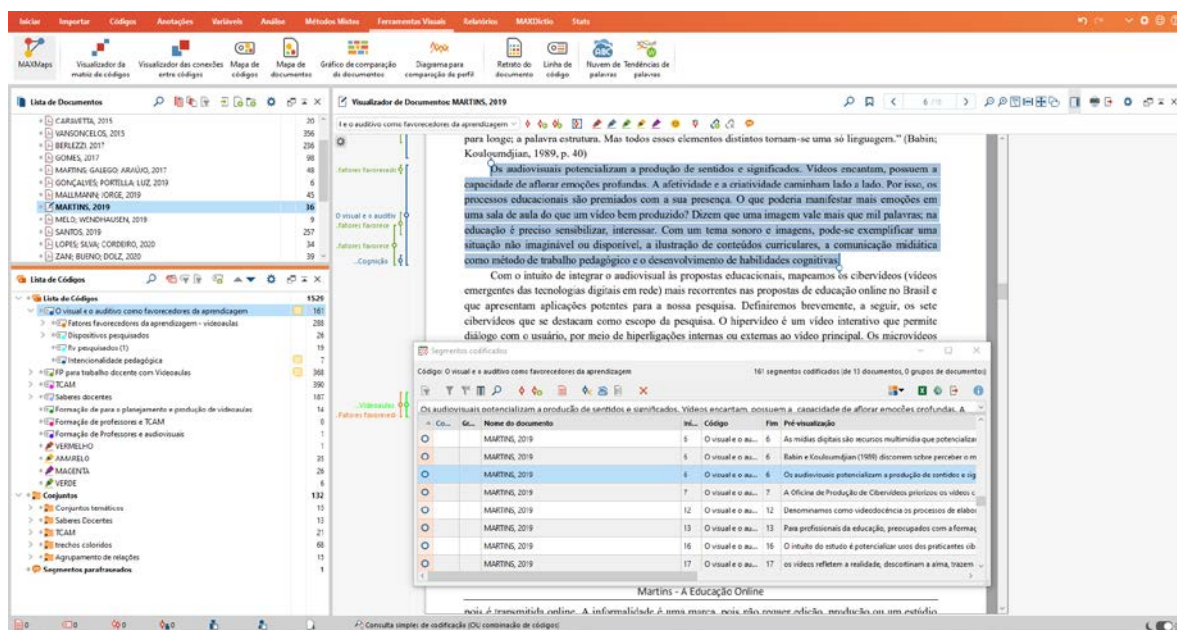
Fonte: Autoria própria, 2023.

Após a seleção de segmentos nos descritores de análise, realizei a leitura dos segmentos de cada descritor, decompondo seus elementos em partes menores para organizar e identificar os sentidos das mensagens. Identifiquei, nesse processo, as mensagens que emergiram nos segmentos.

A partir do descritor “O visual e o auditivo como favorecedores da aprendizagem”, e dos segmentos selecionados, emergiram os fatores (elementos, efeitos, etc.) favorecedores da aprendizagem, e os processos mentais desencadeados, durante a aprendizagem, a partir da percepção visual e auditiva.

A Figura 6 apresenta a tela do *software*, onde está demonstrado o método de codificação dos trechos selecionados, e a visualização de um dos documentos.

Figura 6: Tela com seleção de segmento de texto com descritores no *software* MAXQDA 2022



Fonte: Autoria própria, 2023.

A partir do descritor “Formação de professores para o trabalho docente com videoaulas” e dos segmentos de texto selecionados, emergiram os contextos percebidos pelos pesquisadores, desafios, necessidades e perspectivas de formação para o trabalho docente com as videoaulas. Também, as ações formativas pesquisadas, os conhecimentos abordados, técnicas e materiais envolvidos, as estratégias de planejamento abordadas para o trabalho com videoaulas e as considerações metodológicas trazidas pelos autores, sobre as formações de Professores para o trabalho com TD, especialmente as videoaulas.

A partir do descritor “Formações de Professores e a TCAM” emergiram as estratégias de *design* que são propostas pela TCAM, e que são relevantes para o favorecimento da aprendizagem, de forma significativa, a partir das videoaulas.

Após a aplicação do descritor “Saberes docentes mobilizados para o trabalho docente com videoaulas”, emergiram os saberes que podem ser desenvolvidos pelos professores para o trabalho docente com as videoaulas, segundo a perspectiva adotada, de Tardif (2014).

Todos os segmentos de texto selecionados segundo os descritores de interpretação foram organizados no *software*, para a análise e identificação das mensagens e sua interpretação.

Por sua vez, as mensagens identificadas através do esforço de interpretação empreendido a fim de compreender a fundo o *corpus* de análise, à luz da TCAM e

dos pressupostos sobre Saberes Docentes na Epistemologia da Prática Pedagógica de Tardif (2014), estão permeados em todos os capítulos deste trabalho.

Contudo, para dar a conhecer o teor das produções científicas analisadas, e enunciar suas mensagens em relação à pesquisa, apresento, no capítulo a seguir, os resumos críticos desenvolvidos e a análise contextualizada.

3 ANÁLISE DO CORPUS DE PESQUISA

Neste capítulo, trarei a leitura crítica das 16 produções científicas selecionadas para a dissertação por meio dos descritores pesquisados nas fontes: TCAM, Formação de Professores e videoaula.

Posterior ao resumo crítico das produções, faço a análise contextualizada das produções científicas aqui tratadas, considerando os descritores de interpretação.

3.1 Resumo crítico das produções científicas

Para organização da apresentação dos resumos, o *corpus* de análise foi categorizado em três conjuntos temáticos. O primeiro, Formação de Professores e TCAM, reúne as três produções científicas que abordam a TCAM em suas pesquisas. O segundo, Formação de Professores para o planejamento e produção de videoaulas, reúne as 11 produções científicas que tratam das formações para o trabalho docente com as videoaulas, em seus aspectos variados. O terceiro conjunto, Formação de Professores e audiovisuais educacionais, reúne as duas produções científicas que abordam as formações para produção de dispositivos audiovisuais, caracterizados de forma mais ampla, cujos conhecimentos também se aplicam às videoaulas.

a) *Produções científicas sobre Formação de Professores e TCAM*

O texto de Vasconcelos (2015) compõe-se de uma pesquisa em um curso de formação continuada, que explorava o uso de recursos visuais por professores de Química, e de como ele contribuiu para o desenvolvimento da prática reflexiva e da autonomia. Após um levantamento que concluiu que havia uma lacuna em ofertas de formações para o uso de recursos visuais de forma estruturada e consciente, a pesquisadora formulou um curso que incluiu conhecimentos para que os professores compreendessem como criar imagens de modo a possibilitar melhorias na compreensão dos fenômenos químicos. A ementa do curso incluiu: 1) Natureza do conhecimento científico (concepções epistemológicas/ensino das ciências); 2) Teorias da Psicologia Cognitiva como suporte para o processo de ensino e aprendizagem com recursos visuais; 3) Natureza e papel dos recursos visuais no

ensino/aprendizagem das Ciências; 4) Características de algumas ferramentas visuais (modelos concretos, imagens 2D e 3D, animações, simulações, vídeos etc.).

Através de textos e discussões, foram abordadas as Teorias da Psicologia Cognitiva que podem dar suporte para a escolha e a produção de recursos visuais pelos professores (VASCONCELOS, 2015, p. 76). A primeira foi a Teoria da Codificação Dual (TCD) de Alan Paivio (1986) segundo a qual, para a representação cognitiva a nível simbólico, os seres humanos possuem dois sistemas distintos: um especializado em informação verbal e outro especializado em informação não-verbal. A percepção de informações não-verbais, como signos, objetos, eventos e imagens, se dá por meio dos olhos e, após, são codificadas, quando os textos são encaminhados para o canal verbal e as imagens para o canal pictórico. A percepção de informações verbais, como texto lido ou ouvido, se dá por meio dos ouvidos, passam por codificação e são encaminhadas para o canal verbal. Segundo Vasconcelos (2015, p. 77), Paivio explica que as informações codificadas pelos dois canais são armazenadas na memória visual ou na memória verbal que, embora sejam sistemas separados são capazes de ativar um ao outros e converter suas informações ao outro canal, numa ação que fortalece a memória. Sendo assim, as informações oferecidas aos dois sistemas são mais fáceis de serem lembradas.

Por isso, a pesquisadora relaciona a TDC com a produção das imagens no ensino de Química (VASCONCELOS, 2015, p. 77) pois, além da imagem que o professor irá utilizar em uma aula, é importante também a verbalização que será utilizada, em uma narrativa articulada com o modo temporal e o modo espacial, relacionando a natureza teórica e a imagética para a compreensão da ciência Química.

Ainda na formação investigada pela autora, foi discutida a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) elaborada por John Sweller (2003), que tem por objetivo minimizar os recursos mentais desnecessários e direcioná-los para a eficiência da aprendizagem. Segundo a TCC, essa eficiência se dá quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, com um volume de informações compatível com a capacidade de compreensão, que é de cinco a nove elementos por vez (VASCONCELOS, 2015, p. 78). Ao exceder-se esse limite, há sobrecarga cognitiva e prejuízo do raciocínio e da aprendizagem.

Essa teoria nomeia as estruturas formadas pelas informações ao longo do processo cognitivo e armazenadas em um sistema de memória de longo prazo como

esquemas. São os esquemas que permitem a inter-relação dos vários elementos internalizados na memória de longo prazo para perceber, pensar e resolver problemas. As recomendações da TCC para melhor aprendizagem são voltadas para o cuidado com as atividades que impõem carga de memória elevada, alterando os métodos de solução de problemas, evitando a integração de muitas fontes de informação, reduzindo informações redundantes e estimulando o aumento da capacidade de memória de trabalho através do uso de informações auditivas e visuais.

Por fim, a terceira teoria cognitiva usada pela autora na formação realizada com os professores é a TCAM. Ela a associa com a TDC em seus princípios dos duplos canais, porém, não com a TCC. A autora defende que a TCAM é "uma teoria de matriz cognitivista que adota, entre outros princípios, o paralelismo entre as diferentes estruturas de representação verbal e imagética e o princípio da contiguidade" (VASCONCELOS, 2015, p. 79), ao defender que a aprendizagem é mais efetiva quando usadas palavras e imagens de forma simultânea e próximas no campo espacial. Como outros princípios da TCAM também são relevantes para o ensino de Química, Vasconcelos (2015, p. 80) adiciona no curso aqueles que dizem respeito do uso de palavras narradas ao invés de escritas (princípio da modalidade), do fornecimento de orientações prévias (princípio da sinalização), e aquele que recomenda que haja algum controle sobre a apresentação multimídia (princípio da interatividade). Com estes conhecimentos e com as discussões geradas no curso para construção coletiva, a autora acredita que os participantes puderam desenvolver maior reflexão sobre a sua prática na elaboração de recursos visuais, e maior autonomia para a produção de seus materiais pedagógicos, especialmente com as sequências didáticas.

Como resultado daquela formação, a autora relata que nas entrevistas pós-curso, os participantes mostraram-se mais conscientes das potencialidades do uso dos recursos visuais, porém, ainda enfrentando desafios anteriores à formação, dentre elas, quanto ao acesso a equipamentos para a exploração das possibilidades. Além disso, não se lembravam das teorias estudadas de forma específica.

A tese de Santos (2019) trata da investigação sobre quais recursos pedagógicos, se textos ou quadrinhos, podem se mostrar mais eficazes para favorecer a aprendizagem significativa nas Ciências da Natureza.

O autor analisa a aprendizagem obtida com o auxílio de materiais pedagógicos produzidos através da adaptação de uma narrativa sobre um incêndio, veiculada em um episódio de uma série televisiva, para uma fotonovela híbrida. A fotonovela híbrida possui características tanto de fotonovela, que são novelas em quadrinhos apresentados em sequências de fotos com atores e balões de textos para as falas, como de *graphic novel*, que são histórias em quadrinhos mais longas, com apresentação gráfica mais elaborada, impressão com capa dura e miolo de melhor qualidade (SANTOS, 2019, p. 70).

O seriado selecionado foi escolhido por apresentar uma narrativa sobre um incêndio em um de seus episódios, com uma rápida explicação de um conceito científico sobre combustão, trecho que foi isolado e utilizado na pesquisa.

Para a análise da fotonovela híbrida foram utilizados os suportes teóricos da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por Ausubel (1963), da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) proposta por Mayer (2001), e da Teoria de Educação, proposta por Novak (1977) (SANTOS, 2019, p. 15). O autor defende a utilização destes materiais, argumentando que possuem em comum as linguagens pictórica e escrita, demandando do(a) leitor(a) a habilidade de realizar a leitura de maneira coerente, a fim de obter o máximo de entendimento possível, uma vez que, apesar do texto ser resumido, a composição com a imagem faz a compensação do contexto narrativo e propicia a compreensão do assunto.

Na análise proposta, Santos (2019) utiliza a TCAM, que postula que as pessoas aprendem melhor com a utilização de textos e imagens, ao invés de somente texto, o que na TCAM é definido como Princípio Multimídia. O Autor identifica os princípios de *design* para materiais multimídia que estão presentes no gênero de quadrinhos (SANTOS, 2019, p. 83), segundo a TCAM: 1) Princípio da coerência: na complementariedade entre texto e imagem, estão ausentes textos e imagens irrelevantes ou estranhos ao aprendiz; 2) Princípio da sinalização: cada quadrinho obriga o leitor a ler o próximo, caracterizando uma "pista" do que é essencial para o aprendizado; 3) Princípio da contiguidade espacial: as palavras e imagens são apresentadas próximas umas às outras, como nos balões, linhas cinéticas e recordatórios, que são apresentados próximos às personagens no mesmo quadro; 4) Princípio da contiguidade temporal: como os textos e imagens são apresentados no mesmo quadro, e não sucessivamente, a construção de conexões mentais entre representações verbais e visuais se dá no mesmo momento

da leitura; 5) Princípio da segmentação: o próprio formato de quadrinho possibilita a fragmentação do conteúdo em uma sequência coerente; 6) Princípio da multimídia: utiliza imagens e textos, ao invés de somente textos; 7) Princípio da personalização: os quadrinhos utilizam linguagem informal, como se fosse a conversação entre as personagens; 8) Princípio da voz: a voz humana é representada mentalmente pelo leitor; 9) Princípio da imagem: neste princípio, que diz que a imagem do orador junto à imagem favorece a aprendizagem, o autor considera que a imagem da personagem no quadro atende ao orientado.

Quanto à análise à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), o autor considera que os quadrinhos estão de acordo com pressupostos básicos: a produção e organização do material é potencialmente significativa para os estudantes, por sua linguagem ser familiar e seu caráter ser relevante, revelador e relacionável à sua estrutura cognitiva, de maneira não-arbitrária e substantiva. Desse modo, o estudante é levado a estar disposto a aprender significativamente, e poderá estar propenso a estabelecer as relações com seus conhecimentos anteriores, de modo a assimilar novos conhecimentos, incorporando-os às estruturas cognitivas (SANTOS, 2019, p. 86 a 94).

A Teoria da Educação (TE) é derivada da TAS, e afirma que eventos cognitivos em situações de aprendizagem funcionam a partir da troca de significados e sentimentos entre os professores e estudantes. Segundo a TE, cada evento de aprendizagem envolve, em maior ou menor grau, três ações dos seres humanos: pensam, sentem e agem. (SANTOS, 2019, p. 94). Estas três ações derivam de três tipos de aprendizado que, segundo a TE influenciam os indivíduos ao longo do tempo: a) aprendizado cognitivo: apoiado na aquisição de conhecimento individual, que ocorre a partir de conceitos e proposições adquiridos; b) aprendizado afetivo: modifica as emoções e sentimentos do indivíduo; c) aprendizado psicomotor: influencia o desempenho físico e/ou motor do indivíduo, de forma a incrementá-lo. (SANTOS, 2019, p. 96). Desse modo, cada elemento está relacionado com um aprendizado, e acrescentam experiências cognitivas aos indivíduos, levando a aprendizagens significativas.

Para construção do material a ser estudado, o autor realizou a adaptação da narrativa do trecho do seriado a ser explorado, usando a "Tradução Intersemiótica" ou "transmutação", interpretação dos signos verbais por meio de sistemas de signos não verbais (SANTOS, 2019, p. 108), considerando a mudança de linguagem de um

gênero para outro. Foi elaborada uma adaptação para texto e uma para quadrinhos, no estilo *graphic novel*. Para a criação e produção deste último, foi utilizada a técnica do *Storyboard*, em que se desenha uma série de quadros para apresentar a sequência da história e detalhar os elementos visuais em cada um (enquadramento da cena, posicionamento de personagens, cenários e objetos, e outros). Inicialmente, o produto foi planejado e depois produzido em sua versão final. Usando os princípios da TCAM, foram inseridos os balões de texto (reproduzindo as falas do seriado), linhas cinéticas (traços que indicam movimentos), legendas e o enquadramento final. A técnica do *Storyboard* também é utilizada para o planejamento de produção de materiais audiovisuais, em conjunto com os roteiros.

Os materiais foram apresentados aos participantes da pesquisa, estudantes do ensino médio, que responderam a um formulário de pesquisa e a duas entrevistas utilizando a técnica da vinheta, em que se apresenta um material e se faz perguntas sobre ele. Utilizando os conceitos da TE, o autor elaborou mapas mentais com as respostas dos entrevistados antes e depois da intervenção da vinheta, a fim de identificar novas ideias que indicassem novo estado de conhecimento. Com base nas respostas das entrevistas, o autor elaborou mapas conceituais, de acordo com a TE, para realizar as análises também sob perspectiva desta teoria.

O autor concluiu que as teorias estudadas têm relação entre si e puderam dar suporte às análises sobre a aprendizagem a partir dos materiais produzidos para o Ensino de Ciências, e que foi observada aprendizagem significativa superior com a utilização do material em quadrinhos, em relação ao texto, levando-o a afirmar que a TCAM pode aportar importantes conhecimentos sobre a aprendizagem a partir de imagens e textos, quando observados os seus princípios de *design*. Também, afirma que o material produzido em sua pesquisa será utilizado para divulgação dos métodos apontados e em oficinas de extensão e Formações para professores.

O artigo de Martins, Galego e Araújo (2017), que trata do uso da TCAM para análise de vídeos produzidos em um curso de extensão para recém-ingressos em licenciaturas da área de Biologia. A formação para futuros professores foi realizada com conteúdo para a criação de roteiros e técnicas de gravação e edição de vídeos com *stop motion*, uma técnica de produção audiovisual que capta imagens quadro a quadro para serem exibidas em velocidade normal, o que cria o efeito de elementos animados. Foram sugeridos temas da Biologia e realizadas discussões sobre a estrutura e a importância dos roteiros audiovisuais, depois, oficinas para uso de

softwares livres para gravação e edição de áudio e vídeo. Os cursistas entregaram, ao final do curso, os roteiros criados e os vídeos produzidos, apresentando os resultados e as dificuldades encontradas na atividade.

Após, os pesquisadores analisaram as produções considerando alguns dos princípios de *design* propostos pela TCAM: modalidade, sinalização, contiguidade, coerência, segmentação, antecipação e redundância (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017, p. 191). Segundo os resultados, os princípios mais atendidos foram o princípio da redundância, que se preocupa com a quantidade de estímulo/informação, ao se evitar, por exemplo, o uso concomitante de gráficos, narração e texto, e o princípio da coerência, que sinaliza a eliminação de elementos desnecessário ou irrelevantes. Por outro lado, o princípio de *design* da TCAM menos atendido nos vídeos produzidos foi o da modalidade, que sinaliza que as pessoas aprendem melhor com gráficos e narrações do que com gráficos e texto na tela. Segundo os autores, esse fato foi decorrente da dificuldade dos cursistas na apropriação das técnicas de gravação de locução para inserção nos vídeos (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017, p. 200). A análise dos materiais preocupou-se, sobretudo, com a carga cognitiva dos estudantes, por isso, o texto destacou o atendimento aos princípios que se referem diretamente a esse fator, e que tiveram bom atendimento na análise.

Por fim, os autores concluem que a TCAM permite avaliar a construção de narrativas para que os conteúdos científicos sejam apropriados pelas produções audiovisuais, alertando que o simples uso de uma tecnologia ou recurso não garante melhor aprendizado. Além disso, concluem que apesar da TCAM oferecer essa possibilidade de análise, não permite investigar a qualidade do conteúdo e que "é uma abordagem teórica que possibilita a compreensão de como acontece o recebimento e processamento de informações em situações de aprendizagem multimídia, sendo uma reflexão importante na elaboração de materiais com finalidade didática" (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017, p. 200). No artigo, os autores não esclarecem se os cursistas estudaram os princípios de *design* da TCAM para a criação dos roteiros e produção dos vídeos, que seria importante para essa prática, e representa um importante conhecimento para a formação de professores, desde as licenciaturas.

b) *Produções científicas sobre Formação de Professores para o planejamento e produção de videoaulas*

O artigo de Cunha, Martins, Santori e Almeida (2021), trata de um relato de experiência sobre a pesquisa realizada pelos autores com base na realização de duas oficinas de produção de videoaulas, voltadas a estimular o uso de TD de fácil acesso para licenciandos em ciências biológicas de uma universidade estadual. As oficinas buscaram apresentar e aplicar recursos digitais de forma prática, inclusive em *smartphones*, de modo a capacitar os cursistas para gravação, finalização e publicação de vídeos (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1291).

Após entrevistas com os cursistas, que indicaram pela associação de estilos de aprendizagem visual, auditivo e cinestésico aos cursistas (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1292), o que pode indicar que sua aprendizagem seria favorecida pelos sentidos da visão e audição, associadas a vivências práticas, as oficinas foram elaboradas com a utilização do método do *Design Thinking*, em que se constrói possibilidades a partir de projetos e desafios apresentados, elaborando soluções a partir da relação entre informações, análises, conhecimentos e entendendo processos e métodos (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1290).

Os temas desenvolvidos nas oficinas foram: elaboração de uma ideia e abordagem para um vídeo sobre o conteúdo selecionado pelo grupo e de um roteiro para gravação; planejamento da produção, com a escolha dos equipamentos, *softwares*, objetos, definição das funções dos integrantes da equipe, e das ações práticas; gravação, observando os cuidados com questões técnicas como imagem, iluminação e a captação de áudio; edição e finalização, considerando as opções de programas com diversos níveis de dificuldade de acesso e operação. Ao final da formação, cada grupo entregou uma videoaula de até 15 minutos, em arquivo de formato determinado.

Como requisito técnico, foi suficiente que os vídeos tivessem boa qualidade de exibição. Ao final, os licenciandos participantes avaliaram a atividade, através de questionário *online*. Os respondentes sinalizaram, sobre os aspectos pertinentes ao tema desta pesquisa, em sua maioria, que aproveitaram os conhecimentos em seu dia a dia, pretendem utilizá-lo e aprofundá-lo; que consideram que as videoaulas contribuem no ensino e na aprendizagem, tem conhecimentos básicos ou intermediários para utilização do *smartphone* para as atividades de produção de

vídeo (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1296). A maior dificuldade indicada pelos respondentes foi a fase de edição e finalização dos vídeos, devido a fatores diversos, como problemas com a conexão de internet, do tempo necessário para a tarefa, pré-disposição para aquisição dos conhecimentos necessários e falta de conhecimento ou recursos para adotar as opções disponíveis. Esse resultado aponta para a necessidade de formações mais amplas, em tempos e espaços planejados.

Apesar de trazer no título o termo "linguagens audiovisuais", os autores não descrevem se houve, na formação pesquisada, alguma abordagem sobre o tema, citando apenas os procedimentos de planejamento e de operacionalização de recursos para a produção de vídeos.

Ao concluir o artigo, Cunha, Martins, Santori e Almeida (2021) afirmam que a dinâmica da produção científica, com seus métodos, técnicas e processos de socialização do conhecimento, "produzem e apresentam a estudantes e professores oportunidades de estudo e ações conectadas com inovações da realidade cotidiana" (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1298), defendendo a necessidade de formação de professores para o uso destas tecnologias, no currículo das licenciaturas.

O artigo de Gonçalves, Portella e Luz (2019), apresenta uma formação de professores para o uso de TIC focada na capacitação para produção de videoaulas. O projeto foi realizado com uma turma-piloto, composta por professores de uma universidade federal, em que foram associados os conceitos de Pensamento Computacional (PC)³¹ e o uso educacional de TIC de forma integrada ao currículo (GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019, p. 8). Os professores realizaram a adaptação de um espaço para estúdio multimídia, preparando-o para gravar e editar videoaulas. Com a falta de recursos para aquisição de equipamentos para a produção, manufaturaram, com canos de PVC, tripés para apoio de aparelhos de telefone celular e iluminação. Os professores usaram computadores para slides com projetores multimídia em lousas interativas e os microfones dos telefones para a captação de áudio. Além das soluções dos problemas de falta de equipamentos, buscaram também solucionar a questão de *softwares* de produção audiovisual, pesquisando e selecionando *softwares* livres, de código aberto e/ou *shareware*³² que

31 Os autores referem-se ao Pensamento Computacional como os processos mentais desenvolvidos por indivíduos na resolução de problemas, quando recorrem às estratégias da lógica de programação e outras habilidades, e recursos computacionais (GONÇALVES, PORTELLA, LUZ, 2019 p. 8).

32 Cabe esclarecer a diferença entre os termos: um *software* livre não é gratuito, mas permite a alteração do código fonte e redistribuição de forma gratuita ou não. Um *freeware* é um software gratuito, mas que não permite alteração no código fonte. Um *software* de código aberto - ou *open source* - é gratuito,

foram utilizados em conjunto com *softwares* comerciais já existentes nos computadores dos professores (GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019, p. 10 a 13). Uma vez estruturado esse espaço e juntados os recursos disponíveis, os professores iniciaram a capacitação para docentes de sua instituição e de outras, estaduais e municipais, através de cursos, minicursos e oficinas para produzir e gravar videoaulas de forma autônoma, compartilhando as soluções encontradas e ensinando a gravar e editar os vídeos, bem como encontrar soluções emergenciais para a falta de equipamentos e programas (*softwares*).

Como resultado, os autores informam que 75% dos cursistas da turma-piloto conseguiram realizar totalmente a tarefa, e que o projeto, na data da elaboração do artigo, estava em expansão para novas turmas (GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019, p. 18). Os conhecimentos compartilhados permitem o desenvolvimento da autonomia dos professores e apresentam soluções que podem viabilizar o trabalho com videoaulas, uma vez que o investimento em equipamentos e programas para produção de audiovisual profissional ou semiprofissional é alto e depende de recursos financeiros nem sempre disponíveis nas instituições de ensino.

Os autores concluem que é necessário haver políticas que conjugam as Formações de Professores às ações de aquisição, manutenção e reposição de *hardwares* e *softwares*, e, enquanto isso não ocorre, essa pode acontecer no âmbito das instituições educacionais, pela iniciativa do corpo docente e técnico, se houver comprometimento “com uma educação significativa e coerente com a sociedade contemporânea, permeada pela cultura digital” (GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019, p. 19).

O artigo de Zani, Bueno e Dolz (2020) defende a ideia de que é necessário investir em sequências didáticas para o ensino de gêneros textuais, a fim de que os professores aprimorem os conhecimentos sobre as capacidades multimodais necessárias para gravar uma mídia audiovisual, bem como, sobre esse espaço de trabalho.

Segundo os autores, essas capacidades multimodais vão além de uma boa comunicação oral e o domínio de um conteúdo.

Já Zani, Bueno e Dolz (2020) esclarecem que uma linguagem precisa sempre envolver duas ou mais modalidades de comunicação para ser multimodal, e seu receptor deve reconhecer a junção entre esses diferentes modos. Caracterizam o audiovisual como linguagem híbrida, devido à mescla das possibilidades propiciadas pelo som, pela imagem e pelo discurso verbal da comunicação que se destina, de forma simultânea, aos sentidos da audição e da visão, em uma unidade expressiva total e autônoma. Por conseguinte, adotam o conceito de videoaula como pertencente a um gênero de texto multimodal.

O professor, segundo os autores, assume o papel de personagem protagonista, e, muitas vezes, de produtor, diretor, revisor, editor do material. Por isso, para que possa realizar essa tarefa, consideram relevante o desenvolvimento das capacidades de linguagem multimodal para a leitura das várias linguagens com as quais se está diariamente conectado, para agir e interagir por meio de diferentes gêneros textuais de forma articulada com as tecnologias, como no caso da videoaula.

Por isso, os autores propõem a construção de uma sequência didática³³ para que professores se apropriem das videoaulas, e defendem que as instituições busquem essa apropriação por meio de cursos de extensão.

Ainda que o artigo não trate disto, uma preocupação manifestada pelos autores nesse campo é a precarização do trabalho do professor. Eles identificam tal risco nas tendências da docência *online* e na atuação em cursos a distância em que existe terceirização do trabalho, com ausência de vínculos e com formas de controle pouco tangíveis, para atendimento a demandas intermitentes, situação que denominam "uberização" do trabalho docente (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 98).

Sobre a atividade de elaboração de videoaulas, afirmam que devem estar amparadas em um roteiro, que irá direcionar toda a ação do professor. Também, o roteiro que apresenta critérios técnicos e prevê a combinação de recursos visuais e sonoros. Destacam a importância da utilização da linguagem espontânea e coloquial nas videoaulas, mantendo-se a precisão e a correção, características intrínsecas à Educação.

³³ Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), a sequência didática é uma ferramenta didática constituída por uma apresentação de projeto amplo, em que se insere a produção do estudante. Inicia com uma produção para ver-se seus conhecimentos prévios e identificar os obstáculos de aprendizagem, segue para módulos intermediários que retomam os obstáculos identificados, e finaliza com outra produção do estudante, em que ele exercita seus avanços, momento em que o professor verifica seu desenvolvimento e realiza uma revisão crítica da sequência didática proposta.

Sobre a gravação de videoaulas, afirmam que "é necessário desenvolver capacidades de linguagem para agir e interagir com os novos espaços de aprendizagem" (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 98), ou seja, essa atividade exige do professor um processo de conhecimento das diversas ferramentas a serem utilizadas e da organização e estrutura de uma videoaula.

A sequência didática sugerida para um minicurso presencial, parte do pressuposto de que boa parte dos professores dominam as videoaulas, por isso os professores participantes deveriam, antes do início do curso, gravar uma videoaula em casa, com seus recursos, com um tema de seu interesse.

Para o primeiro encontro, a sequência didática sugere a apresentação de um exemplo de videoaula, selecionada pelos responsáveis, e, a partir dela, levantar e apresentar aos estudantes elementos sobre o contexto de produção, o conteúdo temático, a organização textual, os recursos linguísticos, os recursos multissemióticos empregados, as etapas para se chegar a essa videoaula e as capacidades exigidas do professor que a gravou.

A seguir, usando as videoaulas gravadas pelos participantes, seriam trabalhados os obstáculos de aprendizagem. Em suas pesquisas anteriores, os autores identificaram que há uma visão rudimentar sobre a produção dos vídeos, principalmente para considerar o contexto de produção e recepção do vídeo, para gerenciar os recursos técnicos e para reconhecer que existem etapas de trabalho, bem como o tempo adequado para cada uma.

Com base nessa experiência, propõem as atividades para os módulos intermediários: I) Reconhecimento das etapas de produção, com verificação de recursos técnicos para produzir e editar um vídeo, produção de um roteiro e seus vários elementos, gravação, edição, meios de reprodução e socialização dos vídeos. II) Oficinas para cada uma das etapas. III) Produção final, quando produzirão e editarão suas videoaulas em casa (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 101).

Para a produção do roteiro, enfatizam que o professor deve ter consciência das variadas formas de comunicação, considerando como, para quem, com qual objetivo se está comunicando, e em que momento. Também, definir qual o conteúdo e quais temas serão abordados, quais elementos visuais serão incorporados.

Como sugestão, apresentam um modelo de roteiro com cabeçalho para as informações da videoaula, e com três colunas para serem organizados os elementos de imagem, de áudio e dos planos a serem gravados. Os planos podem ser

importantes para otimizar a gravação, pois se houver necessidade de regravação, é possível realizar, na edição, um corte entre os planos, e regravar somente a cena entre eles.

Orientam que as videoaulas não durem mais de 10 ou 15 minutos, pois é o tempo limite de concentração e entendimento sobre conteúdo abordado. Sugerem que o professor escreva todo o texto que irá falar, no espaço máximo de 15 linhas por plano, com frases apresentadas nos *slides*. Sugere uma sequência na estrutura da videoaula, iniciando pela saudação, apresentação de um plano do conteúdo, exploração de cada tópico e finalizando com a despedida. Sugerem que as falas façam a simulação de texto interativo, na primeira pessoa, mas com a abordagem teórica dos conteúdos na terceira pessoa. Que nos *slides* sejam usados imagens, ilustrações e textos, e ainda usem sons, músicas e outros (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 104).

Desse modo, na elaboração do roteiro o professor desenvolverá a capacidade discursiva, e multimodal, articulando as diversas linguagens constituintes da videoaula: texto, sons e imagens. Ao escrever o texto na íntegra, poderá explorar os diferentes organizadores do discurso, garantindo a coesão e a coerência. Ao articular as imagens e sons e realizar sua articulação com o léxico e linguagem científica, desenvolvem as capacidades linguísticas-discursivas, usando os recursos linguísticos apropriados para a produção do gênero videoaula (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 105).

Para a gravação das videoaulas, como o contexto estudado é a produção de videoaulas feitas pelo professor, sozinho, são sugeridos equipamentos simples, que tenham recursos de gravação de áudio e vídeo. No entanto, orientam que é preciso estar atento ao posicionamento de objetos em quadro, à iluminação e a melhor forma de captar o som.

Para os enquadramentos, sugerem a regra dos terços, em que se divide a tela em seis partes iguais, com linhas de grade imaginárias sobre a cena, e se posiciona os elementos a serem destacados em lugares próximos às intersecções dessas linhas (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 105). Essa é uma regra baseada no conceito da proporção áurea, utilizada em obras artísticas para organizar as proporções nas mesmas razões observadas na natureza. Segundo essa ideia, os elementos do vídeo que se posicionam na tela, observando a regra dos terços, terão maior interesse e atenção.

Para a iluminação, sugerem observar se é possível enxergar as ações do professor e orientar a ação, destacando que se não há luz, não há vídeo, sendo essa a matéria-prima do audiovisual (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 107). Para isso, atentar-se para uma contraluz (que ilumina a pessoa ou objeto por trás, para definir a silhueta sem interferir na luz frontal), evitar luzes em direções perpendiculares, pois marcam o rosto, saber que a câmera precisa de mais luz que o olho humano, não usar muitas fontes de luz para evitar sombras em excesso. Sobre a captação de som, orientam que sejam evitados ruídos externos e atenção ao volume da voz, para que o áudio seja compreensível e agradável (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 107).

Também, aconselham que a gravação seja revisada para verificar se é necessário regravar algum trecho. Após, para a edição do vídeo, orientam a selecionar um programa que seja adequado aos conhecimentos do professor, ou ao tempo disponível para aprendizado.

Em suas conclusões, os autores afirmam que as instituições de ensino precisam contribuir para a desconstrução dos discursos que afirmam que os professores não são bem preparados e que resistem ao uso das TD no trabalho docente. Através de suas pesquisas anteriores, constataram que a experiência com práticas que assumem as videoaulas como um objeto de ensino, da qual o professor pode fazer mais uma de suas tarefas no trabalho, contribui para que os professores tenham o seu domínio. Por meio da sequência didática proposta em seu artigo, para problematizar as etapas de produção de uma videoaula, acreditam colaborar para a transformação das concepções e das práticas de ensino.

O artigo de Melo e Wendhausen (2019), apresenta reflexões iniciais acerca de um estudo de caso sobre as ações formativas realizadas por um Grupo de Pesquisa que estuda Formação de Educadores e Educação Sexual. Este trabalho procura responder quais são as formações elaboradas pelo GP relacionadas às atuais TD e quais suas características. A análise dos dados apontou que as ações formativas pesquisadas buscam: facilitar o acesso a pesquisas e conhecimentos da temática estudada pelo GP; auxiliar na reflexão de enfoques atuais sobre os temas; instrumentalizar graduandos(as), mestrandos(as) e doutorandos(as) para o uso didático-pedagógico de TD e outros formatos e utilizar a transposição didática do que foi aprendido em uma formação para professores.

No contexto desta pesquisa bibliográfica, foi verificado que a formação inclui o Projeto EDUSEXCOMUNICA, com a criação e produção de videoaulas, para os as

quais realizaram leitura e roteirização com o conteúdo de teses e dissertações selecionadas (MELO; WENDHAUSEN, 2019, p. 1492), buscando desenvolver competências nos professores para o enfrentamento de situações da realidade em seu contexto de ensino (Educação Sexual), concluindo, na análise das autoras, que é “pedagogicamente coerente utilizar os instrumentos disponibilizados pelas tecnologias digitais para a construção de ferramentas e práticas educativas intencionais que incitem esses confrontos, buscando superá-las” (MELO; WENDHAUSEN, 2019, p. 1494). Neste artigo, não foram apresentadas outras informações ou detalhes sobre esta formação, seja para os processos de elaboração, planejamento (roteirização) ou produção das videoaulas, ficando evidenciado apenas a importância dada a esses recursos nos processos de formação de professores para a área de pesquisa, principalmente para a publicização dos conhecimentos acadêmicos.

O artigo de Fernandes, Oliveira, Aquino, Farias e Lavor (2021), trata de uma formação de professores para o ensino remoto e a utilização de TD como agente potencializador da aprendizagem, com foco na capacitação para a utilização de programas para edição de vídeos, cujo objetivo é que os docentes de uma cidade de um estado brasileiro possam gravar e editar suas videoaulas para o ensino básico. A formação utilizou um tutorial que aborda o uso de três *softwares* gratuitos, instrumentalizando os professores para operar os programas. No artigo, os autores não abordam outros aspectos, como os relacionados às atividades de planejamento, *design*, produção e avaliação de projetos, cursos ou dos recursos a serem produzidos no contexto da educação.

Ao concluir o artigo, os(a) autores(a) relatam que após a formação foi percebida uma melhora na qualidade das aulas, afirmando que "os docentes foram capazes de planejar, gravar e editar videoaulas para serem encaminhadas aos discentes, atuando com encaminhamentos metodológicos mais interativos, e conseqüentemente, mais produtivos" (FERNANDES *et al.*, 2021, p. 14). Essa conclusão colabora com a ideia da necessidade da formação docente para a autonomia, a fim de que os professores tenham flexibilidade para criar e produzir materiais, sem, no entanto, se esquecer dos demais aspectos pedagógicos e técnicos relacionados a essas atividades.

O artigo de Carravetta (2015) discorre sobre a capacitação de professores que gravam videoaulas em estúdios de produção audiovisual destinados ao ensino,

através da utilização de habilidades técnicas de ensino. Nesse contexto, a autora aborda o microensino³⁴ como instrumento para a formação dos professores, como uma ferramenta catalizadora do processo reflexivo na formação inicial e na formação continuada de professores, e afirma que essa técnica pode ser utilizada para a qualificação docente nas videoaulas (CARRAVETTA, 2015, p. 51), mas de forma dependente das mediações realizadas pelos professores formadores, em sua condução e avaliação.

Em seu estudo, a autora estabelece a diferença entre as videoaulas, teleaulas e web-aulas. Conceitua que as teleaulas são aquelas transmitidas ao vivo via satélite, podendo ter interações síncronas por telefone ou ferramentas de comunicação como mensagens *online*, do mesmo modo que nas videoconferências e webconferências. As videoaulas são gravadas previamente e assistidas pelos estudantes em ambientes informatizados, com orientação de professores e/ou tutores em polos presenciais ou de forma *online*. As web-aulas são aulas disponibilizadas na web, utilizando recursos como material didático digital ou impresso, vídeos, áudios etc. (CARAVETTA, 2015, p. 50). Para as videoaulas e as web-aulas, geralmente são utilizados AVA e possibilitam recursos dos próprios programas para atividades pedagógicas, onde as interações poderão ocorrer de forma assíncrona nas ferramentas de comunicação individual ou em grupos como fóruns, chats, serviços de mensagens por correio eletrônico.

Por tratar, em seu artigo, sobre a formação de professores para a gravação de videoaulas, a autora apresenta algumas especificidades sobre o ambiente de gravação profissional, a que denomina estúdio de ensino, sobre elementos básicos de linguagem audiovisual e sobre habilidades importantes para o desenvolvimento pelo professor, iniciando sua abordagem por estas últimas.

Nesse contexto, segundo o estudo, os formadores devem promover o desenvolvimento de habilidades dos professores (CARRAVETTA, 2015, p. 50) para que sejam capazes de:

1. Organizar o contexto, criando modos de estímulo ao ter clareza e objetividade na apresentação dos objetivos e conteúdo; organizando o conteúdo

³⁴ Segundo Sant'Anna (1979), a atividade de microensino é um método para formação de professores, com a realização de simulação da prática de ensino em uma situação de aprendizagem, destinada à prática, que é desenvolvida em três momentos: 1. Ensino: professores ou futuros professores ensinam, de forma individual, a um número reduzido de estudantes, durante períodos que podem variar de 5 a 30 minutos, em microaulas. 2. Feedback de supervisores que observaram a microaula para que os professores a reorganizem, quando necessário. 3. Reensino: os mesmos professores apresentam a mesma aula reorganizada, replanejada de acordo com o feedback recebido (SANT'ANNA, 1979, p. 3-4).

sequencialmente, de forma lógica, partindo do simples para o complexo, do conhecido para o novo; e criando conexão entre os objetivos e os meios, relacionando-os e apresentando o que será utilizado.

2. Formular perguntas: de modo que os estudantes reflitam sobre o que está sendo abordado, requerendo deles elaboração mental em que organizem suas ideias, relacionem conceitos, fatos e ideias, estabeleçam previsões e explicações.

3. Variação de estímulos: prever ganchos de atenção a fim de manter a atenção do estudante ao conteúdo, explorando os canais receptores, prevendo modos de comunicação do professor na linguagem verbal e gestual, em sua movimentação e direcionamento do olhar, entonações e pausas na fala. Além disso, prever recursos variados como imagens, slides, animações, áudios e vídeos.

4. Conduzir ao fechamento: através de revisão, para consolidar os conceitos, aplicação dos conceitos e ideias em novas situações, e da extensão na relação de conceitos e ideias anteriores e posteriores, proporcionando aos estudantes o fechamento cognitivo, quando percebem o que aprenderam.

5. Ilustrar com exemplos: para dar clareza e significado na estruturação dos conhecimentos, usar exemplos compatíveis com os conceitos e ideias, dos mais simples aos mais complexos, fazendo uma conexão entre o exemplo e a ideia.

6. Facilitar a comunicação: quando não há interação para o retorno imediato dos estudantes, como no caso de gravação de videoaulas, o professor deve eleger essa habilidade como prioritária. Também como na variação de estímulos, ele deve usar comunicação verbal para ser claro, conciso, coerente, preciso e encadear as ideias, usar a entonação de voz para enfatizar as ideias principais, usar pausas para levar os estudantes à reflexão. Usar a comunicação não verbal pelas expressões corporais, faciais e gestuais e os ganchos de atenção intercalados no conteúdo.

Carravetta (2015) afirma que para que se compreenda a gravação de uma videoaula, é fundamental conhecer a estrutura e características de um estúdio de TV, para transpor essas tecnologias ao processo de ensino-aprendizagem, em uma proposta metodológica que norteia as atividades de produção com tecnologias de vídeo e de TV (CARRAVETTA, 2015, p. 54).

A autora recomenda que seja utilizada a linguagem e a estrutura dos telejornais para as videoaulas, mas que o professor mantenha seu estilo e personalidade, para manter a naturalidade nas aulas. Para colaborar com as escolhas de enquadramento na gravação, Carravetta (2015, p. 60) descreve alguns

planos de câmeras, detalhando os principais tipos de planos fechados, médios e abertos, que são os mais utilizados na linguagem audiovisual dos telejornais.

Por fim, a autora afirma que a equipe de comunicação é a responsável pela orientação do professor para as gravações, e recomenda cuidados com a aparência, nas roupas, cabelos, acessórios e maquiagem (CARRAVETTA, 2015, p. 64), e conclui que os conhecimentos abordados no artigo contribuem com a formação docente e a formação continuada, buscando qualificar o professor com o uso das tecnologias disponíveis.

O artigo de Martins (2019) trata de um recorte da pesquisa de mestrado³⁵ da autora, defendida em 2017, sobre cibervídeos na Educação *Online*. Neste artigo, foi abordado um aprofundamento sobre os conhecimentos envolvidos em uma formação docente para o uso de vídeos na educação *online*, realizada com licenciandos em uma disciplina presencial de um curso de Pedagogia em uma universidade estadual.

A autora define a Educação *Online* como um conjunto de ações de ensino-aprendizagem, ou atos de currículo mediados por interfaces digitais, e que podem potencializar práticas comunicacionais de forma interativa, hipertextual e em mobilidade (MARTINS, 2019, p. 393). Essa definição demonstra a concepção de que a Educação *Online* não deve ser vista como uma evolução da EaD, mas um fenômeno da cibercultura, que denota a mudança nas práticas educacionais em um contexto de experiências de mobilidade ubíqua, que pode se dar no ensino presencial, híbrido ou a distância. Define, também as mídias digitais como "recursos multimídia que potencializam as relações e, utilizadas em meios educacionais, colaboram para a instituição dos processos de aprendizagem" (MARTINS, 2019, p. 395).

No artigo, são enfatizados os recursos multimídia de conteúdo audiovisual, destacando que potencializam a produção de sentidos e significados nos processos educacionais.

Nesse sentido, Martins (2019) intentou integrar o audiovisual às propostas educacionais mapeando os cibervídeos mais utilizados na Educação *Online* no Brasil e que são pertinentes à sua pesquisa. Segundo a autora, os cibervídeos são

35 MARTINS, V. Os cibervídeos na educação *online*: uma pesquisa-formação na cibercultura. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 178 f. 2017.

aqueles que emergem das TD em rede, como os hipervídeos (que trazem na tela links que direcionam para outros conteúdos, de forma hipertextual), os microvídeos (produzidos para serem curtos, objetivos e dinâmicos), as videoconferências (evento *online* realizado em plataformas com áudio e vídeo dos participantes e com interatividade entre eles), os webinar (abordam conteúdos de forma semelhante ao modelo de videoconferências, mas sem interação, de forma semelhante a uma videoaula, e são disponibilizados na internet), os vídeos instantâneos (postados na rede imediatamente após a sua geração em um dispositivo de gravação, sem produção ou edição) os vídeos voláteis (postados nas redes sociais e deletados delas após um curto período de tempo) e as videoaulas.

Por videoaula, a autora define que são "caracterizadas por uma gravação, com autoria de um praticante mediador de conteúdos que utiliza seus conhecimentos para explicar sobre determinados assuntos" (MARTINS, 2019, p. 395). No contexto da Educação *Online*, o trabalho defende que as videoaulas devem ser amparadas pela interatividade, afetividade, colaboração, coautoria, aprendizagem significativa, entre outros, inter-relacionando espaços presenciais e o ciberespaço em trocas e construções conjuntas, de modo criativo e inventivo, caracterizando uma docência *online* que, na pesquisa realizada, considerando os cibervídeos na Educação *Online*, denomina "videodocência na cibercultura".

Por videodocência, a autora define como "os processos de elaboração e/ou utilização de vídeos por docentes que desejam inovar em suas práticas pedagógicas, ou seja, são vídeos direcionados, intencionais e com características específicas" (MARTINS, 2019, p. 401), devendo prever ações como sensibilização, ilustração, simulação, produção, intervenção, expressão e avaliação. Esses vídeos precisam ser criados com intencionalidade pedagógica e compreender o referencial simbólico e os códigos próprios do audiovisual.

Em se tratando do trabalho com videoaulas, o processo de videodocência não se refere somente à utilização de vídeos, mas inicia a partir do planejamento, e permeia sua elaboração e utilização, para os quais será necessário a apropriação dos conhecimentos e práticas próprias do meio, sem perder de vista a finalidade.

A formação pesquisada por Martins (2019) deu-se em oficinas caracterizadas como um dispositivo³⁶ que emergiu da pesquisa para compreensão dos fenômenos pesquisados, com o objetivo de compreender, com os praticantes da pesquisa, a noção de autoria docente, mobilização de saberes para a produção de conteúdo didático para a Educação *Online* e compartilhamento em rede de produções audiovisuais.

Concluindo o artigo, Martins (2019) afirma que para educar no cenário atual é fundamental considerar o audiovisual principalmente como um produto cultural, cada vez mais demandado por suas potencialidades sociotécnicas facilitadas pela convergência de dispositivos e pela ubiquidade da internet. Adiciona que compreender os cibervídeos na Educação *Online* é potencializar arquiteturas para o desenho didático em sintonia com a aprendizagem no contexto atual, e que a formação pesquisada levou os praticantes ao desenvolvimento de saberes para a elaboração e utilização de vídeos na docência *online*, que ocorre mergulhada nas demandas ciberculturais. Em geral, o artigo defende que, no contexto da formação de professores, é fundamental promover situações de aprendizagem desde a formação inicial, relacionadas ao audiovisual.

O artigo de Mallmann e Jorge (2019) sistematiza os resultados de um estudo sobre uma formação para produção de videoaulas realizada em um curso de Formação de Professores, ofertado por uma universidade federal a professores que possuem bacharelado, para atuarem na Educação Profissional e Técnica de nível médio da Educação Básica.

O estudo utilizou a metodologia audiovisual (particip)ativa, termo de autoria das autoras, que usa a junção das palavras "participativa" e "ativa" para representar um conjunto de ações que desafiam o estudante a produzir conhecimento durante o processo ensino-aprendizagem, com foco no papel produtivo e na autoria (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 1). Foi utilizada a tipologia de pesquisa Design-Based Research (DBR)³⁷, que busca resultados a partir do percurso em ciclos

36 No Grupo de pesquisa da qual participa a autora, o GPDOC (Grupo de Pesquisa Docência e Cibercultura, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro), o conceito de dispositivo é assumido a partir de Arduino (2003, p. 80): "uma organização de meios materiais e/ou intelectuais, fazendo parte de uma estratégia de conhecimento de um objeto".

37 A Pesquisa Baseada em *Design*, ou *Design-Based Research* (DBR) é uma linha de pesquisa de caráter intervencionista, introduzida na educação inicialmente por Brown (1992) e Collins (1992), que propõe ações para combinar empiricamente as pesquisas educacionais teóricas com ambientes de aprendizagem reais, com o objetivo de compreender como, quando e por que inovações educacionais funcionam ou não funcionam na prática. Sua metodologia é a análise e gerenciamento de todo o processo de pesquisa teórica e práticas educacionais em que envolve de maneira colaborativa pesquisadores e os demais profissionais da educação, em um ciclo que utiliza os princípios de *design* determinados pela teoria de aprendizagem ou

iterativos (repetidos) de *design*, desenvolvimento e implementação de novas soluções educacionais, para aprimorar a teoria e a prática, a aplicação dos resultados obtidos e a colaboração entre pesquisadores.

As autoras consideram que é importante o desenvolvimento de competências necessárias diante dos desafios socioculturais e econômicos contemporâneos, e a valorização da produção de conteúdo no segmento audiovisual, e ponderam que esse aprimoramento na produção de audiovisuais durante o Ensino Superior possibilita seu incremento também na Educação Básica, onde os professores participantes das formações, que desenvolvem múltiplas atitudes perceptivas, irão atuar. Ou seja, ao participar do curso e produzir videoaulas, os professores agem ativamente, construindo de forma autoral, os materiais que são utilizados nos espaços educacionais.

Consideram que ao visualizar as videoaulas produzidas com a narração de conceitos e slides com textos e imagens, os estudantes não estão em atitude passiva, pois estão envolvidos de alguma forma, submergindo psicologicamente de forma ativa (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 3). Também, que ao ser integrada a atividades de estudo, as videoaulas desafiam a resolução de problemas.

Para as autoras, a produção de videoaulas emergiu no trabalho como prática e como conteúdo, permitindo ampliar a formação docente no desenvolvimento da Fluência Tecnológico-Pedagógica (FTP) (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 3). A FPT, no contexto de uma Formação Pedagógica, não diz respeito somente ao caráter técnico, mas também pedagógico, em suas dimensões epistemológicas e política (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 5). Ou seja, não basta apenas saber usar, mas também criar, explorar as ferramentas tecnológicas e compartilhar as produções, e ainda, recontextualizar e retemporizar constantemente essa fluência.

A FTP está baseada em três dimensões: I. Habilidades contemporâneas (fluência técnica - operações necessárias para realizar tarefas mediadas por tecnologias); II. Conceitos fundamentais (fluência prática - conceitos teóricos elementares sobre como as tecnologias funcionam); III. Capacidades intelectuais (fluência emancipatória - reflexão e solução de problemas com gerenciamento de

tarefas e situações complexas, com avaliação e comunicação precisa) (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 6).

A pesquisa foi realizada em quatro fases. Na primeira, com o estudo dos conteúdos das temáticas apresentadas. Na segunda fase, foram realizadas oficinas de operação dos *softwares* de captura de tela, disponíveis no laboratório de informática da instituição. Na terceira fase, divididos em grupos e com a supervisão dos docentes, os estudantes realizaram a roteirização, organização, seleção de recursos de apoio, produção de slides, redação, testes e gravações.

De comum acordo entre docentes e estudantes, foram estabelecidos critérios para as videoaulas, que se tornaram categorias avaliativas: a) tempo médio de 10 minutos; b) licenciamento específico; c) tela com créditos e referências ao final; d) apresentação de uma síntese; e) uma organização didático-metodológica para apresentação de 30 minutos dos trabalhos em seminário presencial com debate; f) publicação das videoaulas em fórum do AVA. Por fim, todos foram convidados a responder um questionário avaliativo da experiência.

Como resultado, as autoras comunicam que nem todos os critérios foram atendidos pelos grupos, mas que ficou evidente que o uso da metodologia adotada, no contexto das tecnologias, precisa estar unido com o desenvolvimento da FTP. Também, que a metodologia foi aprovada pelos participantes, que compreenderam que a tecnologia pode potencializar o ensino-aprendizagem e compreenderam a importância das fases de produção.

Concluem que houve aquisição de conhecimentos, pelos estudantes, sobre a produção de videoaulas e que eles foram autores durante todo processo, e, além disso, foram encorajadas as atividades colaborativas, a comunicação e avaliação entre pares.

O artigo de Lopes, Silva e Cordeiro (2020), trata de uma pesquisa realizada por um grupo de estudos em produção de videoaulas de uma universidade estadual, no qual os participantes foram estudantes matriculados em semestres iniciais de uma Licenciatura em Matemática, convidados a realizar uma formação sobre a produção de videoaulas e submeter suas produções à análise e conclusões do grupo. A ideia é que levar essas tecnologias para a licenciatura pode incentivar os futuros professores a fazerem seu uso quando no exercício da docência.

O artigo informa que a formação realizada seguiu a proposta esquemática para realização de vídeos: a) Apresentação de tipos de vídeos; b) Escolha do tema; d)

Elaboração de roteiro; e) Gravação; f) Edição e divulgação (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 150).

Após abordar os tipos de vídeos e os participantes escolherem os temas (conteúdos curriculares da Matemática), foi apresentado um modelo de roteiro com estrutura pré-determinada de uma videoaula, contendo apresentação, exposição dos objetivos, desenvolvimento do conteúdo e exemplos. Sobre o roteiro, e destacam sua importância como "como guia para toda a produção" (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 150). A seguir, aos participantes foi dada a tarefa de produzir suas videoaulas, seja com recursos próprios ou no laboratório de vídeo didáticos ao qual está ligado o grupo de estudos, e em seguida postá-las em uma plataforma de vídeos da internet, para compartilhar com os organizadores.

O Artigo não faz menção aos conhecimentos sobre outros aspectos da produção dos vídeos na formação, mas os autores informam que foram convidados, como participantes, somente estudantes que já participavam como voluntários de outros projetos do laboratório, a fim de que "todos os participantes estivessem em um mesmo nível no que diz respeito à produção de vídeos" (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 150), e já teriam conhecimentos prévios que foram considerados suficientes pelos pesquisadores.

Os pesquisadores perceberam que a maior dificuldade dos cursistas foi relacionada à seleção e preparação dos conteúdos, mas afinal, sua abordagem foi feita de modo satisfatório, assim como os aspectos técnicos como a gravação de vídeo e áudio. Os aspectos estéticos, como o lugar de gravação (cenário), iluminação, enquadramentos e vestuário foram atendidos de modo a não dividir atenção com o conteúdo da videoaula. Os estudantes que optaram por aparecer no vídeo "mostraram boa desenvoltura, vencendo a timidez" (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 161).

Ao concluir o artigo, os autores consideram que o trabalho "trouxe luz" para os autores e participantes, pois o referencial teórico examinado e os trabalhos desenvolvidos possibilitaram o contato com outras pesquisas e o desenvolvimento de pontos de vista sobre produção e potencialidades dos vídeos didáticos. Concluem que é possível e necessário investir e insistir no uso das TDIC na formação do professor, e que não se pode esperar pelo exercício da docência para que o professor se aproprie do conhecimento acerca do uso das TD. Alertam que é preciso cuidado na produção de videoaulas, atentando-se para a necessidade do

conhecimento técnico e do conhecimento pedagógico, pois essas mídias possuem credibilidade, e é preciso garantir a qualidade para que não se ponha em risco o aprendizado (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 160).

Por fim, afirmam ser esse um campo a ser explorado dentro do curso em que atuam, devido a ser um caminho com diversas possibilidades e potencialidades.

O artigo de Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021), trata da caracterização de um curso de produção de videoaulas ofertado para professores de um estado brasileiro, na tentativa de discriminar quais foram suas bases formativas.

Os autores afirmam que é preciso que os professores façam uso das TDIC de forma adequada, precisando, para isso, que desenvolvam saberes e reflexões específicas, o que representa um desafio nas formações. Sobretudo, tendo em vista que a falta de orientação na formação inicial é um dos desafios para essas proposições de atividades pedagógicas (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2242).

O curso analisado teve como objetivo "orientar e oferecer recursos para que professores se tornassem capazes de produzir videoaulas com maior qualidade e eficiência" e "contribuir com o ato de gravar uma aula em vídeo, ao apresentar as possibilidades de produção" (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2243). Para isso, apresentou técnicas e ferramentas de produção, e tentou estimular reflexões sobre a importância do conhecimento sobre linguagem audiovisual como auxílio à prática pedagógica, na perspectiva de realizar um movimento que envolve a apropriação crítica dos elementos que envolvem a gramática audiovisual e a reflexão do fazer pedagógico.

Desse modo, o curso apresentou a ideia de que as videoaulas são narrativas, e como tal, precisam ser planejadas, através da roteirização (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2244). O roteiro seria o instrumento de planejamento da videoaula, de sua arquitetura e da narrativa docente. Nele, será observada a forma própria de uso dos elementos da gramática audiovisual, a previsão de interações com os estudantes e a previsão de utilização simultânea de recursos e linguagens visuais e o áudio do professor, em seu discurso expositivo-explicativo. Ainda, chama a atenção para o pensar nas intencionalidades e nas formas de abordagem do conteúdo, sempre associado aos elementos da linguagem audiovisual.

O curso também aborda alguns programas de edição e equipamentos de captação de áudio e vídeo. Defendem que o elemento mais importante da videoaula é o conteúdo, mas que ainda assim é necessário dar atenção aos aspectos estéticos, como os cenários, a iluminação adequada e o vestuário.

Sobre a linguagem audiovisual, o curso abordou os enquadramentos de cena e os planos de gravação para que o professor escolha o que vai aparecer no espaço delimitado da tela.

Por fim, o curso também apresentou discussões sobre o uso da voz e do corpo, nas movimentações, expressões corporais.

Os autores justificam as Formações de Professores para essas estratégias de ensino com videoaulas, concordam com Tardif (2014) que afirma que ensinar é fazer escolhas que dependem das experiências dos professores, e defendem que é necessário que eles construam um novo repertório de experiências, inclusive, buscando formações continuadas para a produção de vídeos.

O estudo foi realizado através da análise dos documentos do curso, e a conclusão é que foi privilegiado um saber experiencial, da prática, que também é interessante aos professores. No entanto, afirmam, ao fornecer somente subsídios práticos, os professores não se apropriam da narrativa, da discursividade, da linguagem audiovisual, o que pode levar à simples transposição de aulas para videoaulas, tendendo para um modelo em que são apenas aulas tradicionais gravadas (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2246).

Segundo os autores, identificar as videoaulas como narrativas, tal qual os filmes cinematográficos, e associar-lhes as mesmas etapas de produção, pode dificultar ao professor o entendimento dessa analogia e a transposição das aulas para outra linguagem (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2247). Essa fundamentação não está apartada das políticas de inserção de tecnologias na educação, que privilegiam um pragmatismo técnico e reduzem as TDIC a uma utilidade como ferramenta didática para modernizar a prática dos professores, e segue a lógica de treinamentos ou capacitações aligeiradas (PRETTO; PASSOS, 2017, p. 28), que mobilizam conhecimentos e práticas muito específicas, e tendem a limitar a adesão dos professores a essas práticas, por não as considerarem como o ambiente e os saberes de sua atuação.

Ao concluir, Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021) afirmam que os cursos podem limitar os conhecimentos e práticas de como produzir uma videoaula,

quando são balizados em concepções instrumentalistas de tecnologias nas políticas de TDIC na educação e na formação, e afirmam alinharem-se à ideia da necessidade de criar e desenvolver estruturas que respondam às mudanças emergenciais, como no caso do curso, realizado no contexto da pandemia da Covid 19, e também para a formação docente para a produção de audiovisuais.

O artigo de Penteado e Costa (2021) faz um estudo de revisão que analisou teses e dissertações brasileiras que abordam questões, problemas e dificuldades enfrentadas pelos professores envolvidos nos processos de produção de videoaulas para EaD.

Os autores iniciam com uma contextualização sobre os movimentos de profissionalização do ensino, cuja mais forte expressão está na universitarização³⁸ da formação docente, que trouxe ganhos para o magistério nos campos acadêmico, simbólico e científico, mas também comporta ambiguidades, distorções, limitações, tensões e desafios, e levaram a fragmentações e distanciamentos entre a universidade e a escola, caracterizados por falta de proximidade entre a teoria do conhecimento universitário e a prática do trabalho docente, que existe na realidade das escolas e dos professores, com seus saberes, rotinas e culturas (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 5).

Além deste distanciamento, a formação de novos professores na universidade resultou em valorização de produção acadêmica em oposição à condição socioprofissional dos professores e em maior valorização de especialistas, pesquisadores e professores universitários, o que levou a uma desvalorização simbólica dos professores das escolas, gerando uma ideia de que estes últimos estariam a perder seu “lugar próprio” (PENDEADO; COSTA, 2021, p. 5).

Segundo os autores, essas consequências são influenciadas pela globalização e por políticas neoliberais que acarretaram reformas educacionais modificadoras do objeto e das condições do trabalho docente, produziram precarizações ligadas ao alinhamento da escola e dos conteúdos às exigências de mercado de uma sociedade competitiva, em que a educação (e os elementos constitutivos da formação) é uma mercadoria vinculada à lógica de mercado. Entre

³⁸ O processo de universitarização, nesse contexto, é a elevação da formação docente ao nível superior, preconizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996).

outros aspectos, estes, segundo os autores, intensificam o trabalho docente e corroem a autonomia e a autoridade dos professores.

Penteado e Costa (2021) afirmam também que a expansão da EaD no Brasil está relacionada com a democratização do Ensino Superior e seu crescimento no setor privado, assim como está vinculada ao processo de universitarização que integra os movimentos internacionais de profissionalização docente. No entanto, afirmam, que contrariamente a esse crescimento, caminham a passos lentos as pesquisas sobre o trabalho docente nessa modalidade, quando comparadas às pesquisas de outras áreas da Educação (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 6).

Nesse contexto, os autores apresentam estudos que identificam desafios do trabalho docente na produção de videoaulas, afirmando serem estas o principal recurso utilizado na EaD, caracterizada por um trabalho que envolve adequação das práticas às possibilidades e formatos de um processo educativo midiático que inclui produção de aulas virtuais de acordo com novas dinâmicas, o que representa um desafio para a formação de professores.

A fim de mostrar uma faceta dessa realidade na docência, os autores realizaram um estudo de revisão organizado em duas categorias: a) questões, problemas e dificuldades enfrentados por professores no trabalho docente de prática de ensino em situação de produção de videoaulas; e b) desafios para a formação docente: as necessidades, as demandas, as potencialidades e as perspectivas (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 8). Tendo como horizonte a ideia de docência como profissão, os autores conduziram as discussões com base em autores da formação e do trabalho docente.

Nesse sentido, defendem que a profissionalização requer que sejam superadas as concepções de vocação e de ofício (atividade rotineira, técnica, prática artesanal) para a concepção de docência como profissão, reconhecendo nesse processo sua complexidade e os saberes docentes (TARDIF, 2014), com seus dilemas e contradições. Defendem ainda que é necessário reconhecer o professor como produtor de sua identidade profissional, com pauta em suas práticas e fundamentação em argumentos teóricos, de forma dialética, em dois aspectos: interno, na dimensão da profissionalidade, e externo, na dimensão do profissionalismo (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 9). Para a aproximação da realidade concreta e da formação, os autores destacam a figura do professor experiente na formação de novos professores (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 8). A

partir destas ideias da docência como profissão, o artigo trata do impacto das TD no trabalho docente, com foco nas questões, problemas e dificuldades dos professores nos processos de produção de videoaulas.

Em sua análise dos trabalhos pesquisados, para a primeira categoria (questões, problemas e dificuldades enfrentados) ficou evidenciado que a prática docente com a produção de videoaulas cria demandas que requerem competências e habilidades que estão relacionadas com: a) uso de aparatos tecnológicos e trato com a linguagem audiovisual; b) o uso de si e do próprio corpo como recurso de expressão e comunicação e o necessário desenvolvimento de expressividade verbal, vocal e não-verbal; c) a transposição, integração e sincronização das linguagens audiovisual e do professor, com seus respectivos recursos (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 13).

Em relação ao uso de aparatos tecnológicos e do trato com a linguagem audiovisual, foram apontadas falhas na formação inicial dos professores, como também na formação continuada, com precariedade nas formações em serviço, apesar de seu valor reconhecido.

Na revisão, foi levantado que uma vez que as IES realizam treinamentos ministrados por profissionais da área da Comunicação (técnicos e comunicadores com formação em audiovisual, televisão, cinema, publicidade e propaganda), fator que está no cerne da tendência para modelos e padrões cinematográficos e televisivos, e conseqüente objetificação estetizada do professor e a diluição de sua identidade docente, demonstrando a priorização de um ideário estético em detrimento dos conhecimentos, das experiências, dos saberes e da cultura docente (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 14). Tais fatores poderão ser geradores de mal-estar aos professores, pois a pressão de um ideário estético pode impactar no desempenho quanto à atuação docente.

Em relação ao uso de si e do próprio corpo como recurso de expressão e comunicação nas videoaulas, a revisão aponta que os professores não contam com formação docente que inclua subsídios técnicos que os levem ao desenvolvimento de habilidades comunicativas e para expressividade verbal, vocal e não-verbal, incluindo a ideia de que, além de envolver a área da Educação e da Comunicação, também os profissionais da Fonoaudiologia podem ser inseridos em formações para a expressividade, a clareza e a agilidade comunicativa dos professores (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 14). Desse modo, em um trabalho integrado dessas

áreas no apoio às formações para os professores poderiam colaborar para o desenvolvimento de habilidades, agregando qualidade às videoaulas.

Tratando da transposição, integração e sincronização das linguagens audiovisual e do professor, com seus respectivos recursos, a análise dessa revisão confirma que os professores envolvidos nas práticas docentes com videoaulas, ao submeter seu próprio corpo, sua imagem e a si mesmos, sofrem uma interferência na construção da identidade docente e no fazer pedagógico que resulta na descaracterização da docência, ao comprometer suas lógicas e culturas para assumir as referências da cultura de massa (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 14).

Disso decorrem fatores prejudicantes que atingem os professores em sua personalidade e na profissionalidade relacionada à identidade e qualidade de seu trabalho. Estes fatores se relacionam a efeitos negativos em percepções, representações, vivências e sentimentos que acabam por contribuir para desconfortos, frustrações, desmotivações, sobrecargas e esgotamentos físicos e psíquicos, entre outras formas de sofrimentos, adoecimentos e mal-estar docentes (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 14). Estes são problemas relacionados com a docência como vocação e ofício e, portanto, as práticas que os geram estão na contramão da superação destas concepções e adoção daquela da profissionalização docente, na perspectiva adotada no trabalho.

Outros aspectos apontados na revisão de Penteado e Costa (2013), são: a falta de suporte aos professores da EaD pelos agentes de formação docente; a falta de espaços coletivos para apoio, partilha, colaboração, análise de práticas e reflexão dos professores; ausência da presença de professores na construção de conhecimentos profissionais para a modalidade; falta do envolvimento de professores experientes na formação de novos professores (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 14). Ao concluir, os autores afirmam que sua revisão indicou que

há precariedades formativas dos professores em elementos que seriam fundamentais para a produção de videoaulas: a linguagem audiovisual, a linguagem do professor (expressividade verbal, vocal e não verbal) e a integração dessas linguagens, assim como falhas na socialização profissional docente (falta de apoio dos professores e de integração do professor na equipe). Essas precariedades produzem conflitos, percepções e sentimentos negativos e desconfortos que podem instaurar processos de sofrimento e adoecimento de professores. Tais processos, se somados a elementos característicos do trabalho contemporâneo na EaD (ligados à fragmentação do trabalho, à flexibilização e à precarização) podem potencializar e agravar formas existentes de mal-estar docente já

conhecidas no ensino presencial, vinculadas a antigas concepções de ensino (vocação e ofício) (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 16).

Essa análise aponta para a necessidade de formações de professores para a produção de videoaulas que sejam concebidas de forma a articular os aspectos comunicacionais com os educacionais, aliadas à preocupação com a consolidação da posição do professor como profissional da docência, inclusive na dimensão do bem-estar, e com a própria profissão docente.

Como questionam os autores, talvez os professores da EaD, ao produzirem as videoaulas sob orientações e moldes que não são necessariamente os da docência e sem contar com o apoio de seus pares, estejam perdendo o seu "lugar próprio" na profissão e na formação de novos professores (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 16), situação que pode contribuir para a desprofissionalização e para o mal-estar docente.

Por fim, os autores destacam que, durante sua pesquisa para a revisão, ficou evidenciado que nesta área há uma lacuna de pesquisas nos doutoramentos, uma vez que todos os trabalhos revisados são dissertações.

c) *Produções científicas sobre Formação de Professores e audiovisuais educacionais*

A dissertação de Berlezzi (2017) comunica uma pesquisa relacionada à importância da formação de professores para a elaboração de roteiros de audiovisuais educacionais. Partindo da ideia de que as videoaulas e outros tipos de audiovisual têm sido utilizados para substituir as abordagens tradicionais de ensino, a proposta do autor é comprovar a importância do professor nesse contexto e de sua apropriação de conhecimentos sobre linguagem audiovisual, para torná-la parte estratégica de suas aulas. Segundo ele, é necessário refletir sobre a importância da linguagem audiovisual, do roteiro e da linguagem híbrida como recurso narrativo para sistematizar as ideias e traduzir o currículo escolar.

Defendendo a ideia de que o professor, mesmo de forma inconsciente, é um roteirista em exercício, pois realiza uma série de planos de aula baseados no currículo e nos objetivos de aprendizagem dos componentes curriculares, Berlezzi (2017, p. 46) argumenta que os planos de aula são o planejamento para um percurso que se dará nos minutos da aula, no que se assemelha ao planejamento

de um roteiro de uma aula em vídeo, portanto, isso pode desmistificar a dificuldade em elaborar a produção audiovisual e levá-la para a escola (BERLEZZI, 2017, p. 48). O autor assume que o papel do professor no contexto deste tipo de produção audiovisual se dará especialmente no planejamento, e que as demais atividades da produção estarão a cargo de uma equipe técnica multidisciplinar.

Isso está expresso na descrição do processo de produção apresentado no trabalho. Segundo Berlezzi (2017), tal processo se dá nas fases de pré-produção, produção e pós-produção, executadas por profissionais que assumem um ou mais papéis no fluxo do trabalho de produção audiovisual. Faz um paralelo da ação do professor no ensino com a de um produtor audiovisual, para aproximá-lo da ação correspondente na produção de vídeos educacionais:

Do ponto de vista pedagógico, o professor saberá, portanto, qual linguagem audiovisual está de acordo com a sua turma, objetivos do projeto e ainda facilitará a aprendizagem do aluno em um determinado conteúdo, isto é, em alguns casos pode-se entender muito bem a partir de uma entrevista, já em outros é necessário uma animação ou ainda um documentário que promova um debate entre os alunos, se faz importante ressaltar que o material didático produzido é parte da memória da escola, do processo de aprendizagem e de avaliação (BERLEZZI, 2017, p. 54).

Considerando a atuação do professor nas produções a serem realizadas com sua participação, será necessário que conheça e compreenda as possíveis conexões e códigos do audiovisual, para que possa planejar atividades que ampliem os sentidos e promovam aprendizagem.

Iniciando sua pesquisa, Berlezzi (2017) realizou um levantamento sobre o uso do audiovisual na educação, sob a perspectiva dos seus vários usos como ferramenta para o ensino-aprendizagem, compreendendo trabalhos acadêmicos do período de 2001 a 2015 sobre a importância do audiovisual na educação e sobre formação de professores para esse uso, incluindo temas como a leitura e análise dos elementos das linguagens audiovisuais e estudos de percepção para a construção do olhar social para as mídias. No entanto, não há materiais sobre formação de professores para a produção e/ou gravação de videoaulas.

Outro material pesquisado pelo autor trouxe dados relevantes para este trabalho. Trata-se da pesquisa realizada com professores de uma escola particular de educação básica, cujos resultados são:

1. Uso de tecnologias de comunicação móveis para a educação: a pesquisa revelou que os educadores são detentores destas tecnologias, mas

dependem de uma capacitação para o manuseio e domínio dessas tecnologias nômades.

2. Capacitação técnica-pedagógica de audiovisual: existe uma carência na formação do docente sobre a linguagem audiovisual e seus elementos e a potencialidade de aplicação dela.

3. Audiovisual como estratégia de ensino: o desconhecimento das possibilidades de aplicação provoca o “uso inadequado” ou o “não-uso” do audiovisual na sala de aula e em outros espaços de educação. Alguns professores também relataram a falta de bons materiais para serem utilizados em sala de aula como aplicações pedagógicas.

4. Produção de material audiovisual para servir de recurso pedagógico em sua disciplina: além de conhecer e saber utilizar material audiovisual já existente, os professores também sentem a necessidade e possuem interesse em desenvolver seus próprios materiais didáticos (BERLEZZI, 2017, p. 127).

Verifica-se que ainda que os professores possuam acesso a tecnologias dos dispositivos móveis, necessitam capacitar-se para o uso delas para fins educacionais, que não estão preparados para a produção de materiais audiovisuais próprios, bem como sentem dificuldades para localizar e usar materiais audiovisuais já produzidos para suas atividades pedagógicas.

Ao final, o autor participou da elaboração e aplicação de uma formação para professores e estudantes em oficinas de produção de vídeos com personagens em massa de modelar para os quais, como Martins, Galego e Araújo (2017), utilizaram a técnica de *stop motion*, para produção colaborativa com seus alunos, de modo que todos foram partícipes dos processos. Estes processos se deram nas fases de pré-produção, com a preparação das equipes e planejamento das oficinas, de produção, em que as oficinas foram aplicadas em oito encontros, e de pós-produção, com a divulgação dos resultados.

Com base nessa pesquisa e em seus resultados, conclui-se que há necessidade de formação, em muitos aspectos ligados ao audiovisual, bem como, há interesse dos professores nesse aprimoramento.

A dissertação de Gomes (2017) estudou pesquisas a respeito da formação de professores na Educação Básica e o uso pedagógico da História da Matemática com aplicação de tecnologias, focando na produção de vídeos e atividades para o ensino das geometrias não euclidianas. Nesse trabalho, o autor realizou uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, principalmente os aspectos relacionados à produção de vídeos, como linguagem, ferramentas, equipamentos, *softwares*.

O autor defende que, dentre as TIC, os recursos audiovisuais se constituem em um dos principais avanços tecnológicos da sociedade, pois “instigam, chamam a atenção, exploram a imaginação e dão vida ao pensamento” (GOMES, 2017, p. 44).

São essas potencialidades que podem representar benefícios ao se incorporar os audiovisuais na Educação. A multiplicidade de linguagens possibilita a síntese de conteúdos, a exploração dos sentidos para a construção de significados que irão favorecer a compreensão de conceitos.

No entanto, o pesquisador alerta que para que os vídeos tenham alguma corroboração no processo educativo, eles devem ser pensados e inseridos nas aulas com objetivos pedagógicos pré-definidos, e sua simples utilização não garante a aprendizagem (GOMES, 2017, p. 46), e que a utilização pedagógica de qualquer meio deve partir, antes, da didática (GOMES, 2017, p. 47).

Nesse sentido, cabe destacar uma afirmação do autor: para que o docente possa incorporar o audiovisual em suas práticas, é necessário que tenha conhecimentos sobre seus potenciais educativos, sendo necessária uma formação adequada, concluindo pela "necessidade de que os vídeos permeiem também a formação docente, a fim de que estes sujeitos tenham subsídios que os permitam realizar essa inserção, mas com qualidade" (GOMES, 2017, p. 48). O autor propõe que os participantes das formações estudem, além dos conteúdos curriculares, a inclusão dos vídeos na educação, a fim de que saibam criar vídeos em que os componentes visuais permitam a reprodução de ideias (no seu caso, de Matemática) para auxiliar a assimilação do conteúdo.

A proposta de formação foi norteadada por Gomes (2017) na ideia sobre os saberes docentes propostas por Tardif (2013), em que os saberes docentes são plurais e diversificados, oriundos de fontes diferentes como sua formação, contextos sociais e vivências.

Para a atividade proposta pelo pesquisador, os professores selecionaram, a partir de pesquisas na literatura específica, recortes de episódios da História da Matemática, e realizaram a elaboração de *scripts* de vídeos para a compreensão de conceitos sobre as geometrias não euclidianas. Segundo as tipologias de saberes docentes propostas por Tardif (2013), Gomes (2017, p. 98) identificou que foram mobilizados nessa ação saberes disciplinares (campo de conhecimento dos professores participantes), saberes curriculares (orientados pelos documentos institucionais dos programas escolares e orientações curriculares, para a gestão dos conhecimentos serem transmitidos aos estudantes, em relação aos conteúdos, objetivos e métodos) e saberes da formação profissional (conjunto dos conhecimentos pedagógicos que se relacionam às técnicas e métodos de ensino,

oriundos da formação inicial e continuada do professor e legitimados cientificamente).

Foram utilizadas as questões norteadoras para desenvolvimento de vídeos educativos que consideram a necessidade, as metas e objetivos na estruturação do planejamento, o público-alvo, o conteúdo, a avaliação dos estudantes e dos próprios vídeos (GOMES, 2017, p. 107).

Outra observação trazida pelo autor trata-se de que a produção de vídeos esse é um trabalho especializado de comunicação, que deve ser coordenado por profissionais especializados, entre eles o designer de conteúdos, que irá garantir que a ideia/mensagem/conhecimento será transferida corretamente para a linguagem audiovisual (GOMES, 2017, p. 109). Sobre esse aspecto, como tais profissionais não estão envolvidos ou não foram mencionados no trabalho, entendi que o autor pode considerar que esse seria papel dos professores.

Na atividade proposta, foram definidos os elementos do roteiro (ou script) e suas funções: Título (expressar qual é o foco principal dos vídeos); introdução (síntese do foco do assunto com destaque aos aspectos mais importantes); *storyboard* (quadros com desenhos das sequências das cenas, mostrando o planejamento das imagens e textos em tela com sua respectiva narração). Após, foi realizada revisão dos roteiros, escolhidas trilhas sonoras para *background* (fundo musical) e a produção. As ferramentas utilizadas foram o Power Point (editor de apresentações da Microsoft), o *software* de captura e edição de telas de computador Camtasia Studio, com a qual foi realizada edição de áudio e vídeo (GOMES, 2017, p. 108-112). Algumas das imagens foram produzidas pelos próprios professores.

O desenho didático dos quatro vídeos produzidos na formação foi caracterizado pela organização segundo os elementos roteirizados (título - introdução - conteúdo). O conteúdo foi apresentado em etapas progressivas, determinadas pelos objetivos de aprendizagem, com a utilização de um avatar (que se tratou, nesse caso, de personagem de um professor em desenho animado pelas sequências de slides) em um cenário de sala de aula, que explora os conteúdos com o auxílio de imagens, sons e textos em um quadro negro (GOMES, 2017, p. 109). Também foi utilizada a narração do docente.

Ao final, o pesquisador concluiu que os vídeos didáticos são um caminho viável para a formação docente, pois pode trazer contributos para a formação

desses sujeitos, sobretudo no que diz respeito à compreensão sobre possibilidades de inserção de conteúdos na educação (GOMES, 2017, p. 141).

Após a leitura e elaboração dos resumos críticos, realizei a sistematização com os descritores de interpretação, e, após, uma análise, contextualizada de acordo com os temas pesquisados, que está exposta a seguir.

3.2 Análise contextualizada das produções científicas do *corpus* de análise

A análise do *corpus* foi realizada em um processo contínuo e cíclico de organizar, refletir, decompor as partes, comparar, argumentar e fazer relações, considerando a contextualização da pesquisa, em seus aspectos relacionados às videoaulas, à Formação de Professores e à TCAM.

Para facilitar ao leitor, organizei a análise de acordo com os descritores de interpretação, porém, os temas estão entremeados e se relacionam.

a) *Sobre os sentidos visual e auditivo como favorecedores da aprendizagem*

Para iniciar, cabe informar os dispositivos pedagógicos abordados pelos autores nos contextos de suas produções científicas e as definições adotadas ou manifestadas por eles. Estas informações estão no Quadro 8:

Quadro 8: Dispositivos pedagógicos nos contextos das produções científicas

Produção científica	Dispositivo Pedagógico	Definição
VASCONCELOS, 2015.	Recursos Visuais	Todo tipo de representação não-verbal, como imagens, vídeos, animações, simulações, experimentações, modelos físicos e computacionais, <i>softwares</i> interativos, com resolução 2D e 3D. Também chamados de visualizações, ferramentas visuais, representações visuais, dentre outros. (VASCONCELOS, 2015, p. 22)
SANTOS, 2019.	Quadrinhos (<i>graphic novel</i>)	“Histórias contadas por meio de desenhos com falas e narrações de personagens contidas numa série de quadros”. (SANTOS, 2019, p. 72)
GOMES, 2017.	Vídeos didáticos	Recurso educacional audiovisual elaborado por professores para uso pedagógico; “instrumento para o ensino que favorece a aprendizagem, na medida em que ele conjuga diversos recursos, como som, imagem e movimento” (GOMES, 2017, p. 50).
BERLEZZI, 2017.	Audiovisual	“Todo meio de comunicação expresso com a utilização conjunta de componentes visuais (signos, imagens, desenhos, gráficos etc.) e sonoros (voz, música, ruído, efeitos onomatopéicos etc.). Como exemplo de peças

		audiovisuais temos: a animação, o cinema, a televisão e o vídeo. O audiovisual refere-se a toda a forma de comunicação sintética destinada a ser percebida ao mesmo tempo pelo olho e pelo ouvido”. (BERLEZZI, 2017, p. 31)
MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017.	Vídeos Didáticos (técnica <i>stop motion</i>)	Recursos didáticos audiovisuais produzidos com a técnica <i>stop motion</i> , que “consiste em se criar a ilusão de movimento com a captura e disposição sequencial de imagens estáticas, em um determinado espaço físico”. (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017, p. 2)
PENTEADO; COSTA, 2021.	Videoaulas	Aula gravada em estúdio e editada para acesso de forma assíncrona (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 2).
CARAVETTA, 2015.	Videoaulas	Aulas em vídeo que não são transmitidas ao vivo, mas gravadas em estúdios de gravação para serem transmitidas via web ou gravadas para a sua posterior utilização. (CARAVETTA, 2015, p. 4)
MARTINS, 2019	Cibervídeos	Cibervídeos são os vídeos emergentes das tecnologias digitais em rede (MARTINS, 2019, P. 6) por exemplo: hipervídeo, microvídeo, videoaula, videoconferência, vídeo instantâneo, vídeo volátil e webinar. “A videoaula é caracterizada por uma gravação, com autoria de um praticante mediador de conteúdos que utiliza seus conhecimentos para explanar sobre determinado assunto” (MARTINS, 2019, P. 6).
GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019	Videoaulas	Material digital de aprendizagem; recurso tecnológico usado como material didático-pedagógico.
MELO; WENDHAUSEN, 2019	Programa de rádio, programa de TV e videoaulas.	Ferramentas midiáticas de uso didático-pedagógico.
CUNHA <i>et al.</i> , 2021	Videoaulas	Uma das inovações digitais no ensino e aprendizagem, com papel como estratégia didática (CUNHA <i>et al.</i> , 2021, p. 2).
FERNANDES <i>et al.</i> , 2021	Videoaulas	Mídia usada como ferramenta pedagógica, para a produção de conhecimentos, principalmente, por meio da Internet (FERNANDES <i>et al.</i> , 2021, p. 3)
SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021	Videoaulas	Um dos gêneros do audiovisual, recurso educativo para utilização em diferentes modalidades de ensino (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 4).
LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020	Videoaulas	“Vídeos produzidos com intencionalidade pedagógica, isto é, com o objetivo de que o espectador aprenda algo”. (LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020, p. 3)
ZANI; BUENO; DOLZ, 2020	Mídias audiovisuais	“Qualquer comunicação destinada simultaneamente aos sentidos da audição e da visão [...] Não é uma soma dos termos – áudio e visual – mas uma unidade expressiva total e autônoma.” (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 4). Por compreender as modalidades visual e auditiva, o audiovisual é “uma linguagem híbrida, em que a vídeo-aula constitui-se nesta linguagem sendo pertencente a um gênero de texto multimodal”. (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 5)
MALLMANN; JORGE, 2019	Videoaulas	Recurso audiovisual que tem por auxiliar alguém a aprender alguma coisa (MALLMANN; JORGE, 2019, p. 3).

Fonte: Autoria própria , 2023.

Dentre as 16 produções científicas, há uma variação de dispositivos pedagógicos. São denominados, por seus autores, como recursos visuais (imagens, modelagens, infográfico, imagens esquemáticas, representações conceituais, imagens representativas, entre outras), vídeos didáticos (neste caso, com a utilização da técnica de *stop motion*), cibervídeos (entre eles, as videoaulas), mídias audiovisuais (entre elas as videoaulas), audiovisuais (de forma geral) e videoaulas.

As definições dos dispositivos pedagógicos são apresentadas a partir dos aspectos relacionados à sua percepção visual de textos e imagens, como como nas representações não-verbais estudadas por Vasconcelos (2015) e nos quadrinhos estudados por Santos (2019), em seus elementos textuais e imagéticos, que desencadeiam processos cognitivos que irão processar a informação e transformá-la em conhecimentos.

No caso dos dispositivos audiovisuais, as definições são apresentadas a partir de seus aspectos de percepção do visual e do auditivo (BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; ZANI; BUENO; DOLZ, 2020), ou dos aspectos relacionados às técnicas e tecnologias de produção ou suporte, e às finalidades pedagógicas (CARAVETTA, 2015; MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019; MARTINS, 2019; MELO; WENDHAUSEN, 2019; MALLMANN; JORGE, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; CUNHA *et al.*, 2021; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021; FERNANDES *et al.*, 2021; PENTEADO; COSTA, 2021).

Portanto, nas definições observo a presença de aspectos múltiplos relacionados aos dispositivos estudados, sendo a minoria na dimensão dos processos cognitivos da aprendizagem, e a maioria na dimensão pedagógica e na dimensão relacionada aos meios.

No *corpus* ficou evidenciado, de um modo geral, que os autores consideram que os audiovisuais, quando usados na educação, favorecem a aprendizagem (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; GOMES, 2017; BERLEZZI, 2017; MARTINS, 2019; MALLMANN; JORGE, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; ZANI; BUENO. DOLZ, 2020; FERNANDES *et al.*, 2021; CUNHA, *et al.*, 2021).

Os autores argumentaram de diversas formas a favor dos dispositivos pedagógicos abordados, como pude verificar através da seleção, nos textos, dos segmentos com os fatores favorecedores na aprendizagem. Na Figura 7 está

Os autores afirmam ainda que os dispositivos pedagógicos abordados auxiliam no melhor entendimento e construção de conceitos (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; SANTOS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020), despertam interesse (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; MALLMANN; JORGE, 2019; MARTINS, 2019; SANTOS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; FERNANDES, *et al.*, 2021), e motivam os estudantes (VASCONCELOS, 2015; SANTOS, 2019; BERLEZZI, 2017; CUNHA, *et al.*, 2021).

Tanto os dispositivos visuais quanto os audiovisuais podem trazer mais dinamismo e ludicidade ao processo de ensino e aprendizagem (VASCONCELOS, 2015; GOMES, 2017; MALLMANN; JORGE, 2019; SANTOS, 2019;), contribuindo para uma aprendizagem mais significativa (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017). Compreendo o que os autores afirmam sob a visão de aprendizagem significativa de Ausubel (1968), que os dispositivos podem contribuir no processo cognitivo em que a informação faz sentido para o estudante, e que será processada na mente de forma a integrar-se a conhecimentos prévios, e será “transformada” em um novo conhecimento (AUSUBEL, 1968, 2000; MOREIRA, 1999; 2012).

Os dispositivos audiovisuais, especificamente, potencializam a produção de sentidos e significados (BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MARTINS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020) desenvolvem capacidades multimodais em suas atitudes perceptivas (ZANI; BUENO. DOLZ, 2020; MALLMANN; JORGE, 2019) da imagem, do movimento, do som e das palavras, e podem desenvolver modos representativos (GOMES, 2017) que contribuem para o desenvolvimento cognitivo individual, uma vez que a experiência cognitiva é interna e pessoal.

Na perspectiva da presente pesquisa, que considera os pressupostos da TCAM, ficou evidenciado o reconhecimento dos autores (ainda que de modo implícito, em sua maioria) de que a partir do audiovisual, a mente realiza um processo cognitivo que inicia na percepção dos elementos visuais e dos elementos auditivos.

Como envolve percepções multimodais, o audiovisual, e, no caso da presente pesquisa, a videoaula, atende a uma variedade de estilos de aprendizagem (GOMES, 2017; CUNHA, *et al.*, 2021). O conceito de que há diversos estilos de aprendizagem existe a partir da ideia de que as pessoas aprendem e estudam de formas diferentes, e muitos modelos de estilos foram formulados, de acordo com concepções de diferentes pesquisadores, a fim de se criar estratégias pedagógicas

para melhor aprendizagem (SCHIMITT; DOMINGUES, 2016). O modelo VARK de estilo de aprendizagem formulado por Fleming (2001) propõe que as pessoas usam as modalidades sensoriais na percepção e nas diferentes formas como obtêm e processam informações.

Segundo Fleming (2001), os estilos de aprendizagem são: a) Visual, quando as pessoas preferem que as informações sejam providas por demonstrações visuais e descritivas; b) Auditivo, quando as pessoas aprendem melhor pela audição e preferem informações faladas, discussões, diálogos; c) Leitura/escrita, quando as pessoas aprendem melhor organizando as informações ao escrever; d) Sinestésico: quando as pessoas aprendem fazendo tarefas pessoalmente, valorizam o toque, os movimentos e as interações com os ambientes. De acordo com esse modelo, as pessoas utilizam todas as modalidades sensoriais elencadas e as informações são incorporadas às suas mentes de forma inconsciente. No entanto, é comum haver a preferência por modalidades específicas, em maior ou menor grau.

No *corpus* de análise, o atendimento aos diversos estilos de aprendizagem, observando o modelo VARK, podem ser considerados não apenas para os dispositivos pedagógicos que podem beneficiar a aprendizagem segundo os estilos visuais e auditivos, mas também, nas formações em que os professores realizaram atividades práticas de planejamento, elaboração e produção dos dispositivos, tendo aprendido também pelo modo sinestésico.

O que irá caracterizar o uso dos dispositivos na Educação, é a intencionalidade pedagógica (BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MARTINS, 2019; SANTOS, 2019; MELO; WENDHAUSEN, 2019; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020). Se há intenção de se utilizar determinado recurso ou dispositivo com finalidade pedagógica, deve estar implícita a noção de que é necessário conhecer suas linguagens e as características do seu meio, bem como, os processos de produção, para pensar estratégias a fim de que estes dispositivos correspondam aos objetivos de aprendizagem. Pois, a simples incorporação de dispositivos visuais ou audiovisuais no ensino pode não garantir a aprendizagem (KENSKI, 2003, 2012), quando em sua adoção são reproduzidas práticas do ensino tradicional, e as práticas de ensino utilizadas do mesmo modo que nas salas de aula presenciais (BERLEZZI, 2017; SANTOS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; GOMES, 2017).

Considerando que evolução da internet levou a possibilidades em que a Educação pode dar-se também de forma *online* ou de forma híbrida, com a utilização de computadores e dispositivos móveis conectados à rede mundial de computadores, o ensino e a aprendizagem ocorrem, também, no contexto da Cibercultura, que é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores, que se desenvolvem com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17). O ciberespaço, como meio em que se dá a cibercultura, possibilitada pela interconexão mundial de computadores (LÉVY, 1999, p. 17), é, então, um *locus* da Educação, em seus ambientes virtuais que possibilitam a comunicação e disponibilização de conhecimentos e dispositivos em diversas linguagens e mídias.

Em função disso, é necessário haver um repensar da prática didática (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MALLMANN; JORGE, 2019; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021), para a concepção de dispositivos audiovisuais, considerando os contextos próprios da cibercultura (MARTINS, 2019) e os meios em que se darão as mediações de ensino e de aprendizagem, com suas linguagens e semioses próprias (CARRAVETTA, 2015; VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; BIRBEIRE, 2018; MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; SANTOS, 2021; MELO; WENDHAUSEN, 2019).

A necessidade de considerar esses fatores reafirma a importância das Formações de Professores para o trabalho docente com as videoaulas, bem como, do planejamento da produção destes dispositivos, em estratégias que iniciam desde o *design* dos projetos, dos cursos ou de materiais isolados, considerando o público-alvo, os objetivos de aprendizagem, as concepções e perspectivas teóricas adotadas, os contextos, os meios (com suas especificidades), as técnicas, bem como as tecnologias disponíveis e as necessárias.

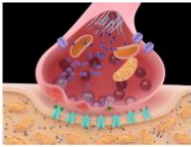
Sobre o planejamento dos dispositivos, no *corpus* de análise da pesquisa são apresentados o *Design Thinking* e o Design-Based Research (DBR), ou Pesquisa Baseada em *Design*, como estratégias de planejamento. A abordagem de desenvolvimento denominada *Design Thinking*, relaciona informações, conhecimentos, entendimento de processos e de métodos para a construção de possibilidades a partir de projetos e desafios apresentados (CUNHA *et al.*, 2021, p. 1290). O DBR é uma linha de pesquisa que combina ações em um processo que gerencia atividades de *design* baseadas em aplicações teóricas às práticas

educacionais, em um ciclo estruturado metodologicamente (DBR-COLLECTIVE, 2003; MALLMANN; JORGE, 2019). Ambas estratégias visam o atendimento aos objetivos de aprendizagem, e podem incluir métodos e ferramentas em seus processos. Segundo o corpus da pesquisa, a ferramenta mais utilizada nos processos de elaboração dos audiovisuais é o roteiro audiovisual.

O roteiro audiovisual é um documento de planejamento, elaborado para prever e descrever os elementos que aparecerão no vídeo e no áudio do audiovisual, apresentados em sequência linear e temporal (CARAVETTA, 2015; MARTINS, 2019; BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; ZANI; BUENO; DOLZ, 2020; CUNHA *et al.*, 2021; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021). Além disso, descreve as características técnicas e apresenta as formas imagéticas e textuais que serão adotadas na produção. Por isso, será o documento orientador e determinante para o trabalho de todos os envolvidos na produção audiovisual, e deve conter as informações necessárias e suficientes para que a equipe multidisciplinar³⁹ ou o professor, individualmente, concretize o trabalho. Na Figura 8, está o exemplo de um roteiro audiovisual com colunas de vídeo a áudio:

³⁹ A equipe multidisciplinar, neste caso, trata-se dos profissionais da equipe pedagógica, da equipe de comunicação e da equipe de produção audiovisual envolvidas na produção de videoaulas. A composição das equipes varia de acordo com a instituição, com o porte do projeto, a infraestrutura técnica e de pessoal para produção audiovisual, entre outros fatores. A equipe de produção de videoaulas pode ser composta, por exemplo, de roteirista, designer instrucional e designer gráfico para o planejamento e elaboração, e de diretor de imagem, diretor de fotografia, produtor, cinegrafista, assistente de estúdio, operador de áudio, designer multimídia e editor de imagens para a produção audiovisual.

Figura 8: Exemplo de roteiro audiovisual com colunas de vídeo e áudio

Modelo de Roteiro de Videoaula							
Data: Versão: Professor: Disciplina: Aula: Tema: Objetivos:							
Guia de momentos:							
abertura	escalada	introdução	problematização	desenvolvimento/análise	resolução	revisão	encerramento
VH							
Duração		Vídeo		Áudio			
00:05	x	Vinheta de abertura		BG VH abertura			
00:10	x	(tela com arte) (Nome do Curso) (nome da disciplina) (Nº da aula)		BG			
00:30	PG	(Professor em estúdio,cumprimenta os estudantes, se apresenta, apresenta o curso, a disciplina e a aula) GC: FULANO DE TAL Professor		(Professor) Olá! Eu sou o Professor Fulano de Tal, e estarei com vocês durante a disciplina de XXX do Curso XXXX.			
00:15	x	(tela com arte) (Nome da Disciplina) (Nº da aula) (Tema da aula)		Professor off: Na aula de hoje, vamos tratar....			
00:30	x	(tela com arte) (objetivos da aula)		Professor off (apresenta os objetivos esta aula) Ao final desta aula, você será capaz de Compreender...			
xx:xx	PA	(Professor em estúdio, fala expositiva)		Professor: Para iniciar nossa aula sobre XXX,vamos observar essa imagem.			
xx:xx	x	(imagem) 		Professor off: Você está vendo a representação de uma sinapse, que é a região, ou zona, que fica entre um neurônio e outro, ou entre um neurônio e outra célula de um músculo ou uma glândula. Os neurônios usam mediadores químicos, que se chamam NEUROTRANSMISSORES para transmitir impulsos entre eles ou entre eles e essas outras células. 			

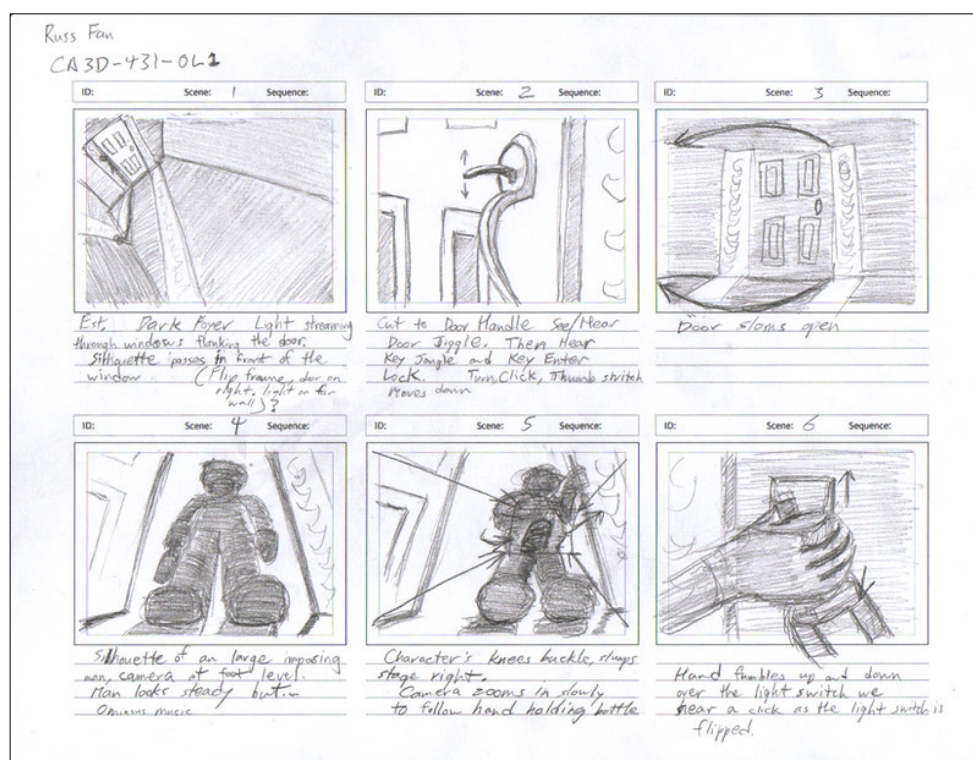
Fonte: Autoria própria (2023)

Esse é o exemplo de um dos modelos de roteiro audiovisual utilizados, com um cabeçalho para as informações sobre o dispositivo e um corpo de quatro colunas, sendo uma coluna para a indicação de tempo e duração, uma coluna para as informações técnicas, uma coluna para o que será visto e uma coluna para o que será ouvido, nesse caso, na videoaula. O exemplo apresentado é utilizado em minhas atividades profissionais, e é semelhante ao modelo proposto por Zani, Bueno, Dolz (2020).

No contexto da produção audiovisual, outro documento de planejamento é o *storyboard*. Como auxiliar ao roteiro, é usado para o planejamento dos elementos imagéticos, onde são arranjadas sequências de esboços das imagens em uma

narrativa, para a pré-visualização do resultado e para servir de guia à produção. Podem ser utilizados em todos os tipos de audiovisuais, mas são essenciais na produção de animações (BERLEZZI, 2017), e também em outros dispositivos, como nos quadrinhos (SANTOS, 2019), elementos interativos em *sítes* e outros meios. Na Figura 9, está exemplificado um *storyboard*:

Figura 9: Exemplo de *storyboard*



Fonte: Russ (2006). Licenciada sob [CC BY-NC-ND4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

No *storyboard* também são apresentados elementos da gramática da linguagem audiovisual que serão utilizados no dispositivo.

A linguagem audiovisual é um conjunto de códigos compartilhados baseados no som e nas imagens em movimento (DURAN, 2010). A gramática audiovisual é constituída pelos elementos narrativos e técnicos próprios do audiovisual, como, por exemplo, os enquadramentos (o que aparecerá no quadro na tela), os planos (trecho contínuo entre dois cortes, que pode variar o ângulo de visualização na perspectiva do espectador, de acordo com a finalidade da cena quanto ao efeito e mensagem), as cenas (ação que ocorre num recorte de tempo e espaço, composta de um ou mais planos), as sequências (unidade composta por uma ou mais cenas, compondo uma mensagem), entre outros.

Os elementos da gramática audiovisual também podem ser previstos no roteiro. No caso das videoaulas, podem ser organizadores visuais para momentos diferentes da narrativa da aula, como, por exemplo, abertura e fechamento, e tópicos diferentes do desenvolvimento dos conhecimentos abordados pelo professor.

A linguagem audiovisual, que é composta pela conjugação das linguagens visual, sonora e verbal, é importante conhecimento para os professores que atuam com as videoaulas (BERLEZZI, 2017; MALLMANN; JORGE, 2019; MARTINS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; CUNHA, *et al.*; 2021; PENTEADO; COSTA, 2021; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021), pois seus elementos contribuem para desenvolver múltiplas atitudes perceptivas. Sendo assim, devem ser conhecidos para serem planejados pelo professor em suas videoaulas.,

Nesse processo de planejamento das videoaulas, o papel do professor não está apartado da prática docente:

Ainda que inconscientemente o professor é um roteirista em exercício. Ele elabora uma série de "planos de aulas" que compõem um semestre letivo de determinada disciplina. Para cada aula, ele possui um percurso pedagógico a percorrer para expor determinado conteúdo e ao final de 90 minutos tem que obter um desfecho de sua aula. Seria importantíssimo traduzir este roteiro do professor para a linguagem audiovisual e mostrar que seu trabalho é um processo criativo. (BERLEZZI, 2017, p. 46)

Para que o processo criativo envolvido no trabalho do professor com as videoaulas se dê, é necessário que ele domine, em primeiro lugar, os conhecimentos sobre o que será tratado, mas também tenha conhecimentos para articular os fatores relacionados ao meio (videoaula) visando o ensino e a aprendizagem.

Algumas vezes, quando o professor atua nos projetos em organizações que possuem equipe multidisciplinar para a produção de videoaulas, há um roteirista que irá trabalhar em conjunto com ele para o planejamento e a elaboração do roteiro, e outros profissionais estarão envolvidos nas etapas de produção. Nesse contexto, ele não precisa saber todos os recursos técnicos necessários, pois eles estarão a cargo de outros membros da equipe, e sua responsabilidade se concentra no planejamento e elaboração do conteúdo pedagógico (BERLEZZI, 2017, ZANI; BUENO; DOLZ, 2020).

No entanto, a roteirização é uma ação de planejamento importante, também, quando o professor trabalha sozinho nesta atividade. Em qualquer cenário de

projeto, para trabalhar no planejamento da videoaula, é necessário que o professor compreenda as etapas da produção (LOPES, SILVA; CORDEIRO, 2020; ZANI; BUENO; DOLZ, 2020; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021) e seja envolvido nas decisões que irão impactar, de alguma forma, os estudantes e a aprendizagem.

Como afirmado por Lopes, Silva e Cordeiro (2020, p. 160), o “domínio das técnicas – roteiro, enquadramento, iluminação, áudio, edição, publicação – por si só não garante uma boa qualidade do material produzido, porém, em não havendo atenção com estes aspectos, poderá acarretar prejuízo para quem o assiste”. Para além disso, a qualidade da videoaula também está ligada a seu objetivo, que é promover a aprendizagem.

Por isso, para a produção de videoaulas, a roteirização é importante aliada no planejamento já que permite que o professor crie toda a sequência da aula, preveja o texto que será utilizado para a explanação, as imagens que serão inseridas ao mesmo tempo que as falas, a organização do conteúdo, se usará materiais de apoio (objetos), e o que mais criar.

Para Berlezzi (2017), essa organização de conteúdo “só é possível graças ao planejamento (roteiro) pensando no objetivo final de seus vídeos, a aprendizagem dos alunos que acessam os vídeos” (BERLEZZI, 2017, p. 48). Para atingir os objetivos de aprendizagem, o professor irá considerar o destinatário, ou seja, o perfil dos estudantes, pois

[...] será elemento estratégico para a elaboração do roteiro e a linguagem a ser adotada. Embora, por ser um gênero acadêmico, os diferentes públicos exigem formas variadas de comunicação, além de direcionar para quais elementos visuais/gráficos irão compor seu vídeo. Ao considerar esses aspectos e a tomada de consciência dos elementos necessários para esse contexto de produção, o professor estará desenvolvendo a sua capacidade de ação, ou seja, percebendo em que situação de comunicação o texto (vídeo) pode ser produzido, por quem, para quem, com que objetivo, em que momento e a que se refere. (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 102)

Além de considerar o destinatário e as necessidades pedagógicas dos estudantes, o professor irá usufruir das diversas formas de comunicação, segundo as características do gênero videoaula e do meio audiovisual, para atingir os objetivos de aprendizagem.

O trabalho de roteirização faz parte das fases de planejamento e de elaboração das videoaulas, sendo que a versão final do roteiro é a videoaula elaborada, que segue para a fase de produção.

Ademais, analisando o roteiro elaborado, o professor pode aprimorar o planejamento de sua videoaula e desenvolver a capacidade multimodal, pois “estará articulando as diferentes linguagens que constituem uma videoaula (texto escrito, som e imagem) (ZANI; BUENO; DOLZ, 2020, p. 104).

As etapas de planejamento e elaboração do roteiro, seja qual a metodologia ou ferramentas utilizadas, é imprescindível no processo de trabalho com videoaulas, e, para tal, o roteiro é instrumento estratégico ao professor e, após concluída sua elaboração, serve de guia para toda a produção (CARAVETTA, 2015; LOPES; SILVA, CORDEIRO, 2020).

Para a elaboração das videoaulas como dispositivos de mediação do processo de ensino e aprendizagem, Caravetta (2015) afirma que o professor deve desenvolver as habilidades de organizar o conteúdo e fazer conexão entre objetivos e meios; de fazer o estudante refletir de modo a organizar as ideias pelo relacionamento de conceitos e pelas conexões entre fatos ou ideias (elaboração mental); de variar os estímulos nos canais receptores através de suas ações em cena e de recursos variados (imagens, animações, áudios); de ilustrar com exemplos para conduzir a estruturação dos pensamentos, e de conduzir ao fechamento cognitivo, quando ocorre o elo entre o novo conhecimento e o anterior. Permeada nessa arquitetura, pode perceber um *design* pedagógico voltado a processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.

b) *Sobre as Formações de professores para o trabalho docente com videoaulas*

Nesta pesquisa, adoto a ideia de que os processos cognitivos desencadeados pelas videoaulas, a partir das percepções geradas por estímulos sensoriais da visão e da audição, podem ser compreendidos pelos professores e que esse conhecimento pode contribuir para as práticas docentes, na adoção de estratégias favorecedoras da aprendizagem. Sendo assim, essas estratégias devem iniciar no planejamento, e estar presente ao longo da elaboração e da produção da

videoaula, sendo necessária a apropriação desses conhecimentos para o trabalho docente com estes dispositivos.

Zani, Bueno e Dolz (2020, p. 93) afirmam que para gravar uma mídia audiovisual, é necessário mais que uma boa comunicação oral e o domínio do conteúdo, mas também “ter conhecimento desse novo espaço de trabalho e desenvolver as capacidades multimodais”, ou seja, conhecer as características técnicas referentes ao meio e aos modos de comunicação das informações, através de formações docentes iniciais e continuadas.

A Formação de Professores se torna imprescindível para o trabalho com as videoaulas, pois, se por um lado, as videoaulas podem beneficiar a aprendizagem quando usadas adequadamente, por outro, seu uso inadequado pode levar os estudantes à sensação de que os conteúdos abordados não são relevantes (BERLEZZI, 2017, p. 87).

Sobre as Formações de Professores abordadas pelas produções científicas que compõem o *corpus* da pesquisa, os autores identificam que há precariedade na formação inicial, no contexto das licenciaturas, quanto ao trabalho docente com o uso de recursos e dispositivos visuais e audiovisuais (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; MARTINS, 2019; Santos, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; CUNHA *et al.*, 2021; PENTEADO; COSTA, 2021). O tempo de formação nas licenciaturas é utilizado para o estudo dos saberes disciplinares, pertencentes ao campo de conhecimento científico de atuação do professor, dos saberes curriculares, relacionados à gestão dos modos sistematizados e institucionalizados de ensinar, e de saberes da formação do professor, relacionados aos conhecimentos pedagógicos, do saber ensinar (TARDIF, 2014). Saber ensinar com dispositivos audiovisuais é um conhecimento complexo, que pode ser introduzido na formação inicial, porém, será desenvolvido ao longo da vida, de forma continuada.

Quanto à formação continuada, Penteado e Costa (2021), Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021) e Zani, Bueno e Dolz (2020) identificam que há precariedade nas formações, que priorizam o caráter técnico do uso de tecnologias, em detrimento do pedagógico. Esse fato realça a importância de olhar para a prática docente em videoaulas. As formações para o trabalho com videoaulas são oportunizadas em serviço, em forma de oficinas, cursos rápidos, treinamentos,

workshops. Desta forma, pode ser dificultado o aprofundamento, principalmente dos conhecimentos pedagógicos.

Com efeito, a insuficiência ou ausência de processos formativos para o trabalho docente com o audiovisual podem acarretar “práticas menos fundamentadas” envolvendo o seu uso na Educação (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021, p. 2241) e, também, o não-uso do audiovisual. Como exemplificou Martins (2019, p. 3), os professores participantes de sua pesquisa possuíam conhecimentos sobre audiovisuais, mas em nenhum caso eram direcionados para a Educação, o que representou um desafio na formação pesquisada.

A precariedade de formação pode acarretar barreiras para a construção de novas concepções metodológicas, levando ao predomínio das metodologias expositivas (MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; Santos, 2019; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021) e resistência dos professores em mudar sua prática pela dificuldade de avaliar novas estratégias e possibilidades (VASCONCELOS, 2015; BERLEZZI, 2017; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021), e levando os professores a ensinar como foram ensinados.

Portanto, há necessidade de investimentos em Formações de Professores para o uso de audiovisuais na Educação. Martins (2019, p. 393) afirma que “a ressignificação que a educação ganha atualmente, frente às necessidades do mundo atual, da cibercultura e da globalização, precisa ser aprofundada”. Concordando com a autora, coloco que a escola, como lócus social, não pode estar desconectada da realidade, e as mudanças sociais e culturais trazem a necessidade de mudança dos métodos e estímulos ao ensinar.

Neste cenário, os autores apontaram desafios para as formações para o trabalho docente com as videoaulas como, além da predominância do caráter instrumental e da resistência dos professores, a falta de investimentos e políticas de gestão, a complexidade do trabalho do professor, as tensões geradas por inseguranças e pela falta de habilidade em trabalhar com as tecnologias e os meios, tensões geradas com a preocupação sobre as relações com a imagem e a personalidade, a dificuldade em compreender como realizar a transposição dos conhecimentos para outras linguagens.

Também apontam a necessidade de aportar conhecimentos teóricos e práticos às formações.

Berlezzi, 2017; Martins, Galego e Araújo (2017), Mallmann e Jorge (2019), Lopes, Silva e Cordeiro (2020) Gonçalves e Portela (2019), Cunha, *et al.*, (2021), Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021), colaboram com conhecimentos teóricos e práticos nas formações pesquisadas, abordando o uso de tecnologias disponíveis para que o professor possa produzir suas videoaulas e outros vídeos, de maneira independente, com tecnologias acessíveis como *smartphones*, *softwares* gratuitos e computadores pessoais. No contexto da Educação, essas formações para a prática do professor com autonomia são necessárias e buscam vencer os desafios das privações e dificuldades materiais.

Nas formações estudadas por Caravetta (2015), Gomes (2017), Zani, Bueno e Dolz (2020), Penteado e Costa (2021) e por Gonçalves, Portela e Luz (2019), as atividades de produção e gravação das videoaulas se deram em estúdios de gravação audiovisual, sendo, esta última, um local adaptado com equipamentos manufaturados pela equipe dos pesquisadores. Nestas formações, também foram oportunizados aportes teóricos.

No Quadro 9 estão listados os conhecimentos das formações, como informados nas produções científicas do *corpus* de análise.

Quadro 9: Conhecimentos abordados nas formações pesquisadas.

Produção Científica	Conhecimentos abordados nas formações pesquisadas
CARAVETTA, 2015.	Habilidades técnicas de ensino. Características e equipamentos de um estúdio de ensino. Preparação de videoaulas em estúdio. Linguagem Audiovisual. Boas práticas de imagem pessoal.
BERLEZZI, 2017	Roteirização. Linguagem Audiovisual. Linguagem híbrida. Gravação com celulares e <i>tablets</i> . Técnica de gravação <i>stopmotion</i> para animação com massa de modelar.
GOMES, 2017.	Aspectos relacionados à produção dos vídeos, como linguagem, ferramentas, equipamentos, tipos, <i>softwares</i> , entre outros (GOMES, 2017, P. 24)
MARTINS, GALEGO, ARAÚJO, 2017.	Técnicas de fotografia, roteirização e edição de áudio e vídeo com <i>softwares</i> gratuitos.
GONÇALVES; PORTELA; LUZ, 2019.	Gravação e edição de áudio e vídeo com <i>softwares</i> gratuitos.
MALLMANN; JORGE, 2019.	<i>Software</i> livre de captura de tela e organização didática dos conteúdos curriculares. Roteirização. Produção de videoaulas. Gravação de voz.
MARTINS, 2019.	Linguagem Audiovisual. Gêneros de cibervídeos; Edição com os <i>softwares</i> indicados. Divulgação no ambiente indicado.
MELO; WENDHAUSEN, 2019.	Criação e produção de videoaulas.
LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020.	Tipos de vídeos; elaboração de roteiro; gravação; edição e divulgação.
ZANI; BUENO; DOLZ, 2020.	Linguagem Multimodal. Roteirização. Técnicas de gravação.
CUNHA, <i>et al.</i> , 2021.	Roteirização. Produção. Gravação com smartphones. Edição com <i>softwares</i> gratuitos ou de baixo custo.

FERNANDES, <i>et al.</i> , 2021.	Capacitação básica para roteirização, gravação, finalização e publicação de vídeos.
SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021.	Aula como narrativa. Equipamentos e enquadramentos. Cenário e iluminação. Corpo, áudio e voz. Edição, upload e divulgação.

Fonte: Autoria própria, 2023.

O quadro indica que a predominância não é para aspectos pedagógicos dos audiovisuais, que a roteirização é valorizada no planejamento e na elaboração dos dispositivos, bem como, são valorizados os conhecimentos sobre a linguagem audiovisual. Mas, sobretudo, há predominância dos conhecimentos sobre os processos e as fases de produção, principalmente para a gravação e edição. É importante considerar que há a possibilidade de os autores não terem detalhado os conhecimentos abordados nas formações estudadas nas produções científicas.

Se por um lado, as formações para a prática são importantes, por outro lado, se houver somente subsídios práticos nas formações, os professores não irão apropriar conhecimentos sobre as linguagens, as narrativas, a discursividade, a multimodalidade dos dispositivos com suas semioses, e sobre os processos cognitivos que desencadeiam durante a aprendizagem, entre tantos outros conhecimentos relevantes.

Assim, concordo com a visão de Ferrés (1996, p. 149), para quem a formação inicial e continuada do professor para o trabalho docente com audiovisuais

[...] envolve conhecimentos em nível técnico, expressivo e de aplicação didática para cada um dos meios. Somente alcançando a especificidade técnica e expressiva de cada meio poderão ser aproveitadas todas as potencialidades didáticas. (FERRÉS, 1996, p. 149)

Como perspectiva, os autores das produções científicas preveem que ampliar a formação docente poderá possibilitar aos professores que, além de saber usar os dispositivos técnicos, possam criar, explorar e compartilhar suas produções, repercutindo positivamente em possibilidades futuras de ampliação dos usos do audiovisual e na qualificação das videoaulas.

Uma das potencialidades didáticas para o trabalho docente com as videoaulas é a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM).

c) *Sobre as Formações de professores e a TCAM*

No *corpus* de análise da pesquisa, não há Produção Científica que trate da TCAM com a especificidade da videoaula.

Na Formação de Professores pesquisada por Vasconcelos (2015), foram discutidas Teorias da Psicologia Cognitiva, entre elas a TCAM, como suporte teórico para o ensino e aprendizagem com recursos visuais. Na formação proposta por Santos (2019), a TCAM foi utilizada como suporte teórico para analisar o potencial de aprendizagem dos dispositivos pesquisados, os quadrinhos. Martins, Galego e Araújo (2017) usaram os princípios de *design* da TCAM na análise dos vídeos didáticos produzidos no contexto de uma Formação de Professores.

Estes vídeos foram analisados quanto à sobrecarga dos canais de recepção (visual e auditivo), respeitando os limites de capacidade da capacidade cognitiva, quanto à utilização de imagens associadas a texto narrado, à proximidade das informações imagéticas e textuais em uma mesma informação, à apresentação de informações organizadas em segmentos, e à apresentação inicial de informações principais antes das informações detalhadas. Nesta análise, também, foi observado se os vídeos apresentavam as informações de forma simples, sem excesso de elementos visuais e auditivos e sem repetições. Essas análises dos autores são relevantes para quaisquer materiais multimídia, na perspectiva da TCAM, para o favorecimento da aprendizagem, de forma significativa, inclusive das videoaulas.

Ainda que as demais produções científicas não refiram-se diretamente a TCAM, algumas manifestam, de forma implícita, o processo cognitivo que o audiovisual desencadeia, iniciando na percepção da visão e da audição (CARAVETTA, 2015; BERLEZZI, 2017; GOMES, 2017; MARTINS; GALEGO; ARAÚJO, 2017; GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019; MALLMANN; JORGE, 2019; MARTINS, 2019; LOPES; SILVA; CORDEIRO, 2020; ZANI; BUENO. DOLZ, 2020; CORDEIRO, 2020; CUNHA, *et al.*, 2021; FERNANDES *et al.*, 2021; SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021).

Além dos fatores relacionados aos modos de percepção dos sentidos visuais e auditivos, identifiquei o reconhecimento de processos cognitivos ocorridos posteriormente, como a integração de novas informações a anteriores, para formar novos conhecimentos (CARAVETTA, 2015) e o contínuo processo de

ressignificação das mensagens (BERLEZZI, 2017) por meio de nossa estrutura cognitiva.

d) *Sobre os Saberes Docentes mobilizados para o trabalho docente com videoaulas*

No *corpus* de análise, os saberes docentes na perspectiva adotada na pesquisa, de Tardif (2014), foram abordados nas produções científicas de Gomes (2017), Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021) e Penteado, Costa (2021).

Gomes (2017) reflete que o professor é um profissional portador de vasto saber, já que em sua prática é exigido que proceda empregando habilidades, pensamentos e conhecimentos diversificados (GOMES, 2017, p. 26). Afirma que esses saberes são oriundos de fontes diferentes, como da formação inicial, do contexto social, das experiências no ensino e de outros ambientes de formação.

O autor apresenta uma tipologia de saberes baseada nas ideias de Tardif (2014), que são:

- a) Saberes da formação profissional e das ciências da educação: “Conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (TARDIF, 2013, p. 36), adquiridos durante a formação inicial ou desenvolvidos ao longo do tempo na profissão, que não são desenvolvidos para a prática, mas a norteiam.
- b) Saberes disciplinares (matéria/conteúdo): oriundos do mundo acadêmico, portanto, culturais e científicos.
- c) Saberes curriculares (programa): Os discursos, os objetivos, conteúdos e métodos determinados pela instituição escolar, que categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos, e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para essa cultura (TARDIF, 2014)
- d) Saberes da experiência ou práticos: “Emergem da experiência docente, nas ações práticas, cotidianas do professor em seu meio social. Validados por um processo de reflexão e troca com os pares. Constituem os fundamentos da competência” (GOMES, 2017, p. 27).
- e) Saberes da tradição pedagógica (o uso) saber dar aula: Emergem das experiências do professore enquanto estudante, em toda a vida, iniciando antes da formação inicial para o magistério.

- f) Saberes da ação pedagógica: Também emergem da experiência, mas se diferenciam por serem originados da ação pedagógica quando são socializados e testados pelas pesquisas de campo, que, ao serem divulgadas explicitam elementos, teorias, crenças e atitudes dos professores em suas práticas (GOMES, 2017, p. 27).

Em relação à tipologia de saberes docentes proposta por Tardif (2014), observei que Gomes (2017) apresenta os saberes pessoais considerando apenas aqueles emergidos das experiências dos professores como estudantes ao longo da vida (saberes da tradição pedagógica), enquanto Tardif (2014) os propõe em uma perspectiva mais ampla, como saberes pessoais dos professores, advindos das relações da família, do ambiente, da educação, da vida, entre outros.

Tardif (2014) afirma que “o saber dos professores é um saber *deles* e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com suas experiência de vida e com sua história profissional, com as relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc.” (TARDIF, 2014, p. 9) (grifo do autor). Posso, portanto, entender a análise da experiência do professor como estudante ao longo da vida na composição dos saberes docentes, mas, sem desconsiderar que os saberes docentes são constituídos por todas as experiências e formações do professor, e que são mobilizados em sua atuação docente com maior ou menos peso.

Nas videoaulas, todos os conjuntos de saberes serão evidenciados. Lopes, Silva e Cordeiro (2020, p. 149) afirmam que “ainda que sem intenção, o vídeo traz muito do próprio autor: sua cultura, sua fala e suas expressões”, pois mobiliza seus saberes, sua cultura, envolve sua identidade profissional e pessoal.

Além disso, Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021, p. 2246), afirmam que a dificuldade dos professores em fazer a transposição das aulas às videoaulas se deve ao fato de que, para atingir os objetivos de aprendizagem, os professores se baseiam nas tradições escolares, pedagógicas e profissionais assimiladas e interiorizadas por eles. Vasconcelos (2015, p. 50) afirma que os saberes baseados na tradição pedagógica são temporais, predominantemente oriundos das vivências pessoais e construídas na escola.

Disso é possível inferir que se os professores, no processo do trabalho com as videoaulas basearem-se nos saberes da tradição pedagógica, terão a tendência a reproduzir as aulas tradicionais, fazendo das videoaulas apenas a versão gravada

de uma aula presencial, caracterizando mau uso do dispositivo, por esperar o mesmo efeito perceptivo em uma modalidade diferente.

Penteado e Costa (2021) analisa fatores críticos nas Formações de Professores para o trabalho docente com as videoaulas na EaD. Entre eles, a falta de espaços e movimentos coletivos para as práticas e reflexões sobre a docência a distância, e a ausência de participação dos professores experientes na construção de conhecimentos. Segundo os autores, são processos que impactam a profissionalização docente e os saberes docentes.

Gomes (2017) afirma que é na prática social que os saberes docentes se realizam, e são ressignificados nas Formações de Professores, ganhando consistência ao longo da trajetória do professor, dando ênfase ao papel da formação continuada para a qualidade da prática docente.

Identifiquei, no *corpus*, as produções científicas que referenciam, de forma explícita, os saberes docentes a partir de Tardif (2014). Os autores contribuem com a apresentação das tipologias e suas relações com o ensino (GOMES, 2017), analisam alguns saberes docentes mobilizados no trabalho com o audiovisual (SOUZA FILHO; CABRAL; REZENDE FILHO, 2021) e identificam tensões relacionadas aos saberes docentes no trabalho com videoaulas (PENTEADO. COSTA, 2021).

No entanto, considero que o *corpus*, em sua totalidade e de forma implícita, traz contribuições importantes sobre o desenvolvimento dos saberes dos professores. Porque, no contexto das atividades docentes com as videoaulas, analiso que as produções científicas evidenciam a importância dos saberes disciplinares no trabalho com os conhecimentos que serão apresentados, dos saberes curriculares no trabalho com o currículo, com os objetivos de aprendizagem nos níveis e modalidades de ensino.

Também, evidenciam a importância do conjunto de saberes da formação profissional, relacionado ao saber fazer, que será mobilizado tanto nas Formações de Professores, quanto durante o planejamento, a elaboração e a produção de videoaulas, pois nesses processos estão imbricados aspectos técnicos, comunicacionais e pedagógicos.

E, ainda, considerando que os saberes docentes são constituídos de todas as experiências e formações do professor, o *corpus* também evidencia que os saberes pessoais dos professores também impactam as videoaulas. Em síntese, o *corpus*

traz amplas contribuições para a presente pesquisa. Objetivando a resposta ao problema de pesquisa, que é “De que modo os princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem dispositivos digitais?”, o corpus de análise evidenciou a ausência de pesquisas sobre a TCAM, e também sobre a aplicação de seus princípios de *design*, na Formação de Professores para o trabalho docente com videoaulas.

No entanto, contribuiu com a ideia de que os professores compreendem esses dispositivos como favorecedores da aprendizagem, e que há necessidade de Formação de Professores para o desenvolvimento de conhecimentos sobre os aspectos técnicos, comunicacionais e pedagógicos envolvidos no trabalho docente com as videoaulas. Também, que as Formações de Professores privilegiam os conhecimentos sobre os aspectos técnicos e comunicacionais, em detrimento dos pedagógicos.

Com o propósito de seguir, nesta dissertação, com minha contribuição neste processo formativo aos professores, no próximo capítulo apresento e analiso a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, enquanto conhecimento relevante aos professores que realizam trabalho docente com as videoaulas, para o favorecimento da aprendizagem.

4 A TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA

O presente capítulo trará a discussão teórica da TCAM com a intenção de ter subsídios teóricos para a realização do produto *e-book*, com a intenção de auxiliar os professores que desenvolvem atividades de elaboração e produção de videoaulas, de modo a atingir um dos objetivos de pesquisa.

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos relacionados à TCAM, iniciando pelas referências às teorias incorporadas desde o início dos estudos de Mayer, a fim de contextualizar essa teoria em relação a estudos anteriores sobre a cognição e a aprendizagem. Na sequência, serão apresentados os três princípios da TCAM e seus pressupostos: o primeiro afirma o sistema humano de processamento das informações inclui canais duplos, um para processamento visual/pictórico e outro para processamento auditivo/verbal, o segundo, afirma que cada canal possui uma capacidade de processamento limitada, e o terceiro afirma que a aprendizagem ativa implica um conjunto coordenado de processos cognitivos durante a mesma aprendizagem.

Após a apresentação dos princípios, serão descritos os cinco processos cognitivos que ocorrem durante a aprendizagem envolvendo recursos multimídia, também, as cinco formas de representações de palavras e imagens que são, além do que está apresentado no recurso multimídia, também as que são "construídas" pela cognição durante os cinco processos cognitivos, e será descrito como se dá esse processamento a partir de palavras escritas, de palavras ditas e de imagens.

Em seguida, serão apresentadas e analisadas as três demandas cognitivas realizadas pelo sistema de informação de acordo com a TCAM, que são o Processamento Extrínseco, o Processamento Essencial e o Processamento Generativo. Estes são os modos como o sistema de informação realiza a alocação de recursos cognitivos para o processamento de palavras e imagens.

Por fim, serão apresentados e discutidos os princípios de desenho instrucional propostos pela teoria para a elaboração de materiais multimídia, que consideram estratégias para melhor orientar o processo cognitivo do estudante, a fim de levar a uma aprendizagem mais significativa.

4.1 Campos científicos em intersecção

A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) é baseada nas pesquisas das Ciências Cognitivas, e suas pesquisas têm o objetivo de contribuir para o campo das Ciências da Aprendizagem, buscando compreender como as pessoas aprendem, para as Ciências Instrucionais, no estudo de como ajudar as pessoas a aprender, e para as Ciências da Avaliação, nos estudos que procuram verificar o que as pessoas aprenderam a partir dos materiais apresentados (MAYER, 2021, p. 1).

As Ciências Cognitivas são um campo de conhecimento em que estão reunidos diversos trabalhos de pesquisa de diferentes áreas, cujo objetivo é instruir esse campo comum sobre os conhecimentos voltados ao estudo dos processos mentais superiores, que envolvem principalmente a percepção, a linguagem, a atenção, a memória, o pensamento, a aprendizagem e as sensações. O principal objeto de estudo das Ciências Cognitivas é a cognição, capacidade da mente em adquirir e processar informações e transformá-las em conhecimento, como o que ocorre nos processos da inteligência, raciocínio, pensamento, resolução de problemas, criatividade e outros (MADEIRA; BINS FILHO, 1995, p. 233). Portanto, é o estudo científico da mente e da inteligência.

As Ciências da Aprendizagem são um campo de estudo interdisciplinar que busca compreender como as pessoas aprendem, e como usar esse conhecimento para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem (WEINSTEIN; MADAN; SUMERACKI, 2018). Seu objeto de estudo são os processos mentais envolvidos na cognição dos aprendizes em situações de aprendizagem em seus contextos reais, na escola e fora dela. Para os cientistas da aprendizagem, os processos psicológicos demandados pelo pensamento humano são compartilhados entre as pessoas e influenciados por fatores sociais e culturais (HOADLEY; VAN HANEGHAN, 2011), estes fatores devem ser estudados como fenômenos envolvidos na aprendizagem, caracterizando, desse modo, a multidisciplinaridade desse campo de estudos.

A principal metodologia de pesquisa utilizada nas Ciências da Aprendizagem é a Pesquisa Baseada em *Design* ou *Design-Based Research* (DBR) (HOADLEY; VAN HANEGHAN, 2011, p. 8), que combina diversas abordagens com o objetivo de criar novas teorias, ferramentas e práticas para a aprendizagem em contextos reais,

envolvendo a criação de ambientes, tecnologias e materiais através de múltiplos métodos e refinamentos contínuos, em estudos sistemáticos. Cada novo estudo deve iniciar com as perspectivas de teorias educacionais, da práxis do educador e do educando. São pesquisados e analisados tanto produtos quanto os processos. Todos os produtos de pesquisa devem ter seu *design* submetido a testagem, revisão, atualização ou *re-design*, momento em que são incorporadas as melhorias identificadas pelos pesquisadores, e posteriormente podem ser utilizados no ensino (DBR-COLLECTIVE, 2003; KNEUBI; PIETROCOLA, 2017). Nesse sentido, compreende-se que a TCAM é uma teoria que está baseada em evidências científicas (MAYER, 2021, p. 63), resultantes de pesquisas realizadas ao longo do tempo, e se propõe a contribuir com o ensino sugerindo que sejam observados alguns princípios de *design*, a fim de favorecer a aprendizagem.

4.2 Origem e desenvolvimento

A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) é uma teoria da aprendizagem formulada a partir dos estudos de Richard Mayer que comprovaram que, ao se usar materiais multimídia, as mensagens educacionais elaboradas considerando como a mente humana funciona podem levar a uma aprendizagem mais significativa em relação àquelas que não o fazem (MAYER, 2009, 2021).

Por aprendizagem multimídia, à luz da TCAM, entende-se que é aquela que envolve processos cognitivos pelos quais as pessoas constroem resultados de aprendizagem significativos a partir de palavras e imagens (MAYER, 2009, p. 209), que o autor denomina de mensagens educacionais multimídia.

As mensagens educacionais multimídia são definidas por Mayer (2009, p. 235) como "comunicação que contém palavras e imagens destinadas a promover a aprendizagem", independente do meio e do suporte (palavras ditas, impressas em papel ou apresentadas em computador de forma escrita ou narrada, imagens estáticas ou em movimento, sons). O autor afirma que a aprendizagem acontece em um sistema de informações do aprendiz, que contém canais distintos para processamentos verbais e visuais, cuja capacidade de processamento é limitada, e contém um sistema que coordena o processamento cognitivo de cada um desses canais de forma individual ou em conjunto, para que haja uma aprendizagem ativa (MAYER, 2009, p. 234).

A aprendizagem ativa, segundo Mayer, é aquela que ocorre quando há a mobilização dos processos cognitivos do indivíduo para que ele consiga que determinadas informações façam sentido (MAYER, 2009, p. 216).

O autor considera que a aprendizagem pode ser medida por meio de testes, que mensuram a retenção da informação (recordar, memorizar) e testes de transferência, em que os conhecimentos são usados para a resolução de novos problemas. Uma vez que interessa à teoria estudar, sobretudo, a forma como as palavras e imagens podem facilitar a compreensão, as pesquisas realizadas por Mayer são centradas na transferência, pensando em que medida as pessoas compreendem o que aprenderam, particularmente nos processos cognitivos em que ocorrem resultados significativos de aprendizagem a partir delas (MAYER, 2009; 2021).

Inicialmente a pesquisa foi designada como "Modelo de Aprendizagem Significativa", publicada por Mayer em 1989, e "Condições Cognitivas para Ilustrações Efetivas", publicada por Mayer e Gallini, em 1990, quando eram focadas na pesquisa sobre o processamento ativo, processo realizado quando os seres humanos realizam o processamento cognitivo para construir representações mentais coerentes de suas experiências (MAYER, 2009, p. 231).

Posteriormente, receberam as designações de "Modelo de dupla codificação", publicado por Mayer e Anderson em 1990 e 1991, e "Modelo de duplo processamento da aprendizagem multimídia", publicado por Mayer e Moreno em 1998 e por Mayer, Moreno, Boire e Mars em 1999. Nessa fase, os estudos salientaram também o elemento do canal duplo, pressuposto segundo o qual os seres humanos possuem canais distintos para o processamento de informações percebidas em termos visuais e auditivos (MAYER, 2009, p. 231).

Estudos denominados "Teoria generativa" publicados por Mayer, Steinhoff, Bower e Mars em 1995 e "Teoria generativa da aprendizagem multimídia", publicados por Mayer em 1997, Plass, Chun, Mayer e Leutner em 1998, envolveram os três pressupostos da TCAM. A atual denominação da teoria foi utilizada nos estudos publicados em 1996 por Mayer, Bove, Bryman, Mars e Tapangco, por Moreno e Mayer em 2000, e por Mayer, Heiser e Lonn em 2001, e depois adotada nas publicações e revisões posteriores (MAYER, 2009, p. 231).

Desde seu início, a TCAM incorporou alguns modelos clássicos de processamento da informação pelos humanos (MAYER, 2009, p. 232). O primeiro é

a Teoria da Dupla Codificação (TDC) formulada por Paivio (1971), que preconiza a existência de canais diversos para o processamento cognitivo de linguagem verbal e não-verbal. Segundo Paivio (1986), estes são sistemas que funcionam de forma independente, mas também realizam atividades de forma cooperativa, e todo conhecimento é derivado de percepções de episódios específicos que envolvem um ou ambos. O sistema verbal possui uma espécie de organização interna, que o teórico denominou *logogens*, estruturas hierárquicas sequenciais com tamanho e unidades linguísticas variáveis e dependência contextual.

De forma semelhante, nessa teoria, o sistema não-verbal organiza-se em unidades de representação, denominadas *imagen*, que quando ativadas originam o consciente reportável de imagens (FREDERICO; GIANOTTO, 2016, p. 120). A *imagen* inclui todas as percepções sensório-motoras: visual, auditiva (sons ambientais), tátil (identificação de objetos), motoras (gestos e comportamentos), e sua organização hierárquica difere dos *logogens*, pois organizam-se em estruturas maiores e menores que determinam uma "bagagem" léxica do indivíduo, mas são não sequenciais e podem ser acessadas simultaneamente (PAIVIO, 1986)

O segundo modelo clássico de processamento da informação incorporado pela TCAM é o de memória de trabalho de Baddeley (MAYER, 2009, p. 232). Segundo o modelo proposto por Baddeley e Hitch em 1974 e desenvolvido ao longo dos anos, a memória de trabalho é um sistema de capacidade limitada que permite o armazenamento temporário e gerenciamento de informações. Tem como principal função "manter informações que estão sendo processadas, por um curto período de tempo" (UEHARA; LANDEIRA-FERNANDEZA, 2010, p. 32).

Seus processos estão envolvidos em atividades cognitivas como a compreensão da linguagem, aprendizagem, leitura, aritmética e resolução de problemas e também na produção de consciência, através de quatro componentes: executivo central, que atua no controle da atenção; a alça fonológica e o esboço viso-espacial, que atuam no apoio especializado de processamento e manipulação de quantidades limitadas de informações específicas, sendo esses dois um sistema de apoio ao primeiro; e o retentor episódico, que integra as informações mantidas por tempo limitado na memória de trabalho a um sistema posterior, de memória de longo prazo (UEHARA; LANDEIRA-FERNANDEZA, 201, p. 320). Os elementos desta teoria que foram incorporados pela TCAM, são os que afirmam que a memória de trabalho tem capacidade limitada.

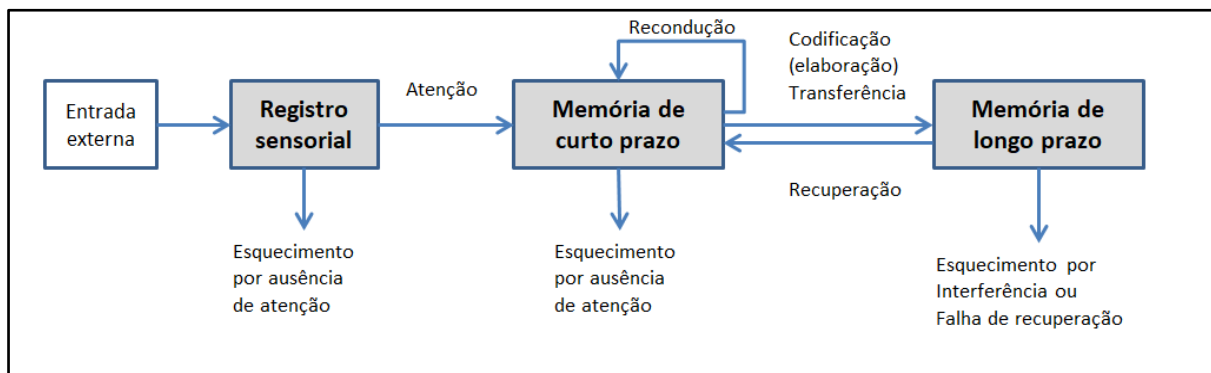
No entanto, nesse modelo, anteriormente chamado de memória de curto prazo, também há a semelhança com a afirmação sobre os canais duplos: os sistemas especializados também são definidos em função de dois canais de processamento, um visual, sendo a alça fonológica ou “bloco de rascunho visual-espacial” e um auditivo, o esboço viso-espacial ou “ciclo fonológico” (SOUZA, 2010, p. 52). Ainda segundo o modelo, esses sistemas são independentes, mas fazem parte de um só sistema de memória, e seu uso concomitante resulta na utilização máxima da capacidade de armazenamento da memória de trabalho e pode resultar também no aumento dessa capacidade, se comparado ao uso de apenas um dos sistemas, ou seja, só o auditivo ou só o visual (SOUZA, 2010, p. 52). Dessa maneira, a teoria por trás do modelo de Baddeley também descreve uma característica de plasticidade da capacidade de armazenamento da memória de trabalho, potencializada pelo uso de informações que demandem os sistemas auditivo e visual ao mesmo tempo.

A terceira incorporação na elaboração da TCAM é o diagrama de tipos de memória e os processos cognitivos de Atkinson e Shiffrin (1968). À época, estes autores formularam a teoria do processamento da informação denominada Modelo Espacial, que na sua visão inicial, divide a memória em três armazenadores: o registro sensorial (equivalente à memória sensorial), a memória de curto prazo ou primária (equivalente à memória de trabalho) e a memória de longo prazo ou secundária.

No Modelo Espacial, as informações são processadas de forma sequencial, iniciando pelos sentidos, sendo que cada sentido tem seus próprios sistemas, e ficam retidas por tempo limitado no registro sensorial, onde parte será retida pela atenção e levada à memória de curto prazo. Em seguida, a informação pode ser descartada (esquecida), reconduzida para a própria memória de curto prazo ou levada ao próximo armazenador, a memória de longo prazo, em processos de elaboração, a que os autores chamam também de codificação, e transferência. Na memória de longo prazo, de grande capacidade de armazenamento, a informação será retida de forma não ativa e poderá ser recuperada pela memória de curto prazo em novos processos (NEUFELD; STEIN, 2001, p. 53). A TCAM incorporou em sua teoria os três tipos de memória do Modelo Espacial e a ideia de seus processos cognitivos.

Na Figura 10 está representado o conceito básico do Modelo Espacial de Atkinson e Shiffrin (1968)

Figura 10: Modelo Espacial do processamento da informação, de Atkinson e Shiffrin



Fonte: Adaptado de Atkinson e Shiffrin (1968, p. 93).

Outro conceito associado à TACM é a Teoria da Carga Cognitiva (TCC). Elaborada por Sweller (1999), a TCC partiu de estudos anteriores sobre os diversos tipos de memória e a limitação da memória de trabalho, para estudar a carga imposta (esforço) sobre a cognição em situações de aprendizagem. Trata-se de uma teoria instrucional que se baseia no conhecimento sobre a cognição para orientar a elaboração de materiais e recursos a serem utilizados no ensino a fim de propiciar uma aprendizagem mais eficiente.

Souza (2010, p. 8) explica que a TCC lida com a carga imposta nos processos cognitivos dos indivíduos quando eles realizam uma tarefa específica, e pressupõe que todo processamento consciente da informação ocorre na limitada memória de trabalho e que, uma vez excedida sua capacidade, há prejuízo do raciocínio. Esse prejuízo se dá com a falta ou sobrecarga de energia e processos cognitivos demandados na memória de trabalho, que acaba por selecionar informações que muitas vezes são insuficientes ou irrelevantes para enviar à memória de longo prazo, onde não são usadas na aprendizagem em curso, por falta de associação a esquemas que lhes atribuam sentido em relação ao que está sendo ensinado.

Dessa maneira, não havendo a formação adequada de esquemas e seu armazenamento na memória de longo prazo, a aprendizagem torna-se ineficiente (SOUZA, 2010, p. 8). O autor deixa claro que, de um modo geral, a TCC preconiza a atenção a uma série de diretrizes para tornar a aprendizagem mais eficiente, que orientam sobre qual o melhor formato de apresentação dos conteúdos para gerar

menor carga sobre a memória de trabalho, diminuindo o que denomina "Carga Cognitiva improdutivo" (esforço muito baixo ou muito alto utilizado para processar informações não relevantes ou muito complexas, por exemplo, para a construção do conhecimento específico), e também sobre como aumentá-la e superar suas limitações, bem como evitar sobrecarga e aumentar a "Carga Cognitiva produtiva" (SOUZA, 2010, p. 8). A TCC também reconhece a existência de canais distintos para processamento de informações visuais e auditivas, no entanto, não estuda suas implicações nos recursos multimídia (MAYER, 2009, p. 232).

Também, uma correspondência citada por Mayer é com o modelo de integração de texto e imagem elaborado por Schnotz e Bannert (2003, p. 5), que descreve a existência de dois canais, cinco processos cognitivos de seleção e processamento de palavras e imagens e quatro tipos de representações que ocorrem com as palavras e as imagens no processo cognitivo, na perspectiva dos autores (MAYER, 2009, p. 233). Esta correspondência se dá na descrição da existência de dois canais, de processos cognitivos especializados para palavras e imagens e na existência de representações para elas ao longo dos processos. Porém, Scholtz e Bannert não consideram a capacidade limitada dos canais e, apesar de haver correspondência, há algumas diferenças conceituais nas concepções dos processos cognitivos e das representações (MAYER, 2009, p. 233; 2021, p. 133).

Segundo a TCAM (MAYER, 2009; 2021), o processamento de informações provindas de apresentações multimídia dá-se inicialmente na memória sensorial, depois na memória de trabalho e por fim na memória de longo prazo, no que incorporou a teoria de que existem vários tipos de memória, como em Atkinson e Shiffrin (1968). Nesse processo cognitivo, o sistema de informações do estudante processa os elementos visuais/pictóricos e auditivos/verbais primeiro nos canais duplos, através dos olhos e ouvidos, no que incorpora a teoria dos canais duplos, como em Paivio (1971). Também incorpora as teorias da memória de trabalho com capacidade limitada de Baddeley (1974) e a TCC de Sweller (1999), pois atribui a necessidade de que a cognição realize processos de seleção e organização de informações na memória de trabalho à sua capacidade limitada de armazenamento.

A seguir será delineado o processamento de informações realizado pela cognição a partir de palavras e imagens apresentadas, de acordo com a TCAM, iniciando pelos seus princípios.

4.3 Os três princípios

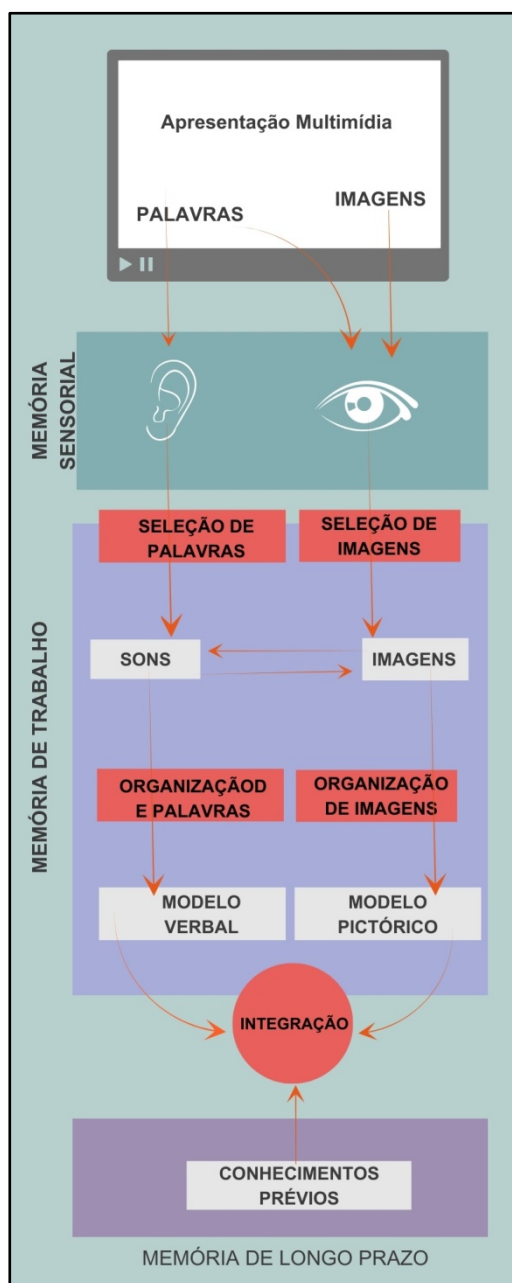
Richard Mayer iniciou os trabalhos de investigação que o levaram à formulação da TCAM na década de 1980, na instituição estadunidense Universidade da Califórnia em Santa Barbara (UCSB), mantendo seus principais elementos subjacentes de forma constante: canais duplos, capacidade limitada e processamento ativam. Desse modo, Mayer (2009, 2021) estabelece que a TCAM se baseia nesses três princípios, expressos em três pressupostos. O primeiro princípio é que o sistema humano de processamento das informações inclui canais duplos, um para processamento visual/pictórico e outro para processamento auditivo/verbal. Esse princípio está expresso no pressuposto dos canais duplos. O segundo afirma que cada canal possui uma capacidade de processamento limitada, expresso no pressuposto da capacidade limitada, E o terceiro pressuposto, do processamento ativo, afirma que a aprendizagem ativa implica um conjunto coordenado de processos cognitivos durante a mesma aprendizagem.

A TCAM descreve como o sistema de informações das pessoas funciona diante de um recurso multimídia que lhes é apresentado, mostrando como ocorrem os processos cognitivos envolvidos na percepção das palavras e imagens, e em seus vários tipos de processamento ao longo desse sistema. Essa formulação advém dos resultados de pesquisas realizadas por Mayer, guiadas por critérios de plausibilidade teórica, testabilidade, plausibilidade empírica e aplicabilidade (MAYER, 2009, p. 210).

Como resultado, a TCAM afirma que ao serem apresentadas informações aos olhos e ouvidos, o ser humano começa por processá-las nos canais duplos, de forma separada ou coordenada, na memória sensorial. A seguir, inicia-se uma série de processamentos, chamados de Processamentos Ativos, que se dão na memória de trabalho. A cognição realiza seleção de palavras da apresentação e/ou partes da imagem e modifica-as, construindo com elas representações internas (com base sonora ou com base pictórica): esses são os primeiros processos ativos. Na sequência, em outros processos ativos, essas informações (em representações) são organizadas, também na memória de trabalho, e são modificadas em modelos (Verbais e Pictóricos). Após, as informações são armazenadas na memória de longo prazo, de onde podem ser evocadas pela memória de trabalho, para serem integradas a outras, e para a formação de novas informações. Essa integração é o

último processo ativo. Na Figura 11 está representado o processo cognitivo apresentado pela TCAM.

Figura 11: Processo cognitivo na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia



Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 40).

De acordo com a teoria de Mayer (2009; 2021) para os recursos multimídia a serem usados na aprendizagem, deve-se considerar que as pessoas aprendem melhor se forem utilizadas palavras e imagens, ao invés de apenas palavras. Também, considerar que cada um desses elementos - palavras e imagens - serão processados pelos canais duplos na memória sensorial, e depois na memória de

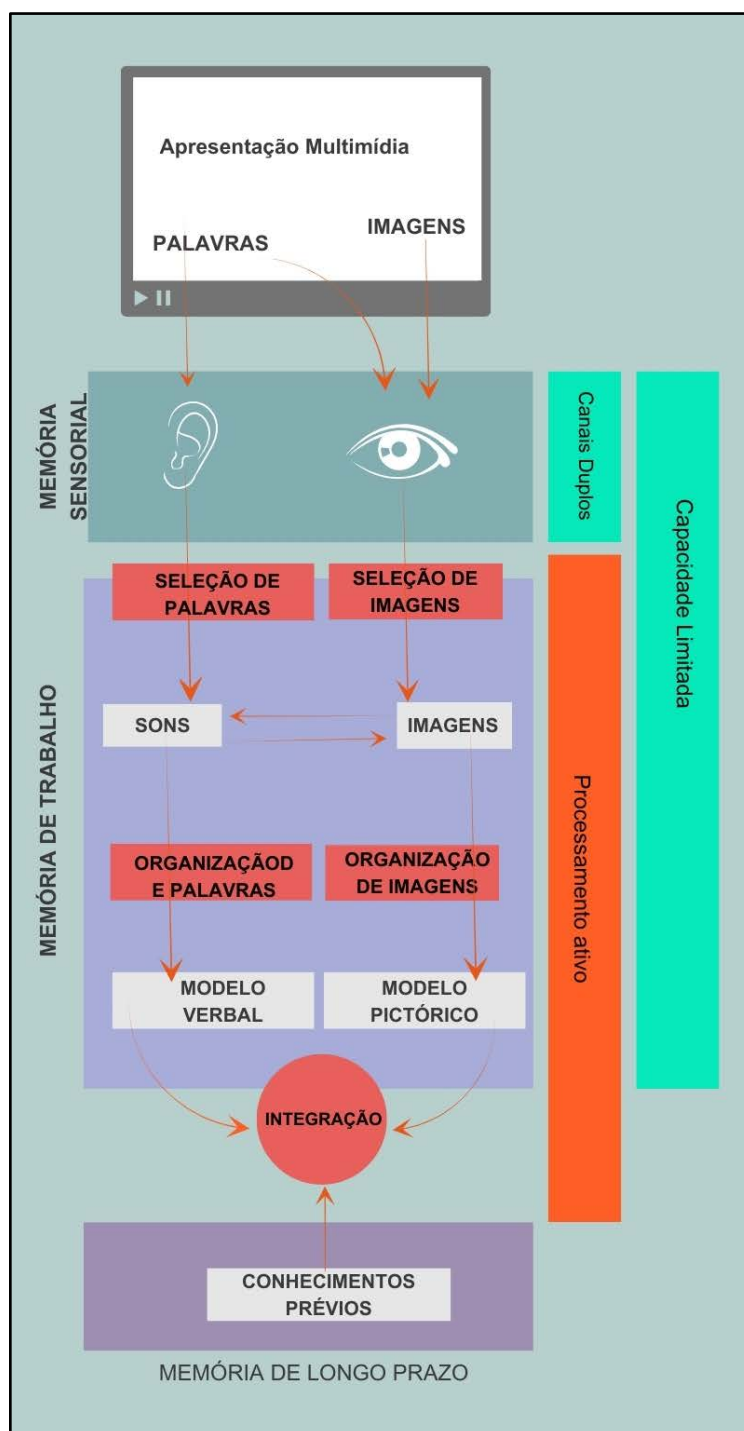
trabalho, ambos com capacidade limitada, e que ao envolver esses elementos após sua entrada nesse sistema, ele iniciará uma série de processos ativos com as informações geradas pelas imagens e palavras.

Como na memória de trabalho esse processamento ativo está subordinado à sua capacidade limitada, o sistema cognitivo irá selecionar e reter, simultaneamente, partes da apresentação multimídia que são relevantes. Neste momento, também em um processo ativo, as informações geradas pelos canais poderão ser inter-relacionadas, pois os registros visuais poderão ser relacionados a registros de imagem e vice-versa. Esse processo implica, cognitivamente, tomada de decisões estratégicas que podem ser estudadas e planejadas. Após, essas informações serão responsáveis por gerar modelos verbais e pictóricos que se tornam, por sua vez, geradoras de informações novas, que são remetidas à memória de longo prazo.

Uma vez na memória de longo prazo, as informações tornam-se conhecimentos que serão internalizados. Em relação às novas informações geradas nos processos cognitivos posteriores, esses serão os conhecimentos prévios. Eles poderão ser integrados às novas construções de informações, como também ser evocados para somar ou modificar novas integrações, quando houver processos cognitivos ocorrendo novamente na memória de trabalho, em um *continuum* de todo esse processo cognitivo.

Na Figura 12, estão sinalizados os três pressupostos da TCAM em relação ao seu modelo cognitivo:

Figura 12: A TCAM e seus três pressupostos



Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 40).

Pode-se destacar que essa teoria concentra seus estudos nos processos/momentos cognitivos onde ocorrem a aprendizagem multimídia, portanto, dão-se na memória de trabalho e na memória de longo prazo, ao que denomina de aprendizagem ativa. A aprendizagem ativa, segundo Mayer (2009, p. 217) envolve um conjunto coordenado de processos cognitivos, resultando na aprendizagem.

A seguir, serão apresentados os cinco processos cognitivos que ocorrem durante a aprendizagem envolvendo recursos multimídia.

4.4 Os cinco Processos Cognitivos

Segundo a TCAM, para que a aprendizagem seja significativa, o estudante realizará, diante das mensagens educacionais apresentadas, um conjunto coordenado de processos que incluem cinco processos cognitivos: a escolha de palavras (no texto ou narrativa) relevantes; a escolha de imagens relevantes; organização das palavras selecionadas em uma representação verbal coerente; organização das imagens selecionadas em uma representação pictórica coerente; a integração dessas representações (verbais e pictóricas) com conhecimentos prévios. O Quadro 10 apresenta os cinco processos cognitivos a serem considerados na aprendizagem ativa, segundo a TCAM:

Quadro 10: Os cinco processos cognitivos a serem considerados na aprendizagem ativa

Processos cognitivos na aprendizagem ativa		Descrição
1	Escolha de palavras relevantes.	O estudante seleciona palavras relevantes numa mensagem multimídia (no texto ou narrativa) para criar sons de entrada na memória de trabalho.
2	Escolha de imagens relevantes.	O estudante seleciona imagens relevantes numa mensagem multimídia para criar imagens de entrada na memória de trabalho.
3	Organização das palavras selecionadas em uma representação verbal coerente.	O estudante organiza as palavras selecionadas para criar um modelo verbal na memória de trabalho.
4	Organização das imagens selecionadas em uma representação pictórica coerente.	O estudante organiza as imagens selecionadas para criar um modelo pictórico na memória de trabalho.
5	Integração dessas representações (verbais e pictóricas) com conhecimentos prévios.	O estudante constrói ligações entre modelos verbais e pictóricos e com conhecimentos prévios relevantes, ativados a partir da memória a longo prazo.

Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 43).

4.4.1 Seleção de palavras e imagens relevantes

Os processos cognitivos de seleção de palavras e imagens ocorrem em duas etapas: a primeira na entrada pelos canais duplos na memória sensorial e a segunda na saída para a memória de trabalho. O sistema de informação realiza a tarefa de seleção devido à capacidade limitada dos canais na memória sensorial e da memória de trabalho (MAYER, 2021, p. 43), sendo que esse fato obriga a pessoa a ter foco e prestar atenção: a cognição só poderá trabalhar com o que for essencial, buscando priorizar o que é relevante.

Quando as palavras são apresentadas à pessoa como um som (palavra falada), a primeira etapa é sua entrada pelo canal auditivo e a segunda etapa é a saída, em que o processo cognitivo realiza uma representação mental sonora das palavras ou frases selecionadas para a memória de trabalho, em uma base sonora.

Quando as palavras são escritas, não importando em que suporte, sua entrada se dá pelo canal visual, o processo cognitivo irá realizar uma representação visual para a palavra escrita na memória de trabalho. No entanto, ali irá também articular, além da representação visual da palavra, uma representação sonora associada a ela (em uma base sonora). Segundo Mayer (2009, 2021), uma vez que essas entradas ocorrem em um sistema que possui capacidade limitada, a cognição irá selecionar as palavras (faladas e escritas) relevantes em “uma atividade que é consistente com o ponto de vista do aprendente como um produtor de sentidos ativo” (MAYER, 2021, p. 43), ou seja, o estudante fará a seleção de elementos de palavras que para ele façam sentido.

No processo de seleção de imagens relevantes, de modo semelhante, a primeira etapa se dá na entrada de partes das imagens (estáticas ou em movimento) na memória sensorial e a segunda etapa na saída para a memória de trabalho, através de uma representação visual. Assim como no processo de seleção de palavras, essa escolha não é arbitrária, mas determinada pelo que faz sentido para o estudante (MAYER, 2021, p. 43).

Em resumo, o processo cognitivo envolvido nessa mudança das representações sensoriais que ocorrem durante e logo após a entrada de palavras e imagens de uma apresentação multimídia para representações mentais dessas palavras e imagens são chamadas, na TCAM, respectivamente, de seleção das palavras relevantes e seleção de imagens relevantes.

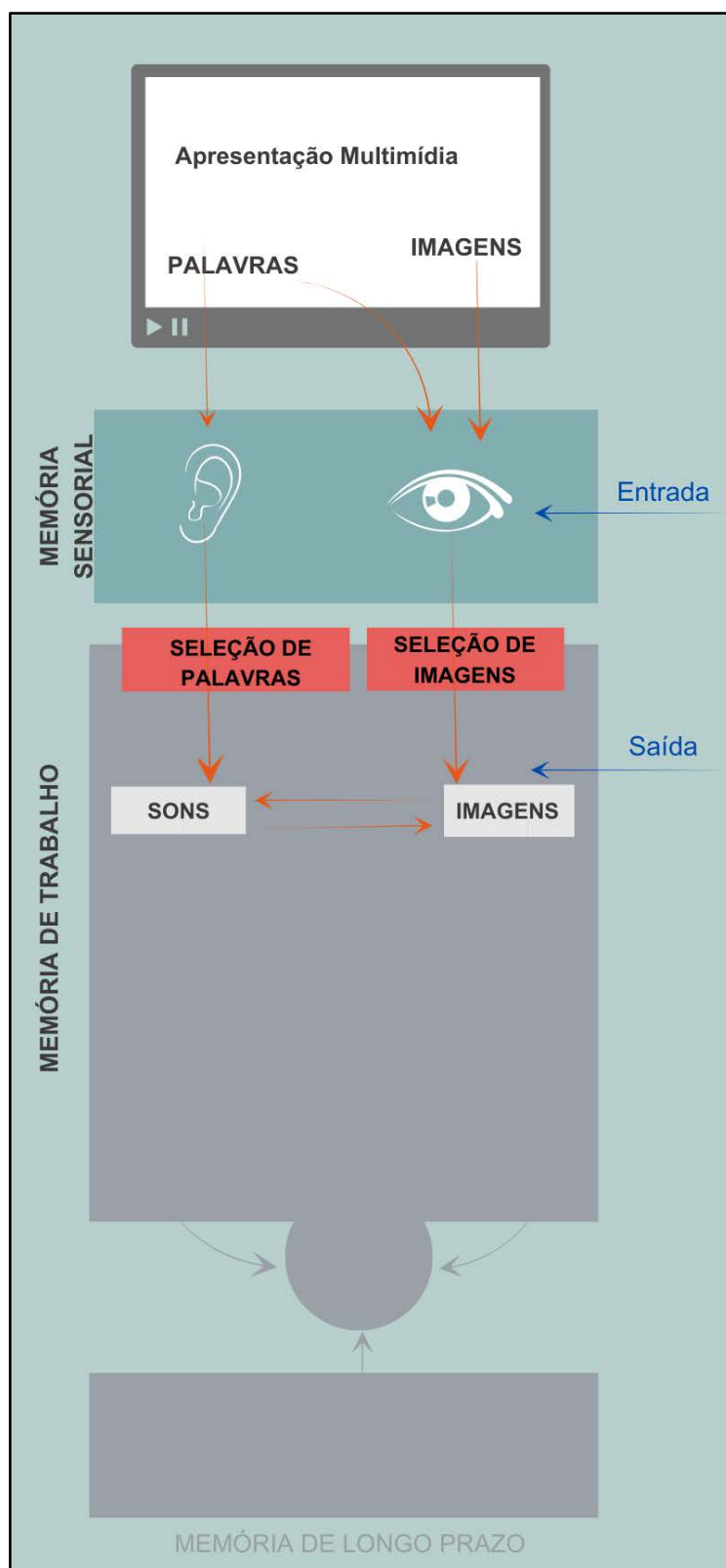
A partir do exposto, entende-se que a seleção das imagens e palavras apresentadas é realizada em uma tomada de decisão do estudante, quando ele direciona sua atenção para uma palavra escrita, para um segmento de imagem animada ou para uma parte de uma imagem estática, ou ainda quando foca mais em uma palavra ouvida do que em outras.

Além disso, Mayer (2009, 2021) esclarece que os canais duplos podem operar de forma relacionada, quando recursos cognitivos são mobilizados para realizar atividades em ambos. De acordo com o autor, pode haver representações cruzadas do mesmo estímulo:

Embora a informação entre no sistema humano através de um canal, é possível que os aprendizes consigam converter a representação, por forma que seja processada no outro canal. Quando os aprendizes conseguem dedicar a essa tarefa os recursos cognitivos adequados, a informação inicialmente apresentada a um canal pode também ser representada no outro. Por exemplo, um texto na tela pode começar por ser processado no canal visual uma vez que é apresentado aos olhos, mas um leitor experiente pode ser capaz de converter mentalmente as imagens em sons, que são processados pelo canal auditivo. Do mesmo modo, uma ilustração de um objeto ou acontecimento, como uma nuvem a elevar-se acima do ponto de congelamento pode ser inicialmente processado no canal visual, mas o leitor pode também construir mentalmente a descrição verbal correspondente no canal auditivo. Ao invés, uma narração que descreve um acontecimento como “a nuvem ergue-se acima do ponto de congelamento” pode ser processada primeiro no canal auditivo, dado ser apresentada aos ouvidos, mas o aprendiz pode também formar uma imagem mental correspondente que é processada no canal visual (MAYER, 2009).

Na Figura 13 estão representados os processos cognitivos da seleção de palavras e imagens relevantes, em um recorte do processo apresentado pela TCAM:

Figura 13: Processos cognitivos da seleção de palavras e imagens relevantes



Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 43-44).

Após os processos de seleção de imagens e palavras, o sistema cognitivo realiza novos processos a partir das representações mentais geradas, também em etapas

de entrada e de saída: a organização de palavras e a organização de imagens selecionadas. Esses processos ocorrem na memória de trabalho, por isso estão subordinados à sua capacidade limitada.

4.4.2 Organização de palavras e imagens selecionadas

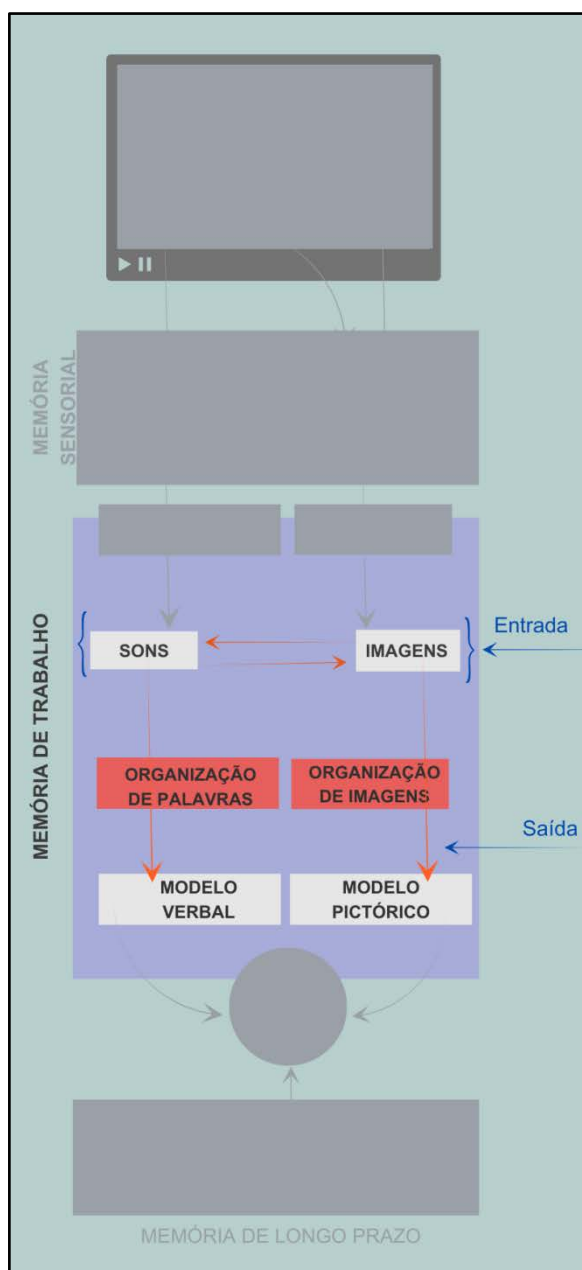
O processo cognitivo de organização de palavras selecionadas, envolve uma mudança cuja entrada é a base de sons formada a partir da seleção de palavras relevantes, que será a organização em uma representação coerente em estruturas de conhecimento, a que Mayer (2009, 2021) designa modelo verbal, que é a saída do processo. Nele, o estudante estabelece ligações entre vários fragmentos de conhecimentos verbais e realiza a construção de uma estrutura simples, encadeada, em um esforço de dar sentido àquela representação.

Paralelamente, a base de imagens formada a partir da seleção de imagens relevantes passa por processo semelhante, em que há mudança com entrada nessa base e saída na estrutura de conhecimento designada modelo pictórico, com representações coerentes e estruturadas na memória de trabalho, no designado processo cognitivo de organização de imagens selecionadas. Essa organização dá-se através da associação de diferentes partes de conhecimentos pictóricos, em construções encadeadas de conjuntos simples que fazem sentido para o estudante.

Tal qual ocorre nos processos de seleção, os processos de organização de palavras e imagens implicam tomada de decisão do estudante, que fará as ligações que para ele estão atribuídas de sentido. Essa organização é necessária pela capacidade limitada da memória de trabalho.

Na Figura 14, estão representados os processos cognitivos de organização das palavras e imagens selecionadas:

Figura 14: Processos cognitivos de organização das palavras e imagens selecionadas



Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 43-44).

4.4.3 Integração das representações verbais e pictóricas com conhecimentos prévios

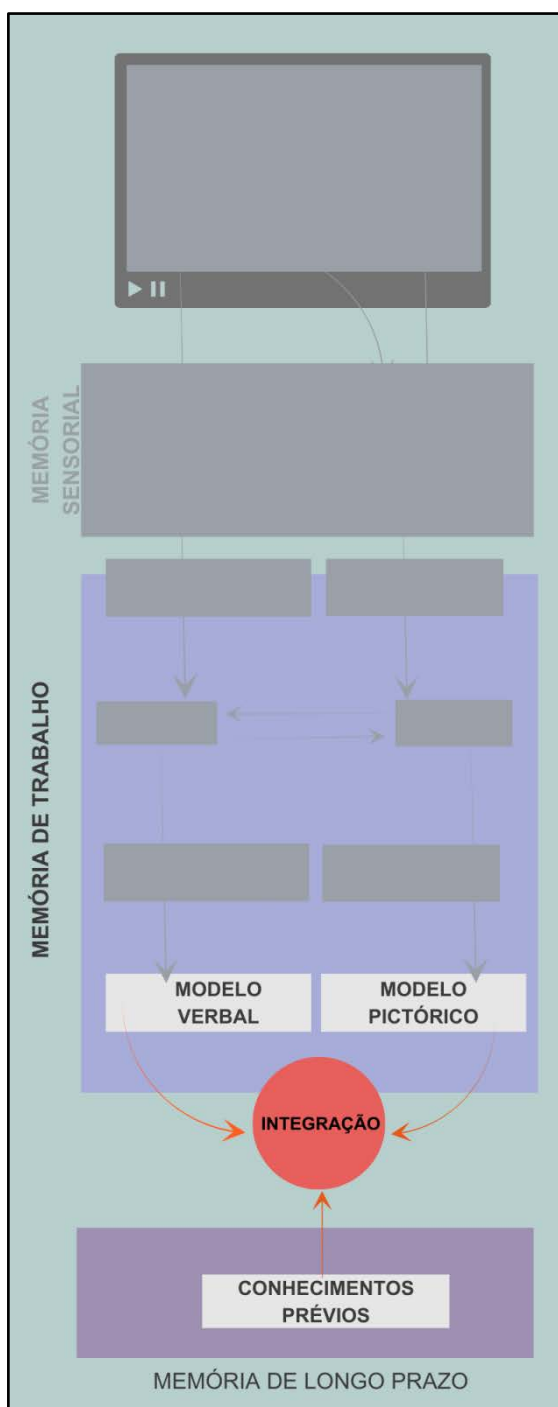
O quinto processo cognitivo estudado na TCAM é a Integração de Base Verbal e de Base Pictórica. Nesse momento, serão realizadas integrações entre o modelo verbal e do modelo pictórico, quando são estabelecidas relações entre as representações que foram baseadas em palavras e em imagens da apresentação multimídia. Este processo de integração envolve uma mudança das representações

distintas em uma representação integrada, em que “os elementos e relações correspondentes de cada modelo são inscritos um no outro” (MAYER, 2009, p. 224). Sua entrada se dá nos modelos verbal e pictórico e a saída é um modelo integrado, que não inclui apenas ambos, mas também as ligações com conhecimentos prévios, ativados na memória de trabalho, mas que são provenientes da memória de longo prazo. Mayer esclarece:

Cabe salientar que este se refere ao processo cognitivo como *integrador* porque envolve a construção de ligações entre as partes correspondentes dos modelos pictóricos e verbais, bem como o conhecimento da memória a longo prazo. Este processo ocorre na memória de trabalho visual e verbal, e envolve a coordenação entre eles. Este é um processo exigente que requer a utilização eficiente da capacidade cognitiva. O processo reflete o epítome de fazer sentido porque o aprendiz deve concentrar-se na estrutura subjacente das representações pictóricas e verbais. (Mayer, 2021, p. 46) (tradução nossa e grifo do autor)

O autor também afirma que o processo cognitivo, ao integrar a memória de longo prazo com os conhecimentos prévios, facilita a coordenação do processo de integração. Na Figura 15 está representado o processo de integração na TCAM:

Figura 15: Processo cognitivo de integração da memória



Fonte: Elaboração da autora, com base em Mayer (2021, p. 46).

Esses cinco processos cognitivos envolvem a aprendizagem ativa, e ocorrem muitas vezes e continuamente durante uma mesma aprendizagem. Mas ainda é importante adicionar que, embora aconteçam de forma sucessiva, esses processos se dão de forma segmentada em um mesmo recurso multimídia, nunca nele como um todo (MAYER, 2009, p. 224).

Por tudo isso, de acordo com a TCAM, as formulações das mensagens educacionais multimídia devem considerar os três pressupostos (duplos canais, capacidade limitada nos canais e na memória de trabalho e o processamento ativo) e estes cinco processos, a fim de propiciar a aprendizagem ativa.

Sabendo-se que durante o processamento ativo acontecerão mudanças da forma como as informações serão representadas, esses tipos de representação também devem ser considerados para a formulação de recursos multimídia.

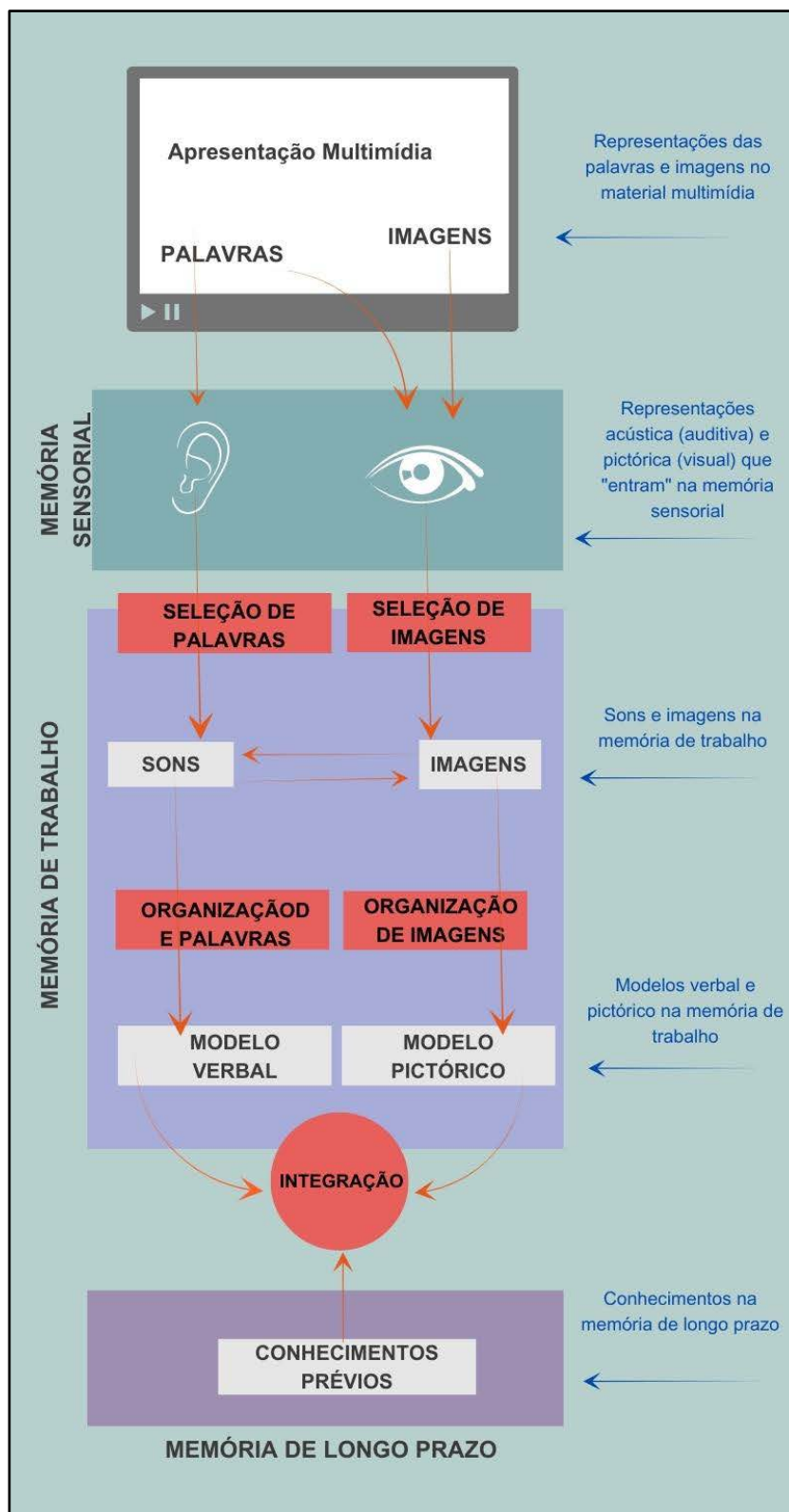
4.4.4 As cinco formas de representação na TCAM

Como é possível perceber nas descrições dos processos, além da representação das imagens e palavras apresentadas no recurso multimídia, há a "construção" de representações mentais que são modificadas conforme avançam no processo cognitivo, ao longo do sistema de processamento de informações.

Durante a formulação das mensagens educacionais multimídia, a TCAM elenca cinco tipos de representações a serem considerados nessa abordagem: as palavras e imagens no material multimídia; as representações acústicas (auditiva) e pictórica (visual) que, ao penetrar nos olhos e ouvidos "entram" na memória sensorial; os sons e imagens na memória de trabalho; os modelos verbal e pictórico na memória de trabalho; e o conhecimento na memória de longo prazo.

Na Figura 16 está demonstrado o momento de cada representação ao longo do processo de aprendizagem segundo a TCAM:

Figura 16: Os 5 tipos de representações segundo a TCAM



Fonte: Autoria própria baseada em Mayer (2009, p. 226).

A TCAM estuda como essas representações podem ser planejadas nos recursos multimídia para se obter melhor aprendizagem considerando os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem ativa (MAYER, 2009, p. 225; 2021, p. 49).

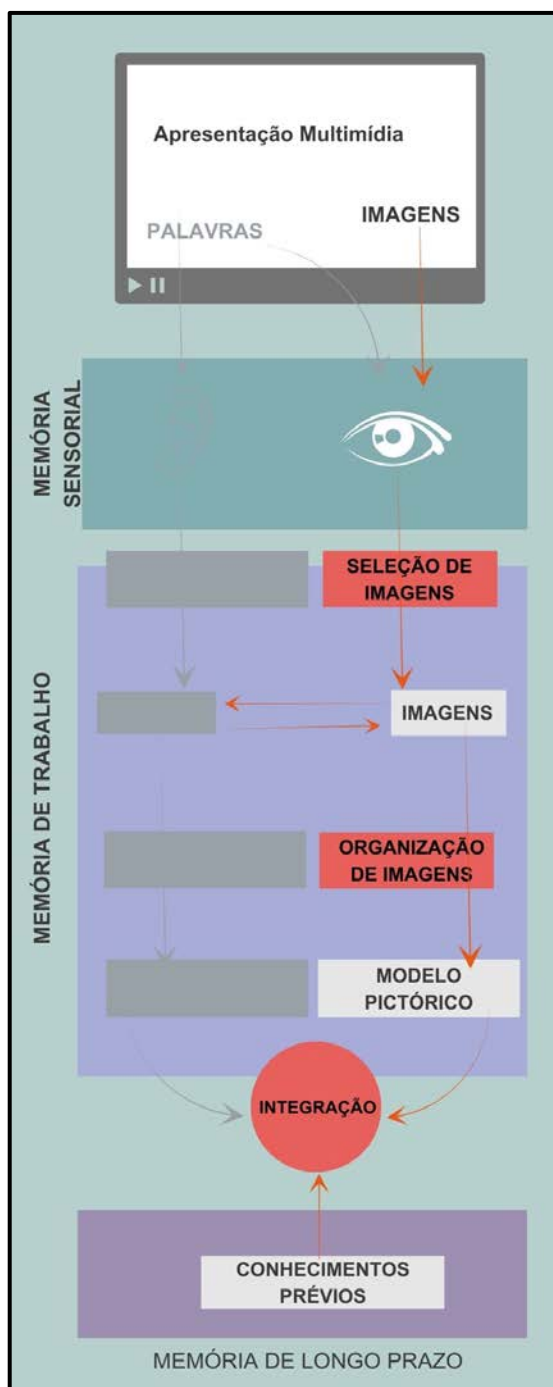
4.5O processamento de palavras e imagens

Para que seja possível compreender os processos envolvidos na aprendizagem ativa, para esse planejamento ser efetivado, é necessário conhecer como se dá o processamento dos recursos multimídia pelo estudante, a partir dos três tipos de materiais que os compõem: as palavras ditas, as palavras escritas e as imagens.

4.5.1 Processamento de imagens

Esse processamento acontece inicialmente no recurso multimídia onde a imagem é apresentada, em seguida a imagem é fixada brevemente na memória sensorial, através dos olhos. São dois momentos de baixo esforço do estudante. Após esse momento, inicia o processamento ativo, com maior esforço cognitivo. Ao prestar atenção em partes das imagens, essas partes serão representadas na memória de trabalho do estudante, criando representações de base pictórica. A seguir, o processamento cognitivo ativo irá organizar essas bases pictóricas formadas por partes da imagem em uma nova estrutura, para que seja coerente e atribuída de sentido, o modelo visual/pictórico. Por fim, o processamento cognitivo irá integrar esse modelo pictórico a outros conhecimentos, relacionando-os com um modelo verbal que porventura também tenha sido gerado e que também está na memória de trabalho, e integrar também com conhecimentos prévios evocados da memória de longo prazo. Na Figura 17 está representado esse processo:

Figura 17: Processamento de Imagens segundo a TCAM



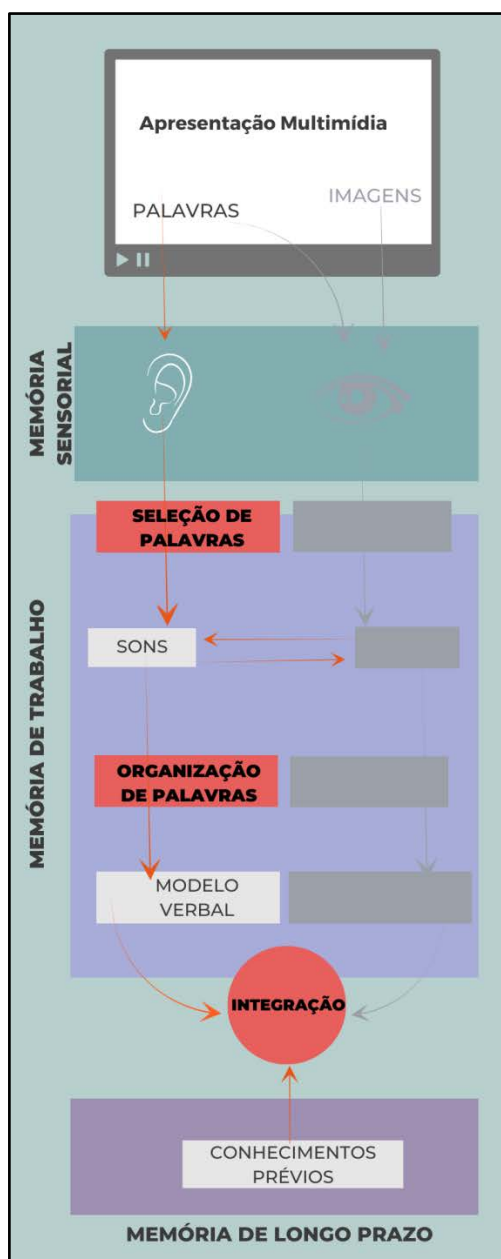
Fonte: Elaboração da autora, baseado em Mayer (2021, p. 47).

4.5.2 Processamento de palavras ditas

Quando o estudante ouve palavras ditas, como por exemplo uma locução de um recurso multimídia, o som é captado pelos ouvidos, e é integrado à sua memória sensorial, onde fica temporariamente retido. Se ele prestar atenção a esses sons, depois desse momento, inicia-se o processamento cognitivo ativo, em que são

criadas representações para algumas palavras ouvidas que foram selecionadas pela atenção do estudante e serão incluídas na base de sons de palavras na memória de trabalho, mas que ainda são fragmentos desorganizados e sem sentido. No próximo momento do processamento, o processo cognitivo ativo irá organizar esses fragmentos de base de sons em estruturas de conhecimento coerentes, em modelos verbais que, de palavras baseadas no seu som passam a ser baseadas também no seu sentido. No último momento do processamento, os modelos verbais são integrados com os modelos pictóricos e com os conhecimentos prévios, evocados da memória de longo prazo. Na Figura 18 está representado o processamento das palavras ditas.

Figura 18: Processamento das palavras ditas segundo a TCAM



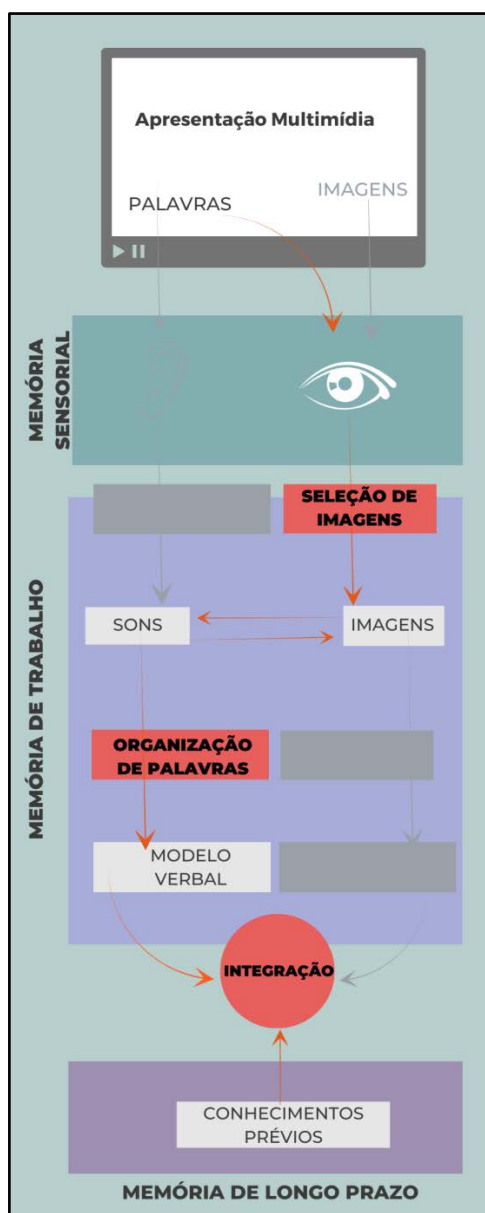
Fonte: Elaboração da autora, baseado em Mayer (2021, p.48).

4.5.3 Processamento de palavras escritas

As Palavras escritas podem ser impressas ou apresentadas em uma tela de computador, seu processamento no sistema de informações é o mesmo. Esse processo inicia no recurso apresentado, e sua percepção irá gerar uma entrada através do canal visual (olhos), das palavras escritas nas quais o estudante prestará atenção. No entanto, poderá também gerar uma entrada no canal auditivo/verbal, se o estudante gerar mentalmente os sons das palavras enquanto as lê. Enquanto a imagem da palavra escrita tem sua entrada pelos olhos e fica retida por instantes na

memória sensorial, o estudante usa de sua cognição para também criar, além das representações de base pictórica na memória de trabalho, representações de base sonora para as mesmas palavras. No entanto, ambas as representações - de base sonora e pictórica - serão organizadas pelo processamento ativo em modelos verbais, para, por fim, serem integrados a modelos pictóricos da mesma apresentação (se houverem), e também a conhecimentos prévios evocados da memória de longo prazo. Este processo está representado na Figura 19, abaixo.

Figura 19: Processamento das palavras escritas segundo a TCAM



Fonte: Elaboração da autora, baseado em Mayer (2021, p. 48).

Analisando as possíveis entradas dos estímulos visuais e verbais nesses processos, admite-se que os recursos multimídia que exigem do estudante que aconteçam entradas nos dois canais, como por exemplo, com imagens e textos, requerem um esforço cognitivo maior, uma vez que serão processados em um percurso mais complexo (MAYER, 2009, p. 230). O grande desafio nas elaborações de materiais multimídia é fazê-lo de modo a orientar o processo cognitivo do estudante sem que haja uma sobrecarga da capacidade da memória de trabalho (MAYER, 2021, p. 50). Se houver uma alta demanda cognitiva em um momento inicial do processo, de modo que ele consuma a carga cognitiva disponível, as

etapas seguintes do processamento ativo podem não ocorrer, impossibilitando a aprendizagem.

Portanto, Mayer chama atenção para como a cognição é alocada nos processos cognitivos durante a aprendizagem em processamentos específicos, e lista três demandas para esses casos: processamento extrínseco, processamento essencial, e processamento generativo (DELEEUW; MAYER, 2008, p. 223; MAYER, 2021, p. 51).

4.6 As três demandas cognitivas: processamento extrínseco, processamento essencial, e processamento generativo.

O processamento extrínseco refere-se ao processamento cognitivo que não atende ao objetivo de aprendizagem e é causado por uma má concepção instrutiva dos recursos multimídia como, por exemplo, aqueles em que foram inseridos elementos gráficos e textos que exigem do estudante que ele percorra visualmente a tela várias vezes para localizar palavras e imagens em lugares deslocados, excedendo o tempo e o esforço para a entrada dos estímulos. Se ocorrer muito processamento extrínseco, centralizado na entrada da percepção na memória sensorial, as etapas do processamento ativo onde há a seleção, a organização e a integração não ocorrerão, o que é um obstáculo à aprendizagem (MAYER, 2021, p. 51).

O processamento essencial é o processamento cognitivo usado na representação mental do material apresentado na memória de trabalho. Ele é causado pela complexidade do material para o estudante, como, por exemplo, aquele em que é necessário menos processamento essencial para representar mentalmente a definição de um sistema do que é necessário para representar mentalmente todo o sistema. Está envolvido na seleção de informações (palavras ou imagens) relevantes e na sua organização, por isso todo processamento essencial resulta na construção de representações verbais e pictóricas na memória de trabalho, que correspondem ao material apresentado. Se em um recurso multimídia esse tipo de processamento for o mais demandado, pode resultar em uma aprendizagem de rotina, em que pode haver boa retenção, mas mau desempenho de transferência, aquele que envolveria a integração com os conhecimentos da memória de longo prazo (MAYER, 2021, p. 51).

O processamento generativo⁴⁰ é o processamento cognitivo destinado a dar sentido ao material apresentado e inclui a motivação do estudante para aprender, (por exemplo, a motivação emocional da simpatia pelo professor pode gerar mais esforço em compreender o que ele está apresentando, ou o interesse por cinema pode motivar a compreender um conceito científico abordado em um filme, ou diversidade de aparências em uma mesma família pode despertar o interesse em compreender a genética e conhecer a História). Ele envolve a reorganização da informação recebida e a sua integração com conhecimentos prévios relevantes para resultar na construção de um modelo mental integrado dos modelos pictóricos e verbais e os conhecimentos evocados da memória de longo prazo. Para gerar processamento generativo, pode-se planejar a criação de um ambiente de aprendizagem envolvente através de determinados estilos de linguagem, conversação e discurso (MAYER, 2021, p. 52).

Mayer (2021) orienta que “se os aprendentes forem capazes de se envolver no processamento essencial e generativo, é mais provável que construam um resultado de aprendizagem significativo que permita tanto uma boa retenção como um bom desempenho de transferência” (MAYER, 2021, p. 52). Segundo a TCAM, os objetivos de um planejamento instrucional devem incluir a estratégia de reduzir o processamento cognitivo extrínseco, gerir o processamento cognitivo essencial, e fomentar o processamento cognitivo generativo. Para isso, Mayer (2021) elenca 15 princípios a serem considerados ao elaborar-se materiais multimídia, que serão apresentados a seguir.

40 A Teoria da Aprendizagem Generativa de Wittrock (1974) enfatiza os processos cognitivos que irão resultar em aquisição de conhecimento através da geração de significado e da promoção de compreensão a respeito das informações (NASCIMENTO, et al, 2021, p. 94). De acordo com essa teoria, o significado das informações é apreendido pelos sujeitos através da produção ou construção de relações existentes entre a nova informação e o conhecimento anteriormente armazenado na memória a longo-prazo. Possui quatro componentes principais: criação (*generation*), que requer motivação e/ou desejo de investir na leitura; motivação; a atenção, que dirige os processos de criação para as partes do texto que se encontram relacionadas com o conhecimento já anteriormente adquirido em forma de concepções, conhecimento abstrato, experiências concretas, etc.; e memória. Seu processo explica que a compreensão de um texto envolve a criação de dois tipos de relações semânticas e pragmáticas: as relações entre as partes do mesmo texto e as relações entre o texto e o conhecimento (ou experiência) anterior. A criação é um processo cognitivo fundamental na compreensão, porque implica a atribuição de significados e o ajustamento da informação em esquemas, e porque é uma construção ativa de relações entre as informações contidas no conteúdo, e entre estas e o conhecimento prévio, levando à construção de novos esquemas (WITTROCK, 1991).

4.7 Quinze princípios de desenho instrucional propostos pela TCAM para a elaboração de materiais multimídia

Como estratégia para atingir os objetivos de aprendizagem dos materiais multimídia, Mayer (2021) propõe atenção a alguns princípios e os relaciona a ações no planejamento dos recursos multimídia, como propostas de desenho instrucional. No Quadro 11 estão sistematizados e resumidos esses princípios, organizados em relação aos objetivos propostos pela TCAM, e estratégias para o desenho instrucional.

Quadro 11: Quadro dos princípios da TCAM para elaboração de recursos multimídia

Objetivo	Princípio	Descrição	Estratégia
Reduzir o processamento cognitivo extrínseco	Coerência	As pessoas aprendem mais quando os materiais irrelevantes são excluídos do que quando são incluídos	Evitar a sobrecarga cognitiva do estudante com elementos desnecessários na apresentação; a compreensão do conteúdo pode ser potencializada através da eliminação de elementos irrelevantes; não usar mais de um conceito em cada tela.
	Sinalização	As pessoas aprendem melhor quando são acrescentadas dicas que complementam a organização do material essencial.	Realçar aspectos-chave da informação com destaques, cores ou elementos gráficos (setas, caixas, etc.)
	Redundância	As pessoas NÃO aprendem melhor quando texto escrito é adicionado a gráficos e narração. As pessoas aprendem melhor com os gráficos e narração do que com os gráficos, narração e texto impresso, quando a apresentação é dinâmica.	Em uma mesma tela, incluir somente narração e gráficos, não incluir textos escritos (somente os do próprio gráfico)
	Contiguidade espacial	As pessoas aprendem melhor quando as palavras e imagens correspondentes são apresentadas perto e não longe umas das outras na tela.	Manter próximas as imagens e palavras necessárias para o mesmo conteúdo, em uma mesma tela.

	Contiguidade temporal	As pessoas aprendem melhor quando as palavras e imagens correspondentes entre si são apresentadas simultaneamente ao invés de sucessivamente.	Não separar em telas diferentes as imagens e palavras necessárias para o mesmo conteúdo, e sim mantê-las na mesma tela.
Gerir o processamento cognitivo essencial	Segmentação	As pessoas aprendem melhor quando um conteúdo multimídia é apresentado em segmentos, no ritmo do usuário, ao invés de ser em uma unidade contínua.	A compreensão pode ser potencializada ao organizar-se o conteúdo em segmentos menores, e não em de forma integral, contínua.
	Pré-treinamento	As pessoas aprendem melhor em uma apresentação multimídia quando conhecem previamente os nomes e as características dos principais conceitos.	Incluir materiais com informações sobre os objetivos e os conceitos chave que serão apresentados nos recursos multimídia; Planejar momentos introdutórios aos conteúdos.
	Modalidade	As pessoas aprendem melhor com gráficos e narrações do que com gráficos e texto na tela.	Nas apresentações multimídia, dar preferência para a utilização das palavras de forma dita/narradas do que escritas. Utilizar gráficos, imagens e narração (somente textos essenciais, em pequena quantidade).
Fomentar o processamento cognitivo generativo	Multimídia	As pessoas aprendem melhor com imagens e palavras do que somente com palavras.	Planejar recursos com imagens e palavras, e não utilizar somente textos escritos.
	Personalização	As pessoas aprendem melhor com o recurso multimídia quando as palavras estão no estilo conversacional ao invés do estilo formal.	Elaborar textos e narrações em linguagem conversacional, dialógica.
	Voz	As pessoas aprendem melhor quando a narração dos recursos multimídia é falada com uma voz humana amigável ao invés de uma voz artificial.	Nas narrações, utilizar a voz dos professores, ou apresentadores e locutores humanos, ao invés de voz sintetizada.

	Imagem	As pessoas não aprendem necessariamente melhor com um recurso multimídia quando a imagem do orador é adicionada à tela.	A imagem do orador (professor ou apresentador) não precisa ficar o tempo todo na tela.
	Personificação	As pessoas aprendem mais profundamente com os recursos multimídia quando um instrutor na tela exibe uma alta personificação em vez de uma baixa personificação.	Quando os professores estiverem em tela, devem exibir gestos e expressões faciais, simular contato visual e realizar movimentos corporais, de maneira a ter personificação (humana).
	Imersão	As pessoas não aprendem necessariamente melhor um conteúdo em realidade virtual imersiva 3D do que com uma apresentação 2D correspondente ao mesmo conteúdo.	Deve-se considerar, antes, se um recurso multimídia imersivo não demanda excesso de processamento extrínseco.
	Atividade Generativa	As pessoas aprendem melhor quando são guiadas na realização de atividades de aprendizagem generativa durante a aprendizagem.	Acrescentar sugestões para envolvimento em atividades criativas tais como resumir, cartografar, desenhar, imaginar, auto-avaliar, auto-explicar, ensinar, e encenar.

Fonte: Elaboração da autora, baseado em Mayer (2021).

Além destes conhecimentos resultantes do desenvolvimento de estudos e pesquisas até o presente, Mayer (2021, p. 410) adiciona que as perspectivas para a TCAM são a inclusão de princípios de *design* que consideram fatores emocionais e motivacionais, que ora emergem nos resultados, e que irão enriquecer a TCAM para incluir aos processos cognitivos já estudados, os processos sociais.

Em síntese, neste capítulo foram apresentadas as principais informações acerca da TCAM: teorias incorporadas desde sua formulação, seus princípios, pressupostos, processos, demandas cognitivas e propostas de *design* como estratégia de favorecer a aprendizagem a partir de materiais multimídia.

A seguir, será delineada a perspectiva adotada neste trabalho, sobre as videoaulas e o uso destes dispositivos audiovisuais na Educação.

5 VIDEOAULA COMO DISPOSITIVO PEDAGÓGICO

As videoaulas são dispositivos pedagógicos audiovisuais caracterizados por serem gravados previamente e distribuídos para serem assistidos de forma assíncrona pelos estudantes (CARRAVETTA, 2015, p. 51; TORI, 2022, p. 448). Não possuem um modelo de estética pré-definido, mas geralmente são gravados com a imagem de um professor na mediação da relação aluno-professor, ou com um personagem em animação, ou ainda com uma narração com voz sobre outras imagens, em um modelo expositivo de ensino, uma vez que ao estudante, não é possibilitada “interação com o professor e com o conteúdo” (TORI, 2022, p. 449). Ou, ainda, são “caracterizadas por uma gravação, com autoria de um praticante mediador de conteúdos que utiliza seus conhecimentos para explicar sobre determinados assuntos” (MARTINS, 2019, p. 395). Diferem das teleaulas, que são transmitidas ao vivo, via satélite, e seguem os modelos da estética televisiva, e das aulas síncronas que são feitas *online*, que são realizadas através de programas de videoconferência.

O que diferencia a videoaula de outros dispositivos pedagógicos audiovisuais didáticos gravados, como por exemplo, os tutoriais ou os vídeos instrucionais, em que a relação se dá entre o estudante e o conteúdo (TORI, 2022, p. 449), é a participação do professor em atuação docente. Cabe mencionar que outros tipos de dispositivos, audiovisuais ou não, podem compor a videoaula, com a mediação pedagógica do professor, de forma contextualizada, de acordo com os objetivos de aprendizagem.

Como dispositivo audiovisual, a videoaula está subordinada às linguagens e semioses próprias dessas mídias, e, como dispositivo pedagógico, deve ser utilizado com intenção pedagógica. Segundo Belloni (2005), usar as mídias como ferramentas pedagógicas é mediatizar as mensagens educativas, o que significa codificar as mensagens pedagógicas de acordo com as regras da arte, com as “características técnicas e as peculiaridades do discurso do meio técnico” escolhido (BELLONI, 2005, p. 24). Compreende-se que os professores que irão atuar na elaboração e na produção de videoaulas deverão apropriar conhecimentos sobre essa codificação para as mensagens educacionais.

Além disso, Férres (1996), Babin e Kouloumdljan (1983) apontam que o uso do audiovisual na educação é impactado por uma resistência histórica que pode ser analisada sob aspectos culturais e sociais, que nos auxiliam, inclusive, a compreender os modelos estéticos que atualmente são adotados, e a chegar em uma proposição de aquisição de saberes que podem colaborar para a atividade pedagógica com as videoaulas.

Estas questões estão delineadas no subcapítulo a seguir.

5.1 Uso do audiovisual na Educação

Belloni e Subtil (2002) analisam que o uso do audiovisual no ensino remonta ao século XVII, em um movimento denominado "realismo pedagógico" desencadeado por educadores que se contrapunham à organização, estrutura e métodos empregados na escola, especialmente ao excesso de verbalismo (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 47), cuja obra expoente é *Didáctica Magna* (1641), de Comenius (1592-1670). A proposta de Comenius defende que aprender é uma experiência sensorial, direta, realista e intuitiva (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 48). Nesta obra, também conhecida como Tratado da Arte Universal de Ensinar Tudo a Todos, Comenius (2001, p. 76) apregoa:

Exercitem-se primeiro os sentidos das crianças (o que é muito fácil), depois a memória, a seguir a inteligência, e por fim o juízo. Todos esses exercícios devem ser feitos um após o outro, gradualmente, pois o saber começa a partir dos sentidos, e, através da imaginação, passa para a memória, e depois, pela indução a partir das coisas singulares, chega à inteligência das coisas universais, e finalmente, acerca das coisas bem entendidas, emite o juízo, o que permite chegar à certeza da ciência.

Em 1658, Comenius publica o primeiro livro didático infantil ilustrado, o *Orbis Sensualium Pictus*⁴¹, com conteúdo em imagens e textos explicativos nas versões da língua materna das crianças e do latim, ladeadas pela representação gráfica do alfabeto (MAYER, 2021, p. 4). O pioneirismo desta obra foi em colocar uma iconologia didática para a educação escolar, antes usada somente nos livros

41 O livro *Orbis Pictus*, ou *Orbis Sensualium Pictus*, foi escrito pelo pedagogo, filósofo e teólogo tcheco Iohanes Amos Comenius (1592 – 1670), considerado o pai da Pedagogia Moderna. Publicado na Alemanha, em 1658, é o primeiro livro didático infantil publicado com textos e imagens. Está dividido em 150 capítulos em que apresenta os conhecimentos contemporâneos sobre natureza inanimada, botânica, zoologia e seres humanos em suas atividades cotidianas, usando ilustrações produzidas pela técnica de gravura em placas cobre para impressão, próximas a suas descrições em texto. Na primeira edição, os textos foram publicados nos idiomas latim e alemão, e posteriormente, os textos em alemão foram traduzidos para diversas línguas da Europa. Disponível em https://www2.unifap.br/edfísica/files/2014/12/A_didactica_magna_COMENIUS.pdf. Acesso em 16 julho 2022.

intelectuais (da medicina, da botânica, entre outros) e nos afrescos religiosos nas igrejas católicas (MIRANDA, 2011, p. 2). A origem da idealização da educação pela imagem para acesso a diversos grupos e classes sociais pode ser atribuída a esse educador e à sua obra.

A visão sensorial/empirista e a defesa da promoção de aspectos intuitivos⁴² dos aprendentes dadas por Comenius fazem-no ser considerado, segundo Belloni e Subtil (2002, p. 48), o precursor do "moderno ensino audiovisual" por sua preocupação em "ilustrar e tornar concreto o ensino para crianças" (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 48), Essas autoras enumeram os pensadores que também defendem a corrente intuitiva, como Herbart (1776-1841), Pestalozzi (1782-1852) e Montessori (1870-1952), para os quais a intuição parte do sensorial para operações mais elevadas como memória, inteligência e juízo (BELLONI; SUBTIL, 2002), e o pensamento de Rousseau (1712-1758), para quem é necessário partir-se do sensível para chegar ao intelectual, não apenas pela observação, mas usando-se recursos de concretização. Segundo as autoras, são estes os pensadores que representam as bases teóricas da visão sobre o uso dos audiovisuais na educação, nos estudos publicados ou reeditados a partir da década de 1950 por pesquisadores internacionais, que influenciaram as pesquisas brasileiras (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 49). Nessa perspectiva, na Educação, o audiovisual não deve ser entendido apenas como os recursos midiáticos que reproduzem som e imagem, como o rádio, o cinema e a televisão (e os suportes e meios desenvolvidos posteriormente), mas aqueles que desencadeiam uma experiência sensorial e empirista, que poderá resultar em um conhecimento que decorreu da concretização possibilitada pelos sentidos visuais e auditivos.

Uma definição oportuna é trazida por Parra e Parra (1985):

O termo audiovisual, apesar de usar e reconhecer e utilizar a exposição oral, os livros e outros materiais verbais, é usado de modo especial para indicar aqueles modos de instrução e experiência que não dependem, basicamente, da leitura para transmitir mensagens, e que apelam, inicialmente, para os diversos sentidos (PARRA; PARRA, 1985, p. 16).

⁴² Segundo o dicionário *online* Oxford Languages (2022), no campo da Filosofia a intuição é uma "forma de conhecimento direta, clara e imediata, capaz de investigar objetos pertencentes ao âmbito intelectual, a uma dimensão metafísica ou à realidade concreta". Disponível em: <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/> Acesso em 21 julho 2022.

Dada a natureza da experiência com o audiovisual, que inicia pelos sentidos, e, portanto é individual, uma experiência direta, ela prescinde de intenção pedagógica para ser considerado educacional.

Belloni e Subtil (2002, p. 50) relatam que os audiovisuais ganharam evidência como recursos pedagógicos devido ao grande sucesso dos treinamentos massivos realizados nos Estados Unidos, durante a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945). O resultado positivo do uso de projetores, retroprojetores e filmes educativos nos treinamentos para os esforços de guerra alavancou um movimento de expansão de seu uso na Educação, bem como de debates e pesquisas sobre o tema, com grande avanço no período pós-guerra, momento histórico marcado pelo desenvolvimento econômico e pelo industrialismo, cujos modelos e práticas estenderam-se para todos os campos da vida social (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 50).

No Brasil, afirmam as autoras, a inserção dos audiovisuais na Educação se deu principalmente após as reformas de ensino da década de 1970, seguindo um modelo que buscava a eficiência do ensino pelo uso adequado de métodos e técnicas instrucionais, denominado “tecnicismo”, baseado em teorias comportamentalistas de aprendizagem e na aspiração a modelos de uma sociedade sistêmica, com a aplicação de processos e técnicas organizacionais inspiradas em modelos industriais (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 50). Essa visão influenciou a ideia de focar na disseminação de meios técnicos para empregar o audiovisual nos processos educacionais, com ênfase na eficácia e na produtividade, através de técnicas e instrumentos.

Por sua vez, essa ideia de valorização da dimensão prática e operacional dos audiovisuais resultou, até os anos 1980, em contradições sobre o papel do professor, a quem está atribuído o papel de comunicador do espaço escolar (BELLONI; SUBTIL, 2002), questão ainda não superada, uma vez que as pesquisas apontam para a necessidade de formações de professores que contemplem as várias dimensões das práticas pedagógicas envolvendo os audiovisuais (CARRAVETTA, 2015; BERLEZZI, 2017; GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019; MELO; WENDHAUSEN, 2019; CUNHA et al, 2021; MARTINS, 2019; FERNANDES; et al., 2021; PENTEADO; COSTA, 2021), incluindo e articulando as dimensões técnicas, comunicacionais e também as pedagógicas.

As autoras relatam que, ainda no período dos anos 1980, surgiu uma resistência ao uso dos audiovisuais no ensino, gerado pela crítica sistemática do

campo da Educação ao tecnicismo, e o avanço nessa questão se deu de forma “[...] mais ou menos espontânea e descentralizada” (BELLONI; SUBTIL, 2002, p. 60), pelos debates e pesquisas sobre as tecnologias da comunicação e da informação, emergentes, e suas contribuições a esse campo, possibilitadas pelas transformações advindas (BELLONI; SUBTIL, 2002). No entanto, a resistência ao uso dos audiovisuais na Educação existiu anteriormente, nem sempre pelos mesmos argumentos.

No Brasil, a questão do uso de tecnologias e dos audiovisuais na educação não é recente. Em 1963, Anísio Teixeira já alertava aos educadores que, diante de uma nova realidade de desenvolvimento no campo dos processos de comunicação, dado pela utilização da comunicação em massa⁴³, haveria de ter novas escolas e novos mestres (TEIXEIRA, 1963), que definia como "Mestres do Amanhã", a quem caberiam imensas responsabilidades para uma completa reformulação dos objetivos da cultura elementar e secundária do homem:

Se a biblioteca, de certo modo, já fizera do mestre um condutor dos estudos do aluno e não propriamente o transmissor da cultura, os novos recursos tecnológicos e os meios audiovisuais irão transformar o mestre no estimulador e assessor do estudante, cuja atividade de aprendizagem deve guiar, orientando-o em meio às dificuldades da aquisição das estruturas e modos de pensar fundamentais da cultura contemporânea de base científica em seus aspectos físicos e humanos. Mais do que o conteúdo do conhecimento em permanente expansão, cabe-lhe, com efeito, ensinar ao jovem aprendiz a aprender os métodos de pensar das ciências físico-matemáticas, biológicas e sociais, a fim de habilitá-lo a fazer de toda a sua vida uma vida de instrução e estudos (TEIXEIRA, 1963, p. 6).

Antevia que com os recursos tecnológicos da comunicação de sua época (televisão, cinema, rádio), a escola poderia levar os jovens a ver e ouvir especialistas que não estariam presentes nas salas de aula. Que estes seriam recursos extraordinários para fazer mestres da civilização científica que usam "o cinema como forma descritiva e narrativa e a televisão como forma de acesso a mestres maiores que ele" (TEIXEIRA, 1963, p. 8). Esse educador apresentava sua

43 Em termos gerais, a Comunicação de Massa se refere à presença de meios (mídias) de comunicação que "operam em grande escala, atingindo e envolvendo virtualmente quase todos os membros de uma sociedade em maior ou menor grau" (McQUAIL, 2003, p. 4). São considerados meios massivos os jornais, o rádio, o cinema, a televisão, as revistas, as músicas gravadas, a internet. McQuail (2003) aponta que há uma fronteira mal definida em relação às mídias que oferecem uma experiência mais individual, interativa e diversificada, como a internet. Também, que o fenômeno da comunicação de massas é caracterizado pelas consequências na organização política e na vida cultural das sociedades contemporâneas, dado por sua quase universalidade de chegar a todos nós, grande popularidade e caráter público (idem). Seu estudo faz parte da grande área das Ciências Sociais, nas Ciências da Comunicação, termo dado por Berger e Chaffee (1987) como a ciência que busca "compreender a produção, processamento e efeitos dos sistemas de símbolos e sinais pelo desenvolvimento de teorias testáveis, com generalizações adequadas que expliquem fenômenos associados à produção, processamento e efeitos"(BERGER; CHAFFEE, 1987, p.17).

ideia sobre algo positivo no uso das linguagens e dos meios audiovisuais, tanto para o ensino pelos professores quanto para sua própria formação, e opinou que a integração dessas tecnologias ao ensino seria estratégica para a disseminação dos conhecimentos científicos, num cenário de mudança cultural irreversível.

Sobre a resistência ao audiovisual na educação, Babin e Kouloumdljan (1983, p. 105) analisam que houve desconforto inicial dos educadores porque esses meios foram concebidos, desde o início, como um divertimento. Estes autores pensam que os educadores tinham dificuldade em admitir a validade da imaginação e da afetividade nos processos de conhecimento e de ensino, pois advinham de uma cultura em que o sentido estava, antes de mais nada, nas palavras da linguagem escrita. Para superar esse desafio seria preciso possibilitar um outro tipo de ordem, de raciocínio, e uma nova abordagem intelectual global, em um caminho para um "raciocínio estético", para que o audiovisual reintegrasse a imaginação e a afetividade na Educação (BABIN; KOULOUMDLJAN, 1983, p. 35). Nessa perspectiva, aos educadores cabe, portanto, perceber novas práticas culturais, e à escola, integrar os novos interesses e considerar as novas maneiras de aprender.

Uma análise relacionada às mudanças culturais também é feita por Lévy (1993), quando sugere uma perspectiva a respeito da inteligência humana a partir do desenvolvimento de técnicas e de um encadeamento histórico de fases caracterizadas pelas mudanças resultantes das tecnologias que emergiram da evolução intelectual nas sociedades. O autor organiza esse pensamento no que chama de "três polos do espírito": o polo da oralidade, em que o saber é caracterizado pela significação de forte componente emocional e necessidade de preservação, transferido pela narrativa e pelos ritos; o polo da escrita, cujo critério é a afirmação de verdades dominantes, de acordo com as modalidades da crítica, da objetividade e da universalidade; e o polo informático/midiático, marcado pela eficácia, pertinência local, por grandes mudanças e pela novidade, em que os saberes são caracterizados pela modelização e pelo conhecimento por simulação (LÉVY, 1993).

Segundo Lévy, estes polos estão presentes a cada instante e em cada lugar, com mais ou menos intensidade, e não correspondem a eras (LÉVY, 1993, p. 126). Com base nessa ideia, pode-se concordar que essa distinção em fases enfatiza os valores que o advento de cada tecnologia imprimiu às atividades humanas e em seus desdobramentos culturais e sociais, mas que, por exemplo, as narrativas estão

presentes nas teorias e nos modelos, a interpretação é requerida em todas as formas de comunicação e a atividade mental usa de simulações para a interpretação, diante de signos e objetos. Também, pode-se interpretar que a reintegração da imaginação e da afetividade à educação, a que se referem Babin e Kouloumdljan (1983), significa assumir a consciência destas presenças nos processos culturais, e, no caso do audiovisual, inserir esses recursos nos processos educativos.

No mesmo sentido, Ferrés (1996) analisa que as invenções tecnológicas provocam mudanças culturais, e estas geram mudanças na estrutura social. Segundo o autor, houve mudanças das hierarquias nas sociedades, quando a humanidade passou da tradição oral, em que os idosos tinham a melhor posição, para a escrita, quando seus indivíduos passaram a promover uma hierarquia do conhecimento (FERRÉS, 1996, p. 9). Com efeito, as mudanças na estrutura social geram tensões, que estão acentuadas na contemporaneidade, em que "o meio tecnológico moderno, em particular a invasão das mídias e o emprego de aparelhos eletrônicos na vida cotidiana modela progressivamente um outro comportamento intelectual e afetivo" (BABIN; KOULOUMDLJAN, 1983, p. 11).

Na escola, Ferrés (1993) afirma, os professores temem de que esteja em perigo a cultura da palavra escrita, pela irrupção de tecnologias audiovisuais (FERRÉS, 1996, p. 10). Concordando com o autor, nesse medo de mudar se escondem fatores psicológicos que estão relacionados ao sentimento de insegurança gerado pelas mudanças das práticas sociais e de uma ordem estabelecida, sendo que, na instituição da escola, uma ruptura na estrutura hierárquica ancorada na ideia de que o professor é o maior protagonista, gera insegurança e o impulso de autoproteção.

Na mudança que se deu a partir das comunicações de massa, os indivíduos que anteriormente não tinham acesso aos livros e à escola também puderam ter contato com informações e conhecimentos, mesmo que não sistematizados, em uma forma de comunicação em que há o predomínio da imagem, como já afirmava Freinet (1974, p. 13):

A imagem é hoje a forma superior de comunicação. E, contrariamente ao que tem acontecido com a escrita e com o livro, que não tem conseguido substituir a linguagem, hoje estamos diante de uma técnica que tende a generalizar a sua supremacia. Já não se trata apenas de uma elite ou de uma minoria de privilegiados ou de especialistas que se vê afetada por esse

fato, mas da massa do povo, da humanidade, já que serão nações inteiras as que passaram, talvez, da cultura da palavra a cultura da imagem sem passar pela etapa intermediária da escrita e do livro.

Outrossim, a exposição continuada das pessoas às imagens visuais e sonoras através dos meios de comunicação em massa, pelos quais acessam a realidade, colaboram para a sua visão do mundo e sua relação com ele. O risco de não superar os ideais do passado pelo receio das mudanças, pode levar a escola à inadaptação e ao descompasso em relação ao mundo e à realidade.

A superação das múltiplas questões de insegurança relacionadas ao uso dos audiovisuais, em favor da aprendizagem, pode estar na proposta de que os envolvidos nos processos de elaboração e de produção dos audiovisuais se aproximem da compreensão dos processos cognitivos desencadeados pelas percepções visual e auditiva que acontecem a partir deles, para considerá-los como estratégias pedagógicas.

Nesse sentido, os autores pesquisados trazem uma análise de como ocorrem as atividades cognitivas das pessoas diante dos estímulos visuais e auditivos, demonstrando sua busca na definição de um mecanismo, para chegar à sua origem.

Joan Ferrés (1996) cita a relevância das pesquisas sobre a dinâmica cerebral ocorrida no processo celular de transmissão de estímulos visuais até o córtex cerebral e na especialização da integração dos dois hemisférios cerebrais. Segundo o autor, as pesquisas dos neurocientistas Roger Sperry, David Hubel e Torsten Wiesel⁴⁴, sobre o desempenho dos dois hemisférios na elaboração do pensamento e na configuração do comportamento, indicam que o hemisfério esquerdo controla o lado direito do corpo, e nele estão as áreas que regulam as funções de leitura, escrita, cálculo, operações aritméticas, as classificações e a lógica. Aqueles pesquisadores afirmam que esse hemisfério possui sensibilidade ao visual, controla as funções ligadas à abstração e à linguagem, desenvolve os aspectos de linearidade, racionalidade e lógica do pensamento, onde ocorrem as operações de análise e síntese, as percepções dos esquemas significativos e as ordenações, como por exemplo, as sequências (FERRÉS, 1996, p. 12). Afirmam ainda, no hemisfério direito, que controla o lado esquerdo do corpo, estão as áreas que

44 Os neurocientistas Sperry, Hubel e Wiesel receberam o Premio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 1981. Sendo que metade foi concedida a Roger W. Sperry por suas descobertas sobre a especialização funcional dos dois hemisférios cerebrais, e a outra metade foi concedida conjuntamente a David H. Hubel e Torsten N. Wiesel, por suas descobertas relativas ao processamento de informações na organização e funcionamento do sistema visual. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1981/summary/>. Acesso em 11 jan. 2023

regulam o reconhecimento de rostos, das formas, distinção entre os sons, a reconstrução mental de conjuntos a partir de suas partes, controlam as funções espaciais não-verbais, com sensibilidade para o acústico, Esse hemisfério controla as dimensões artísticas, simbólicas, holísticas, espaciais, musicais, e está ligado às emoções, à intuição, ao sintético, às atividades criativas (FERRÉS, 1996, p. 12).

Esta teoria, defendida principalmente por Sperry no início da década de 1980, de que há uma separação bem delimitada nas funções e atividades de cada hemisfério, sendo, resumidamente, o hemisfério esquerdo responsável pela lógica e o esquerdo pela criatividade, foi posteriormente atualizada, após os estudos sobre a plasticidade cerebral mostrarem que pessoas que nasceram sem o corpo caloso (área que conecta os dois hemisférios) ou que sofreram sua secção, ainda apresentaram conectividade funcional polissináptica (múltiplas transmissões de impulsos entre neurônios) entre regiões cerebrais remotas, e os cérebros de pessoas sem um dos hemisférios são capazes de realizar as mesmas atividades (BEHRENS; SPORNS, 2012, p. 2; ROLAND *et al.*, 2017, p. 13.279). Tem-se que, ainda que haja lateralidade em predominância, as atividades cerebrais relacionadas à percepção especializada de sons e imagens podem dar-se fisiologicamente em qualquer um dos hemisférios cerebrais, em áreas especializadas para esse tipo de processamento.

Segundo Babin e Kouloumdljan (1983) as pessoas podem apreender a realidade de dois modos: perceber pelo texto escrito, por exemplo, em livros, e perceber pelo audiovisual. Ao ler um livro, percebe-se o mundo ao atingir a realidade por caminhos duas vezes abstratos, pois os signos (nesse caos, a representação das letras) têm um significado e um som, e a compreensão da mensagem se dá ao término de uma frase ou de conjuntos de frases, no que necessita de uma progressão linear (BABIN; KOULOUMDLJAN, 1983, p. 76). A leitura é desenvolvida com tempo, necessita de análise gramatical e lógica, (FERRÉS, 1996, p. 13) necessita perceber as letras, juntar as palavras, os sinais de pausa e de conjunção, articulando as percepções e abstrações que levam ao saber, iniciado no campo visual à qual o pensamento e o imaginário ficam subordinados e são constituídos pelo simbólico, pela representação da realidade, mas que não é ela (BABIN; KOULOUMDLJAN, 1983, p. 77), percebe-se que essas são funções atribuídas ao hemisfério esquerdo do cérebro, portanto, nas primeiras fases da educação, caracterizadas pelos momentos em que a cultura humana era predominantemente

marcada pelas culturas oral e escrita (LÉVY, 1993; FERRÉS, 1996) foi esse o hemisfério predominante na aprendizagem escolar.

Sobre a percepção do mundo pelo audiovisual, Babin e Kouloumdljan (1983, p. 85) e Ferrés (1996, p. 15), explicam que ela ocorre pela submersão nas imagens e nos sons, em que ao cérebro das pessoas são demandadas operações sintéticas que iniciam pelo global, quadro dado por compreensões sensitivas, emocionais e intuitivas. São, portanto, características atribuídas pelo hemisfério direito do cérebro.

Estes autores remetem que as formas de expressão envolvem instâncias e modos de cognição que, em momentos da história da inteligência humana, mobilizaram a predominância de hemisférios diferentes do cérebro, fato que pode ser central na desestabilização do sentimento de segurança dos educadores, notadamente na mudança ocorrida na exclusividade da cultura da escrita para a inserção dos meios de comunicação de massa nos processos educacionais.

Nesse sentido, Babin e Kouloumdljan (1983) afirmam que assistimos a um novo modo de ser e de pensar, em que as pessoas têm um novo modo de aprender. Os autores usam o termo “homem audiovisual” para definir a geração que percebe o mundo pelo visual e pelo auditivo, combinados. Essa percepção, segundo os autores, se dá primeiro de forma multidimensional, depois é impactada pelas emoções que levam a respostas globais, desencadeadas pelos diversos elementos de imagem (movimento, cor, etc.) e sons que podem dar a ilusão de representar fielmente a realidade, diminuindo a projeção mental de ideias, reduzir a possibilidade de dar caminho à interpretação de vários sentidos de uma mensagem (diminuindo a polissemia) e “prender” o expectador (BABIN; KOULOUMDLJAN, 1983, p. 90).

Em vista disso, o professor que trabalha com dispositivos pedagógicos audiovisuais, precisa apropriar os conhecimentos sobre as dimensões e impactos dos audiovisuais na aprendizagem. Além de conhecer e adquirir fluência relacionada aos aspectos técnicos e comunicacionais do audiovisual, precisa também compreender as implicações comunicativas e cognitivas dos audiovisuais no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, há necessidade de formação docente, inicial e continuada, para a apropriação pedagógica dos audiovisuais. Concorde-se com Kenski (2003, 2012) quando afirma que a simples inserção das tecnologias em aulas não significa que elas se tornarão mais significativas, seja para os professores ou para os alunos, é preciso aliar os conhecimentos sobre as tecnologias a outros conhecimentos

pedagogicamente eficientes para sua utilização e aplicação nos processos educacionais.

No Capítulo 6, abordarei os saberes docentes mobilizados para o trabalho docente com as videoaulas.

6 SABERES DOCENTES E O TRABALHO DOCENTE COM VIDEOAULAS

Este capítulo trata da relação entre os saberes docentes, na perspectiva de Tardif (2014), e o trabalho docente com videoaulas. Parto da observação de que as mudanças culturais, sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e epistemológicas em curso modificam a dinâmica da escola e interferem no trabalho docente, provocando incertezas que desestabilizam o professor em relação a suas referências culturais requerendo, na Educação, uma nova postura de gestores e docentes voltada à reconstrução identitária, à formação docente e valorização profissional, considerando a escola como espaço de trabalho, de produção de saberes e de inovação de práticas (GOBO, 2016, p. 5), a fim de dialogar com as culturas emergentes nessas mudanças, cujos sujeitos estão presentes na escola.

De acordo com Tardif (2014), o saber do professor é um saber social que está permanentemente em reconstrução para realizar o processo educativo. Para explicitar sua prática, os professores reconstroem saberes em seu contexto e mobilizam outros saberes que são incorporados ao longo de sua vivência profissional e pessoal. O autor afirma que a noção de saber, tem “um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser” (TARDIF, 2014, p. 60). Afirma, também, que o saber docente é um “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2014, p. 36). Desse modo, abrangem diversos objetos relacionados ao seu trabalho, com suas questões e problemas, e também advém de uma diversidade de fontes.

Por conseguinte, se há certa coerência nos saberes docentes, para os quais as fontes teóricas ou conceituais não são origens exclusivas, essa amálgama se compõe também da realidade da prática cotidiana e das experiências (pessoais e profissionais) nos diversos contextos sociais (TARDIF, 2014, p. 62), que vêm à tona no exercício do saber-ser e do saber-fazer, e que terão maior ou menor centralidade conforme a situação.

Tardif (2014) propõe um modelo de tipologia construída a partir de categorias relacionadas com a “trajetória percorrida pelos professores ao edificarem os saberes

que utilizam efetivamente em sua prática profissional” (TARDIF, 2014, p. 64), para identificar e classificar saberes docentes segundo sua origem, aquisição e incorporação à prática docente, destacando a importância em afirmar que, embora proposta essa organização, os professores utilizam todos os saberes em sua prática profissional, mas que buscou dar conta de seu pluralismo, relacionando-os aos lugares em que os professores atuam, as organizações que os formam e nas que trabalham, os instrumentos que utilizam e sua experiência de trabalho. Esse modelo está exposto no Quadro 12:

Quadro 12: Tipologia dos saberes dos professores proposta por Tardif (2014)

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	História de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2014, p. 63).

Essa tipologia classifica os saberes que estão vinculados à atividade profissional do professor, advindos da formação profissional, da experiência e da vivência pessoal, formação escolar anterior e os saberes instrumentais, adquiridos ao fazer uso de “ferramentas” próprias da profissão.

Ao fazer referência às fontes de aquisição, Tardif (2014) explana a importância de considerar o passado e o presente, com seus diversos contextos e trajetórias, na aquisição de conhecimentos e saberes (GRÜTZMANN, 2019, p. 17), fatores importantes na formação da identidade profissional. E, ao indicar os modos de integração dos saberes à prática docente, Tardif aponta para a característica

predominante da socialização, indicando que os saberes docentes não são inatos, e sim, construídos, e não se constroem sozinhos.

Os saberes que servem de base ao ensino são pragmáticos, sociais e existenciais a um só tempo (TARDIF, 2014, p. 103), e, no contexto desta pesquisa, pode-se concluir que os professores podem estar suscetíveis a paradigmas, recebidos socialmente e historicamente, sobre o uso do audiovisual na educação, e, especificamente quanto à elaboração e produção de videoaulas, pois, como mostram os dados obtidos nesta pesquisa bibliográfica, há precariedade nas formações para as atividades docentes (CARRAVETTA, 2015; BERLEZZI, 2017; GONÇALVES; PORTELLA; LUZ, 2019; MELO; WENDHAUSEN, 2019; MARTINS, 2019; FERNANDES, *et al.*, 2021; PENTEADO; COSTA, 2021), e há uma tendência nas formações para o trabalho docente nas videoaulas para a predominância de aspectos comunicacionais e técnicos (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 16), ambos fatos que podem ser geradores de tensão e insegurança profissional.

Tardif (2014) considera que a profissionalização dos professores requer a superação das concepções do ensinar como vocação e ofício, através do reconhecimento da complexidade da docência e o conhecimento dos saberes docentes. Isso implica a noção de que as práticas docentes envolvem ética, autonomia e a capacidade de produção de conhecimento profissional, a partir de processos reflexivos e de reconhecimento social (PENTEADO; COSTA, 2021, p. 8).

Como apontado por Vasconcelos (2015), Berlezzi (2017), Gomes (2017), Mallmann e Jorge (2019), Martins (2019), Santos (2019), Penteado e Costa (2021) e Souza Filho, Cabral e Rezende Filho (2021), as Formações de Professores para o uso de dispositivos visuais e audiovisuais contribuem para o desenvolvimento da autonomia do professor, impactando positivamente na atuação docente no sentido da profissionalização. Como produtores de conhecimento nas dinâmicas de colaboração, os professores desenvolvem senso crítico e passam a refletir sobre sua prática.

Para fazer relações entre o trabalho dos professores com as videoaulas e os saberes docentes, na perspectiva de Tardif (2014), que são mobilizados nessas atividades, considere que os usos do audiovisual com finalidades pedagógicas demandam do professor, inicialmente, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes da formação profissional.

Os saberes disciplinares serão mobilizados no exercício de compartilhar, com os estudantes, os conhecimentos produzidos e acumulados ao longo do tempo, sobre determinado campo de conhecimento. Afinal, nenhum recurso ou tecnologia “substitui” o conhecimento do professor no processo de ensino e aprendizagem (KENSKI, 2003, 2012).

Os saberes curriculares serão mobilizados pelo professor ao submeter as decisões sobre o que ensinar, segundo as determinações dos currículos sistematizados e institucionalizados, e na escolha de determinados recursos de acordo com orientações das gestões e programas de ensino, que também podem determinar o objetivos de aprendizagem.

O conjunto de saberes da formação profissional, relacionado ao saber fazer, será mobilizado tanto nas Formações de Professores, quanto durante o planejamento, a elaboração e a produção de videoaulas, pois nesses processos estão imbricados aspectos técnicos, comunicacionais e pedagógicos.

Cabe adicionar que os professores irão apropriar as tecnologias, entre elas, as do audiovisual, com finalidade de mudança na prática, em um processo cíclico de aquisição de conhecimento. De acordo com Camas (2012), as fases desse processo cíclico seriam a exposição às tecnologias, sua adoção, adaptação, apropriação e inovação, como mostra a Figura 20:

Figura 20: Ciclo de aquisição do conhecimento para apropriação de tecnologias

Fonte: Autoria própria, com base em Camas (2012).

A autora descreve esse processo em fases que iniciam na **exposição** do professor (ou futuro professor) às tecnologias de sua época, quando ele aprende a usá-las e inicia uma vivência pedagógica com essa utilização. A partir dessa fase, o professor poderá optar por adotar determinado dispositivo. Ao decidir utilizá-lo, considerando suas habilidades iniciais e os objetivos pedagógicos, o professor passa à fase da **adoção**, momento em que terá um contato inicial com a utilização em suas práticas. Em continuidade, na fase de **adaptação**, o professor realiza ações para melhorar suas práticas em relação ao que fazia antes da adoção, em um momento de transformação, quando forma-se o conceito de uso significativo e crítico do dispositivo para a mudança. Ainda segundo a autora, quando há a instauração desse senso crítico e significativo, é possibilitada a escolha de ferramentas e estratégias para seus objetivos e inicia-se uma fase de autonomia que permite ao professor a integração das tecnologias às práticas pedagógicas, na fase da **apropriação**, quando os conhecimentos adquiridos nessa vivência são compartilhados e ampliados pelo trabalho de cooperação, colaboração e partilha com seus pares.

Camas (2012) explica que a apropriação das tecnologias pode levar à **inovação**, quando há a aplicação dos domínios alcançados e conquistados nesse processo em uma perspectiva final, que é a inserção das tecnologias na escola, com a transformação e a mudança nas práticas pedagógicas.

Analiso que, na perspectiva de Tardif (2014) sobre os saberes docentes, o trabalho docente com as videoaulas mobiliza saberes dos professores durante um ciclo de aquisição de conhecimentos para a apropriação destes dispositivos, cujas fases são momentos da trajetória formativa dos professores, que são imbricadas e interpostas. Muito antes da adoção das videoaulas nas suas práticas, o futuro professor já estava exposto ao audiovisual, sendo que há muito ele está permeado na cultura (mais recentemente, as videoaulas), e por isso, já incorporou-se de alguma maneira à história de vida do professor e aos seus saberes pessoais.

Durante sua atuação profissional, o professor será ainda exposto ao audiovisual, e mobilizará também os saberes disciplinares, curriculares e os provenientes de suas formações pedagógicas, para compreender o audiovisual e as videoaulas em seus aspectos múltiplos e optar por usá-las.

Mobilizará também estes saberes na fase de adoção, e, ao aprender a objetivar a docência com as videoaulas, integrará essas práticas aos seu saberes experienciais, transitando para a fase da adaptação, pois poderá ter fluência para transformar sua prática, refletindo sobre ela e trazendo melhorias. Ao refletir criticamente sobre sua prática com as videoaulas, criar estratégias baseadas em características da linguagem audiovisual e em princípios pedagógicos e de *design* pertinentes, o professor adquire autonomia que permite a integração das videoaulas às suas práticas e o compartilhamento de conhecimentos com seus pares, ou seja, o professor apropriou-se das videoaulas.

Após a apropriação é que pode haver inovação, quando a apropriação individual se estende a estruturas mais amplas, como uma modalidade ou uma escola. Camas (2012) observa que, contudo, inovar não é mudar a educação, e que, antes de haver mudança na educação, é necessário haver a compreensão e o entendimento da necessidade de investimento nas infraestruturas da Educação e na Formação de Professores.

A reflexão que coloco é que no trabalho docente com as videoaulas, o professor mobiliza todo seu conjunto de saberes, em um ciclo de aquisição de

conhecimentos para a apropriação destes dispositivos, que se dá em formações que ocorrem ao longo da vida, de forma formal e informal.

Essa pesquisa tem a intenção de significar esse ciclo, contribuindo com socialização de conhecimentos sobre a TCAM, e sugerindo que seus princípios de *design* para favorecimento da aprendizagem sejam observados durante o planejamento, a elaboração e a produção de videoaulas.

Pois a aquisição de conhecimentos sobre os processos cognitivos envolvidos na percepção a partir de dispositivos pedagógicos audiovisuais como as videoaulas, pode colaborar com a apropriação das videoaulas, constituindo saberes relevantes para a docência. Ao serem integradas na prática, as videoaulas planejadas e produzidas irão favorecer a aprendizagem, resultando em benefício para o atendimento aos objetivos pedagógicos, bem como, contribuir para o desenvolvimento profissional docente e a superação de tensões relacionadas a construção da autonomia do professor.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da pesquisa, ficou evidenciado que há uma lacuna nas pesquisas relacionadas à formação de professores para aplicação dos princípios de *design* da TCAM no trabalho docente com o planejamento, elaboração e produção de videoaulas, pois no *corpus* de análise da pesquisa, não há produção científica que trate da TCAM com essa especificidade.

Percebi que as videoaulas são entendidas como dispositivos pedagógicos que favorecem a aprendizagem. Como gênero do audiovisual, as videoaulas se diferenciam dos demais vídeos pedagógicos por explicitar a atuação presente do professor em atividade de ensino, de modo assíncrono. No entanto, a precariedade das Formações de Professores pode comprometer a qualidade da aprendizagem com estes dispositivos, pois privilegiam conhecimentos técnicos e comunicacionais em detrimento dos pedagógicos.

Além disso, no vácuo criado pela ausência do desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos nas formações para o trabalho docente com as videoaulas, que alargou o espaço para a predominância dos aspectos técnicos e comunicacionais, instaurou-se a tendência à espetacularização do ensino nas videoaulas. Nesse sentido, uma percepção importante é que há uma tensão causada pelo mal-estar dos professores que não se sentem capazes de atender aos anseios dessa espetacularização, tampouco se sentem seguros para transpor os conhecimentos para as linguagens da videoaula.

Sem desconsiderar a necessidade de formação para estes aspectos do audiovisual, pois se trata de um meio que possui especificidades múltiplas, e envolve a imagem e a personalidade do professor, sou levada à reflexão sobre a precariedade do aspecto pedagógico nas formações.

Talvez esse aspecto não seja mais explorado nas formações pela sua complexidade. A dimensão pedagógica nas videoaulas não deixa de envolver a dimensão técnica e a dimensão comunicacional, e ainda está ligada a tantas outras. Por isso emergiu a Educomunicação, com o desafio de criar um novo espaço teórico que busca fundamentar as práticas dos sujeitos que habitam nessa interlocução da Comunicação e da Educação, de fruição das mídias, de movimentos do sentido, da realidade mediatizada, de construção do mundo e da cultura, de diálogo de múltiplos

saberes, de forma não fragmentada, inclusiva, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

Em minha apresentação pessoal que introduziu essa dissertação, revelei a inquietação que me levou da produção audiovisual para o aprofundamento no Ensino: saber como as pessoas aprendem. Na trajetória desta pesquisa, propus a perspectiva da TCAM para descrever a aprendizagem sob o viés cognitivo, submergindo no mundo dos processos mentais.

Conhecer esses processos levou-me a refletir que os conhecimentos sobre a aprendizagem multimídia, desenvolvidos nos campos da Ciência Cognitiva e da Ciência da Aprendizagem, no que se insere a TCAM, podem ser considerados constituintes do ecossistema da intersecção entre a Educação e a Comunicação.

Para exemplificar, posso afirmar que compreendendo a TACM podemos entender de outras formas como a linguagem audiovisual nas videoaulas pode influenciar a percepção. Como no caso dos planos, das sequências, e da montagem (edição), que têm efeitos perceptivos subjetivos e função comunicativa. Elementos da linguagem audiovisual podem mostrar o ambiente para criar o contexto, podem enfatizar, detalhar, criar expectativa, criar laços com o professor, intrigar, confundir, oprimir, entre outros. As imagens, assim como os sons, estão ligadas à elaboração de representações mentais, e a TCAM busca explicar que antes da elaboração de representações, a cognição do indivíduo seleciona, ainda nos *inputs* sensoriais dos canais visual e auditivo, os elementos que para ele tem sentido.

Aquilo que faz sentido para cada um é constituído de forma complexa, e não é intento dessa pesquisa aprofundar o tema, mas não pode ser desconsiderado que, resumidamente, o indivíduo constrói sentidos de formas objetivas e subjetivas. O sentido é a interpretação do mundo pelas múltiplas lentes do indivíduo, determinadas pelas experiências, pelas emoções, pelas referências culturais e sociais (entre outros fatores), é ilimitado e está sempre inacabado.

Se houver sentido, a cognição criará representações mentais organizadas, que serão integradas a conhecimentos prévios e serão significadas. O significado não é a mera repetição de associações mentais. O significado é a evocação dos sentidos, ou seja, para ser significado, aquilo que está sendo elaborado precisa fazer sentido para o indivíduo. O significado só se estabelece a partir de um determinado momento, e não se conclui, mas tem estabilidade enquanto se constitui e se modifica, em um movimento contínuo de ressignificação.

As escolhas do *design* estarão subordinadas a duas possibilidades: a primeira é tentar antever, ou presumir, com que sentidos anteriormente constituídos se está lidando, e a segunda é que o *design* poderá influenciar a constituição de novos sentidos para os indivíduos.

Esse é o desafio do professor que trabalha com as videoaulas como dispositivo pedagógico. É uma grande responsabilidade. Por isso, não se pode fragmentar os conhecimentos sobre educar com as mídias (e, nesse ponto, volto a evocar a Educomunicação), mas mobilizar, ampliar e conectar todas as frentes de formação.

Como adverte Tardif (2014), é importante não cair na armadilha do reducionismo biológico determinado pelas atividades mentais pois que, numa perspectiva filosófica, o mentalismo é uma forma de subjetivismo, que tende a reduzir o conhecimento e a realidade às suas representações, por ser o pensamento uma atividade individual. É preciso considerar que o processo de aprendizagem também é influenciado por aspectos sociais, ambientais, afetivos, econômicos, psicológicos, emocionais e familiares.

A atuação docente será um contínuo e cíclico processo mobilizador de múltiplos saberes, para conhecer sobre o que vai ser ensinado, compreender porque esse conhecimento tem que ser significado, decidir qual estratégia e quais meios usará para que isso faça sentido para o estudante, avaliar se suas decisões foram exitosas e no que podem ser aprimoradas, e, em atitude reflexiva, fundamentar as suas práticas e ressignificá-las, sem desperceber as mudanças sociais e culturais.

Conhecer os processos cognitivos pelos quais se dá a aprendizagem para favorecê-la não se constitui como uma metodologia, mas um saber estratégico para o ensino, na amplitude dos saberes docentes profissionais.

Sem olvidar que o professor em formação é um estudante, e que as Formações de Professores também não podem considerar a aprendizagem somente quanto aos aspectos dos processos mentais, tampouco devem ficar limitadas à integração de tecnologias nas aulas de forma a reduzi-las à operacionalização de recursos e ferramentas.

No contexto deste trabalho, foi elaborado o problema de pesquisa, que indaga: de que modo os princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia podem contribuir na formação de professores que planejam e produzem videoaulas? Concluí que, em primeiro lugar, é necessário que os professores

compreendam a videoaula como dispositivo pedagógico e dispositivo audiovisual, e que, portanto, é necessária a apropriação de conhecimentos sobre a codificação para as mensagens educacionais, considerando o meio audiovisual e seus processos e efeitos na cognição, a fim de favorecer a aprendizagem. Em segundo lugar, que o conhecimento elaborado na TCAM sobre os processos da cognição durante a aprendizagem pode ser uma estratégia para significar a aprendizagem a partir das videoaulas, se houver a aplicação dos princípios de *design* propostos por esta teoria no planejamento, elaboração e produção destes dispositivos.

Desse modo, a aquisição de saberes sobre a TCAM e seus princípios de *design*, nos processos de Formação de Professores, pode ser uma importante contribuição para a prática pedagógica, a fim de: a) reduzir o processamento cognitivo extrínseco, para propiciar o processamento ativo onde há a seleção e a organização das informações e a posterior integração em novos conhecimentos; b) gerir o processamento cognitivo essencial, a fim de promover não só a retenção, mas também bom desempenho de transferência na integração com os conhecimentos da memória de longo prazo; e c) fomentar o processamento cognitivo generativo, que é o processamento cognitivo destinado a dar sentido ao material apresentado e inclui a motivação do estudante para aprender.

Em relação ao objetivo geral desta pesquisa, que é compreender se a formação de professores que planejam e produzem videoaulas pode ser favorecida mediante a aplicação dos princípios de *design* da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, compreendi que a Formação de Professores pode ser favorecida, tanto como conhecimento importante a ser disponibilizado durante as formações aos professores, quanto como estratégia a ser considerada no planejamento destas formações. Pois, considerando que proposta de estratégia da TCAM pode favorecer a aprendizagem através da aplicação de seus princípios de *design*, também aos professores em formação inicial e continuada traria benefício em sua aquisição de saberes docentes. Diante destas conclusões, sobre de que modo os princípios de *design* da TCAM podem contribuir com a Formação de Professores e que essas formações são favorecidas por esses princípios, considero que pude responder ao problema de pesquisa e atingir o objetivo geral.

Por adotar a pesquisa bibliográfica como método, o primeiro objetivo específico traçado foi sistematizar as pesquisas sobre formação de professores, no período de 2011 a 2021, que colaborarem para a elaboração do dispositivo digital

aos professores, para a aplicação da TCAM na produção de videoaulas. Para atingir esse objetivo, pesquisei as produções científicas (teses, dissertações, artigos e livros) daquele período, utilizando os três elementos da pesquisa: TCAM, videoaulas e Formações de Professores, de modo que obtive um *corpus* de análise, o qual sistematizei e do qual analisei as contribuições relevantes para a elaboração do produto educacional.

Como resultado nas consultas às fontes selecionadas para a pesquisa, aplicando os critérios selecionados, não obtive nenhuma produção científica com essa especificidade, do que concluo que há uma lacuna nas pesquisas científicas sobre este tema, e, sendo a TCAM conhecimento relevante para o trabalho docente com videoaulas, esta pesquisa e o produto educacional produzido trarão contribuições para a aquisição de saberes docentes e para a prática pedagógica com a mediatização de videoaulas.

Além disso, emergiram do *corpus* conhecimentos que contribuíram com a elaboração do produto educacional. Trata-se de um *e-book* intitulado “Produção de videoaulas com perspectivas da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia”.

Como principais contribuições:

- a) As formações de Professores são, predominantemente, voltadas para aspectos técnicos e comunicacionais das videoaulas, portanto, optei por focar no desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos, sobre a TCAM.
- b) Os professores identificam que a videoaula é um dispositivo audiovisual pedagógico, que utiliza as percepções sensoriais das modalidades auditivas e visuais. Portanto, optei por apresentar as estratégias de *design* sugeridas pela TCAM para a aprendizagem multimídia, que considera que as pessoas aprendem mais com imagens e palavras do que só com palavras.
- c) O roteiro audiovisual é o principal modo de planejamento das videoaulas, portanto, incluí um modelo de roteiro como sugestão aos professores.

O segundo objetivo específico foi relacionar os saberes docentes, na perspectiva de Tardif, que são mobilizados pelos professores para a atuação com as videoaulas. Para atingir esse objetivo, analisei as abordagens sobre os saberes docentes, na perspectiva de Tardif (2014), no *corpus* de análise da pesquisa, bem

como, trouxe no capítulo 7 deste trabalho, a relação dos saberes docentes segundo a tipologia apresentada pelo autor, com as atividades envolvidas no planejamento, na elaboração e na produção de videoaulas.

Analiso que os professores mobilizam saberes múltiplos nesta atividade, os saberes pessoais, saberes da tradição pedagógica, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes da formação profissional, experienciais.

Considero que os conhecimentos sobre a TCAM e sobre as estratégias de *design* propostas pela teoria podem significar a prática docente e os saberes docentes.

O terceiro objetivo específico foi elaborar um dispositivo digital, no formato de e-book, que subsidie conhecimentos pedagógicos em torno da apropriação da TCAM. Para atingir esse objetivo, elaborei o produto educacional, considerando as contribuições do *corpus* de pesquisa.

A contribuição desta pesquisa está objetivada no produto educacional, na divulgação dos conhecimentos desenvolvidos para a ampliação das Formações de Professores considerando aspectos pedagógicos para o trabalho docente com as videoaulas, e na colaboração para o desenvolvimento de pesquisas sobre a TCAM aplicada às videoaulas.

Como limites desta pesquisa, analiso que a instabilidade ocorrida durante o período de constituição do *corpus* de pesquisa, em algumas plataformas de consulta às bases nas fontes de pesquisa selecionadas, pode ter impactado na localização de produções científicas relevantes.

E, por fim, apresento mais uma reflexão e uma última conclusão. Coloco que as videoaulas, mesmo como dispositivo pedagógico estratégico do saber ensinar, não deve ser entendida como solução única em um projeto, mas ser aproveitada em função de suas características favorecedoras para os objetivos de aprendizagem, em conjuntos de ações e intencionalidades, em um contexto conhecido e refletido.

E findo essa dissertação com a conclusão de que é apropriando a didática dos meios audiovisuais que o professor pode mediar a aprendizagem com videoaulas, pois mediar a aprendizagem com as videoaulas implica reconhecê-las como dispositivos pedagógicos audiovisuais, especificar o gênero videoaula. Para a mediação pedagógica com esses dispositivos, é preciso conhecer as características técnicas, comunicacionais e pedagógicas dos audiovisuais, para apropriar-se de saberes que podem levar à inovação no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABED – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Censo EAD.BR**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2018. Curitiba: InterSaber, 2019.
- ABED – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Censo EAD.BR**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2019/2020. Curitiba: InterSaber, 2021.
- ABED – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (Org.). **Censo EAD.BR**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2020. Curitiba: InterSaber, 2022.
- ARDOINO, Jacques. **Para uma Pedagogia Socialista**. Brasília. Editora Plano, 2003.
- ASSÍNCRONO. *In*: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa [online]. [São Paulo]: Melhoramentos, 2023.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- ATKINSON, R. C; SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. *In*: SPENCE, K.: SPENCE, J. (Org.), **The psychology of learning and motivation** .v. 2. New York:: Academic Press. 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology**: a cognitive view. 3. ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. F. **Os novos modos de compreender**. São Paulo: Edições Paulinas, 1983.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BADDELEY, A. D. **Working memory**. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- BADDELEY; A. D.; HITCH, G. Working Memory. *In*: BOWER, G.A. (Org.). **Recent advances in learning and motivation**. New York: Academic Press, 1974.
- BEHRENS, T.E.J; SPORNS, O. Human connectomics. **Current opinion in neurobiology**, v. 22, n. 1, p. 144-153, 2012.
- BELLONI, M. L.; SUBTIL, M. J. Dos audiovisuais à multimídia. *In*: BELLONI, M.L. (Org.). **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, 2002.
- BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. . Ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- BERGER, C. R.; CHAFFEE, S. H. **Handbook of communication science**. Beverly Hills: SagePublications, 1987.
- BERLEZZI, F. L. C. **Formação de professores de educação básica para uso de linguagem híbrida**: a importância do roteiro de audiovisual no processo de ensino-

aprendizagem. 2017. 155 f. Dissertação (Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2017.

BERNSTEIN, B. **Poder, Educacion y Conciencia**. Barcelona: El Roure Editorial, 1990.

BRASIL. Ministério de Educação. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

CAMAS, N. P. V. Literacia da Informação na formação de professores. *In*: TONUS, M.; Camas, N. P. V. **Tecendo os fios na educação: da informação nas redes à construção do conhecimento mediado pelo professor**. Curitiba: CRV, 2012.

CARRAVETA, L. Do microensino à vídeo-aula na era digital. **Revista FAMECOS**, v. 22, n. 2, p. 48-65, 19 jun. 2015.

CGI.BR - COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2019** [livro eletrônico]. São Paulo: CGI.BR, 2020.

CGI.BR - COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC EDUCAÇÃO - Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras 2020**. São Paulo: CGI.BR, 2021a.

CGI.BR - COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Painel TIC Covid-19** pesquisa sobre o uso da internet no brasil durante a pandemia do novo coronavírus 3ª edição: ensino remoto e teletrabalho. São Paulo: CGI.BR, 2021b.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Trad. Instituto Península. Boston: Clayton ChristensenInstitute, 2013.

COGNIÇÃO. *In*: **Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa** [Dicionário online]. Editora Melhoramentos, 2022.

COMENIUS, I. A. **Didacta Magna**. Tradução de Joaquim Ferreira Gomes. Lisboa: Fundação CalousteGulbenkian, 2001.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução Sandra Mallmann da Rosa. Revisão Técnica Dirceu as Silva. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In*: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 51–61.

CUNHA, P. A. *et al.* Linguagem audiovisual e uso didático de recursos digitais na formação de professores e ciências. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, Rio de Janeiro: v. 7, n. 2 - p. 1288-1299, 2021: Dossiê História das Mulheres e Educação.

DBR-COLLECTIVE. **Design-Based Research: an emerging paradigm for educational inquiry**. *Educational Researcher*, v. 32, n. 1, p. 5–8, jan, 2003.

DELEEUW, K. E; MAYER, R. E. A comparison of three measures of cognitive load: evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *In*: **Journal of Educational Psychology**, Constanta: v. 100, n. 1, p. 223-234, 2008.

DELEUZE, Gilles. O que é um dispositivo? *In*: DELEUZE, G. **O mistério de Ariana**. Lisboa: Vega, 1996, p. 83-96.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In*: SCHNEUWLY, B. DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Trad. Roxane Rojo e Glaís Cordeiro. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

DURAN, E. R. S. **A linguagem da animação como Instrumental de ensino**. Orientador: Nilton Goncalves Gamba Junior. 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

FERNANDES, A. V. *et al.* Formação de professores para o ensino remoto: Uma intervenção realizada no município de Riacho de Santana/RN. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista. 10, n.6, 2021.

FERRÉS, J. **Vídeo e educação**. Tradução Juan AcunaLlorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FLEMING, N. D. **Teaching and learning styles**: VARK strategies. Christchurch, New Zealand: N. D. Fleming, 2001

FONSECA, J. J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREderico, T. F.; GIANOTTO, D. E. P. Imagens e o ensino de física: implicações da teoria da dupla codificação. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte: v. 18, n. 3. p. 117-140. set-dez, 2016.

FREINET, C. Las técnicas audiovisuales. Barcelona: Laia, 1974.

FOUCAULT, M. The confession of the flesh [Entrevista concedida em 1977 a] Alain Grosrichard, Gerard Wajeman, Jaques-Alain Miller, Guy Le Gaufey, Dominique Celas, Gerard Miller, Catherine Millot, Jocelyne Livi and Judith Miller. *In*: GORDON, C. (Ed.) **Power/Knowledge**: Selected Interviews and Other Writings, 1972-79 by Michael Foucault. New York: Pantheon, 1980. p. 194-228.

GESTRADO/UFMG. **Docência na Educação Básica privada em tempos de pandemia**. Relatório Técnico. Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020a.

GESTRADO/UFMG. **Trabalho Docente em Tempos de Pandemia**. Relatório Técnico. Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020b.

GESTRADO/UFMG. **Trabalho Docente em Tempos de Pandemia**. Resumo Técnico, Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020c.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [São Paulo.]: Atlas, 2008.

GOBO, R. M. Os saberes dos professores como elementos constitutivos da profissão docente: perspectivas contemporâneas. *In*: JORNADA DE PESQUISA, 21, 2016, Ijuí. **Anais eletrônicos** [...] Ijuí: Unijuí, 2016.

GOMES, L. F. **Vídeos didáticos e atividades baseadas na história da matemática**: uma proposta para explorar as geometrias não euclidianas na

formação docente. 2017. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

GONÇALVES, L. M.; PORTELLA, A. C. F.; LUZ, M. S. L. Softwares livres e equipamentos manufaturados: possíveis recursos para a integração curricular das TDIC. **Revista Observatório**, Palmas: v. 5, n. 1, p. 455-477, 14 jan., 2019.

GRÜTZMANN, T. P. Saberes docentes: um estudo a partir de Tardif e Borges. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa: v. 28, n. 3, p. 02-23, set/dez, 2019.

GUIMARÃES ROSA, J. G. **Grande sertão**: veredas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

HOADLEY, C.; VAN HANEGHAN, J. P.; The learning sciences: where they came from and what it means for instructional designers. *In*: REISER, R.A.; DEMPSEY, J. V. (Org.) **Trends and Issues in Instructional Design and Technology**. 3. ed., p. 53-63. New York: Pearson, 2011.

INTUIÇÃO. *In*: **Oxford Languages** [Dicionário online]. Oxford University Press, 2022.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 4. ed. Campinas: Editora Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de Ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências** (IENCI), Porto Alegre: v. 22, n. 2, p. 01-16, 2017.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LÉVY, P. **Tecnologias da inteligência**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, R. A.; SILVA, M. N.; CORDEIRO, N. J. N. Contribuições da produção de videoaulas na formação de professores de Matemática na Universidade Estadual Vale do Acaraú. *In*: **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática (Revisem)**, Itabaiana: v. 5, n 2, p. 144-162, 2020.

MALLMANN, E. M.; JORGE, L. K. C.; Metodologia audiovisual (particip)ativa na formação de professores: produção de videoaulas. *In*: **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife: v. 10, n. 1. p. 1-14, 2019.

MADEIRA, M. J. P.; BINS FILHO, J. C. As ciências cognitivas. **Revista Veritas**, Porto Alegre: v. 40, n.158, p. 233-234. 31 dez., 1995.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M.; MEDEIROS, J. B. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, tese de doutorado, dissertações de mestrado, trabalho de conclusão de curso. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

- MARTINS, G.; GALEGO, L. G. C.; ARAÚJO, C. H. M. Análise da produção de vídeos didáticos de Biologia Celular em stop motion com base na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia – RBETC**, Ponta Grossa: v. 10, n. 3, p. 185–205, 2017.
- MARTINS, V. A educação *online* e a formação para a videodocência na cibercultura. **Educação Unisinos**, São Leopoldo: v. 23, n. 3, p. 390-407, 2019.
- MAYER, R. E. Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia. *In*: MIRANDA, G. L. (Org.) **Ensino Online e Aprendizagem Multimédia**. Lisboa: Relógio d'Água, 2009. p. 207- 237.
- MAYER, R. E. **Multimedial learning**. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 2021.
- McQUAIL, D. **Teorias da comunicação de massas**. Tradução de Carlos de Jesus. Revisão científica de Cristina Ponte. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.
- MELO, S. M. M; WENDHAUSEN, M. Reflexões sobre as interfaces entre ações formativas edusex e as tecnologias digitais: um estudo de caso interpretativo-dialético. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. esp. 2, p. 1480-1499, jul., 2019.
- MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 7-80.
- MIRANDA, C. E. A. **OrbisPictus. Pro-Posições** [online]. v. 22, n. 3, p. 197-208. 2011.
- MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.
- MOREIRA, M. A.; MANSINI, E. F. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David de Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A. ¿Al final, que és aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna: v. 25, p. 29-56, 2012.
- NASCIMENTO, L. R. *et al.* Teorias da Aprendizagem e o Uso de TICs: parte I. *In*: GARCIA, L. G.; MARTINS, T. C. (Org.). **Possibilidades de aprendizagem e mediações do ensino com o uso das tecnologias digitais**: desafios contemporâneos. Palmas: EDUFT, 2021. p. 58-107.
- NEUFELD, C. B.; STEIN, L. M. A compreensão da memória segundo diferentes perspectivas teóricas. **Revista Estudos de Psicologia**, Campinas: v. 18, n. 2, p. 50-63, ago, 2001.
- NÓVOA, A.; ALVIM, Y. Nothing is new, but everything has changed: A viewpoint on the future school. **Prospects**. Genebra: v. 49, n. 1-2, p. 35-41, 2020.
- OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020**. 2020.
- PAIVIO, A. **Imagery and verbal processes**. New York: Holt, Rinehart, and Winston. 1971.
- PAIVIO, A. **Mental representations**: A dual-coding approach. New York: Oxford University Press, 1986.

- PARRA, N.; PARRA, C. C. I. **Técnicas audiovisuais de educação**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1985.
- PENTEADO, R. Z.; COSTA, B. C.G. Trabalho docente com videoaulas em EaD: dificuldades de professores e desafios para a formação e a profissão docente. **Educação em Revista** [online], v. 37, 2021.
- PERES, P; PIMENTA, P.C.C. **Teorias e práticas de b-learning**. Lisboa: Edições Sílabo, 2011.
- PRETTO, N. L; PASSOS, M. S. C. Formação ou capacitação em TIC? Reflexões sobre as diretrizes da UNESCO. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro: v.1, n.1, p. 9-31, set, 2017.
- ROLAND, J. L. *et al.* On the role of the corpus callosum in interhemispheric functional connectivity in humans. *In: PNAS*, v. 114, n. 50, p. 13278-13283, 2017.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**: elementos de metodologia do trabalho científico. Belo Horizonte, MG: Inter livros, 1972.
- SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**: elaboração de trabalhos científicos. Porto Alegre, RS: Sulina, 1980.
- SANT'ANNA, F. M. **Microensino e habilidades técnicas do professor**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.
- SANTOS, V. J. R. M. **A utilização da linguagem dos quadrinhos no ensino de ciências da natureza na educação básica**. Orientadora: Profa. Dra. Rosane Nunes Garcia. 2019. 265 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019.
- SCHMITT, C. da S.; DOMINGUES, M. J. C. de S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas; Sorocaba: v. 21, n. 2, p. 361-385, 2016.
- SCHNOTZ, W.; BANNERT, M. Construction and interference in learning from multiple representation. **Learning and Instruction**, Trondheim: v. 13, n. 6, p. 141–156, dez, 2003.
- SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. *In: GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (org.). Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31–42.
- SÍNCRONO. *In: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa* [online]. [São Paulo]: Melhoramentos, 2023.
- SOARES, I. O. Educomunicação: um campo de mediações. *In: Comunicação & Educação, São Paulo*:v. 19, p. 12-24, set./dez., 2000.
- SOUZA FILHO, L. A.; CABRAL, L. F. E.; REZENDE FILHO, L. A. C. Formação continuada para professores-produtores de vídeos na pandemia: um curso do RJ. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (ENEBIO)*, 8, 2021, online. **Anais...** - Campina Grande: Realize Editora, 2021. 5613 f. p. 2240-2249.
- SOUZA, N. P. C. **Teoria da carga cognitiva**: origem, desenvolvimento e diretrizes aplicáveis ao processo ensino-aprendizagem. Orientadora: Marisa Rosâni Abreu da Silveira. 2010. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e

Matemáticas). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Edição digital. Petrópolis: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, A. Mestres de amanhã. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro: v. 40, n. 92, out./dez., p. 10-19, 1963.

TORI, R. **Educação sem distância**: mídias e tecnologias na educação a distância. 3. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

UEHARA, E.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro: v. 15, n. 2, 9 ago., 2010.

VASCONCELOS, F. C. G. C. **A formação continuada de professores de química**: o uso dos recursos visuais para o desenvolvimento da autonomia. Orientador: Prof. Doutor Agnaldo Arroio. 2015. 652 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino das Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

VERBI Software. **MAXQDA 2022**. Programas. 2022.

VOCABULÁRIO ORTOGRÁFICO. Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (Volp) [online]. Academia Brasileira de Letras. 6. ed, 2021.

WEINSTEIN, Y; ADAN, C. R.; SUMERACKI, M. A. Teaching the science of learning. **Cognitive research: principles and implications**, v. 3, n. 2, 2018.

WITTROCK, M. C. Generative Teaching of Comprehension. *In*: **The Elementary School Journal**. Chicago: v. 92 n. 2. p. 169-184, nov., 1991.

ZANI, J. B. Z.; BUENO, L.; DOLZ, J. A atividade docente e uma proposta de formação para as vídeo-aulas. **Linha D'Água** [Online] São Paulo: v. 33, n. 2, p. 91-111, maio-ago. 2020.

REFERÊNCIA DE IMAGEM

RUSS. **Storyboard**. 2006. 800 x 619 pixels. Licenciada sob CC BY-NC-ND 4.0, via Flickr.com.

Apêndice A - Quadro de produções científicas que compõem o *corpus* de pesquisa

Título	A formação continuada de professores de química: o uso dos recursos visuais para o desenvolvimento da autonomia
Autor	VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda de.
Ano	2015
Tipologia	Tese de doutoramento
Ano	2015
Link	https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-01102015-111342
Síntese	Investiga um curso de formação continuada para professores que atuam no ensino de Química, que explorou o uso de recursos visuais. Dentro da proposta do curso foram discutidas Teorias da Psicologia Cognitiva que dão suporte para a utilização desses recursos visuais em sala de aula, como a Teoria da Codificação Dual (TCD) de Alan Paivio (1986), a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) elaborada por John Sweller (2003) e a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) desenvolvida por Mayer (2001). Foi possível identificar como os professores modificavam o seu exercer profissional com o uso dos recursos visuais, bem como refletir sobre sua prática e desenvolvimento de sua autonomia.
Título	A utilização da linguagem dos quadrinhos no ensino de ciências da natureza na educação básica
Autor	SANTOS, Victor João da Rocha Maia
Ano	2019
Tipologia	Tese de Doutoramento
Link	https://lume.ufrgs.br/handle/10183/198305
Síntese	Ivestiga, a partir da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) proposta por Mayer (2001), da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por Ausubel (1963) e da Teoria de Educação, proposta por Novak (1977, quais recursos pedagógicos, se textos ou quadrinhos, podem se mostrar mais eficazes para produzir novos subsunçores e, assim, favorecer as aprendizagens significativas nas Ciências da Natureza. Aponta e propõe a divulgação de métodos em oficinas de extensão e cursos de formação de professores, apresentando mais opções de metodologias na utilização de novos materiais pedagógicos pelos professores em sala de aula.
Título	Vídeos didáticos e atividades baseadas na história da matemática: uma proposta para explorar as geometrias não Euclidianas na formação docente
Autor	GOMES, Lucas Ferreira.
Ano	2017
Tipologia	Dissertação de Mestrado
Link	https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2404
Síntese	Estuda a produção de vídeos didáticos e atividades baseadas na História da Matemática, sobre tópicos das geometrias não euclidianas que podem ser utilizados na formação continuada de professores. A partir de curso ministrado a professores que atuam na Educação Básica de um município, foi possível experimentar os vídeos e as atividades, o que permitiu observar que eles possibilitaram a esses sujeitos ampliar suas compreensões a respeito das geometrias não euclidianas, evidenciando seu potencial.

Título	Formação de professores de educação básica para uso de linguagem híbrida: a importância do roteiro de audiovisual no processo de ensino-aprendizagem
Autor	BERLEZZI, Fernando Luis Cazarotto.
Ano	2017
Tipologia	Dissertação de Mestrado
Link	https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/25012
Síntese	Faz uma reflexão a respeito da importância, nas videoaulas e outras produções audiovisuais, da linguagem audiovisual, do roteiro e da linguagem híbrida como recurso narrativo para sistematização das ideias e como forma de traduzir o currículo escolar. Enfatiza a roteirização como parte crucial nesse processo e o desenvolvimento do roteiro com objetivo educacional com uma preocupação pedagógica além da comunicacional para desenvolver criatividade, sequência e coerência de ideias e valorização estética.
Título	Análise da produção de vídeos didáticos de biologia celular em <i>stop motion</i> com base na teoria cognitiva de aprendizagem multimídia
Autor	MARTINS, Guidson; GALEGO, Luis Gustavo da Conceição; ARAÚJO, Carlos Henrique Medeiros de.
Ano	2017
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5060
Síntese	Trata de uma formação para estudantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas, em que foram produzidos vídeos didáticos, com o uso da técnica <i>stop motion</i> , e analisados com a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM). Foi observado se as produções levam em conta princípios que facilitam o aprendizado, sem sobrecarga de informações, respeitando os limites da capacidade cognitiva do aluno. Tais princípios podem contribuir para que a elaboração de objetos de aprendizagem multimídia sejam mais eficientes quanto a seu uso no ensino.
Título	Trabalho docente com videoaulas em EaD: dificuldades de professores e desafios para a formação e a profissão docente
Autor	PENTEADO, Regina Zanella; COSTA, Belarmino Cesar Guimarães da.
Ano	2021
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://www.scielo.br/j/edur/a/KxHNB8BpTrJZLbfnbVVTkkJ
Síntese	O artigo aborda os impactos das tecnologias digitais no trabalho docente e na relação com a ideia de docência como profissão considerando a videoaula como principal recurso educacional da docência na EaD e no ensino remoto. O objetivo é analisar teses e dissertações brasileiras que abordam questões, problemas e dificuldades enfrentados por professores no processo de produção de videoaulas para EaD. Mostra uma faceta dessa realidade da docência que tensiona a profissionalização do ensino e traz novos desafios para a formação de professores.
Título	Do microensino à vídeo-aula na era digital
Autor	CARAVETTA, Luiza Maria Cezar.
Ano	2015
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/21045/

	<u>13209</u>
Síntese	Este artigo tem como objetivo contribuir para a capacitação dos professores que gravam videoaulas através da utilização de habilidades técnicas de ensino num estúdio de ensino. Para isto, resgata, historicamente, o micro-teaching no Brasil, sugere habilidades técnicas de ensino para videoaulas e transpõe a tecnologia de um estúdio de TV para um estúdio de ensino. São apresentadas, também, sugestões de como o professor enriquece a sua aula, com a utilização de uma mesa do professor, contendo os recursos informatizados de que ele vai utilizar na sua videoaula. São sugeridas habilidades que enriqueçam as teleaulas, vídeo-aulas e web-aulas, apresentadas e gravadas num estúdio de ensino.
Título	A educação online e a formação para a videodocência na cibercultura
Autor	MARTINS, Vivian.
Ano	2019
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.233.01
Síntese	Aborda uma Pesquisa-formação na Cibercultura que teve como objetivo compreender com os praticantes da pesquisa a noção de autoria docente, mobilização de saberes para a produção de conteúdos para a educação <i>online</i> e compartilhamento em rede de produções audiovisuais. Acontece em uma disciplina de Licenciatura em Pedagogia de uma universidade estadual, com a proposta de produção de vários tipos de cibervídeos. Promove situações de aprendizagem experienciais e formativas relacionadas ao audiovisual, o que denominam videodocência.
Título	Softwares Livres e Equipamentos Manufaturados: possíveis recursos para a integração curricular das TDIC.
Autor	GONÇALVES, Lina Maria; PORTELLA, Augustus Caesar Frank; LUZ, Mateus dos Santos Limeira
Ano	2019
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4736/14705
Síntese	Relata uma experiência de formação de professores, com ênfase no pensamento computacional, via produção de videoaulas. Foi criado um estúdio de multimídia utilizando os recursos tecnológicos do LIFE (computador, projetor multimídia, TV e lousa digital) e mecanismos manufaturados de materiais alternativos, e priorizados os softwares e plataformas livres.
Título	Reflexões sobre as interfaces entre ações formativas EDUSEX e as tecnologias digitais: um estudo de caso interpretativo-dialético
Autor	MELO, Sônia Maria Martins de; WENDHAUSEN, Mônica.
Ano	2019
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12612/8345
Síntese	Trata-se de reflexões de um estudo de caso sobre as ações formativas experienciadas e realizadas pelo Grupo de Pesquisa EDUSEX, Formação de Educadores e Educação Sexual CNPq/UDESC – Brasil, em suas interfaces hoje com as tecnologias digitais, bem como o trânsito progressivo de modelos de formação e práticas de ensino e aprendizagem expositivas, para possibilidades mais interativas, apoiadas nas novas tecnologias, numa perspectiva de aprender

	fazendo.
Título	Linguagem Audiovisual e Uso Didático de Recursos Digitais na Formação De Professores de Ciências
Autor	CUNHA, Pedro de Almeida; MARTINS, Bianca Maria Rêgo; SANTORI, Ricardo Tadeu; ALMEIDA, Veronica Eloide.
Ano	2021
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/riae/article/view/63468/39857
Síntese	Trata da realização de oficinas de videoaulas, cujos participantes são docentes em formação, de uma licenciatura de ciências biológicas em uma universidade pública. Desenvolveram uma produção audiovisual utilizando ferramentas tecnológicas cotidianas acessíveis e de baixo custo como um meio de interação ensino e aprendizagem.
Título	Formação de professores para o ensino remoto: uma intervenção realizada no município de Riacho de Santana/RN
Autor	FERNANDES, Anábia Vitória; AQUINO, Adelmo Artur de; OLIVEIRA, Marcelo Tavares de; FARIAS, Antonio Diego Silva; LAVOR, Otavio Paulino
Ano	2021
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15744/14211
Síntese	Trata de uma Formação de Professores ocorrida em 2020, para planejar, gravar e editar videoaulas para serem compartilhadas com os discentes, atuando como encaminhamentos metodológicos mais interativos e produtivos.
Título	Formação continuada para professores-produtores de vídeos na pandemia: um curso do RJ
Autor	SOUZA FILHO, Luiz Alberto de; CABRAL, Luciana Ferrari Espíndola; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de.
Ano	2021
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA18_ID1209_15122020205444.pdf
Síntese	Trata da caracterização de um curso de produção de videoaulas ofertado para professores do Rio de Janeiro, na tentativa de discriminar quais foram suas bases formativas. No curso, as aulas foram transpostas à narrativa, bem como as videoaulas, resultando em aspectos do processo de produção como roteiro, filmagem, edição, publicação, e de seus elementos, como câmera, cenário, figurino, iluminação, áudio. Discute-se essa perspectiva de formação em audiovisual aos modos como as políticas de inserção de tecnologias na educação e na formação de professores têm sido apresentadas
Título	Contribuições da produção de videoaulas na formação de professores de Matemática na Universidade Estadual Vale do Acaraú
Autor	LOPES, Renata Alves; SILVA, Márcio Nascimento da; CORDEIRO, Nilton José Neves.
Ano	2020
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/12226

Síntese	Trata de uma pesquisa realizada por um grupo de estudos em produção de videoaulas de uma universidade estadual, no qual os participantes foram estudantes matriculados em semestres iniciais de uma Licenciatura em Matemática, convidados a realizar uma formação sobre a produção de videoaulas e submeter suas produções à análise e conclusões do GT. A ideia é que levar essas tecnologias para a licenciatura pode incentivar os futuros professores a fazerem seu uso quando no exercício da docência
Título	A atividade docente e uma proposta de formação para as vídeo-aulas
Autor	ZANI, Juliana Bacan; BUENO, Luzia; DOLZ, Joaquim.
Ano	2020
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://www.revistas.usp.br/linhadagua/article/view/166801/162691
Síntese	Propõe que nas Formações de Professores é necessário investir em sequências didáticas para o ensino de gêneros textuais, para que eles aprimorem os conhecimentos sobre as capacidades multimodais necessárias para gravar uma mídia audiovisual e para atuar neste novo espaço de trabalho. Defende que essas capacidades multimodais vão além de uma boa comunicação oral e o domínio de um conteúdo, e propõe uma sequência didática para problematizar as etapas de produção de uma videoaula, a fim de colaborar para a transformação das concepções e das práticas de ensino.
Título	Metodologia audiovisual (particip)ativa na formação de professores: produção de videoaulas
Autor	MALLMANN, Elena Maria; JORGE, LórenKellen Carvalho.
Ano	2019
Tipologia	Artigo Científico
Link	https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/240017
Síntese	Sistematiza os resultados de um estudo sobre uma formação para produção de videoaulas realizada em um curso de Formação de Professores para Educação Profissional, ofertado por uma universidade federal. A produção de videoaulas emergiu na pesquisa como prática e como conteúdo, permitindo ampliar a formação docente no desenvolvimento da Fluência Tecnológico-Pedagógica (FTP). O estudo utilizou a metodologia audiovisual (particip)ativa, um conjunto de ações que desafiam o estudante a produzir conhecimento durante o processo ensino-aprendizagem, com foco no papel produtivo e na autoria, e a tipologia de pesquisa Design-Based Research (DBR.)

Fonte: Autoria própria (2022).