

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Paulo Roberto Colusso

**O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO
DAS INTERAÇÕES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM
NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

Santa Maria, RS
2023

Paulo Roberto Colusso

**O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES NO
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Educação**.

Orientador: Prof. Dr. Mario Vásquez Astudillo

Santa Maria, RS
2023

Colusso, Paulo Roberto
O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES
NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR
/ Paulo Roberto Colusso.- 2023.
143 p.; 30 cm

Orientador: Mario Vásquez Astudillo
Coorientadora: Adriana Moreira da Rocha Veiga
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Educação, RS, 2023

1. Ensino-aprendizagem. 2. Interação. 3. Internet. 4.
Material didático digital. Mediação. 5. Mediação. I.
Astudillo, Mario Vásquez II. Veiga, Adriana Moreira da
Rocha III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, PAULO ROBERTO COLUSSO, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Paulo Roberto Colusso

**O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES NO
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Educação**.

Aprovada em: 11 de agosto de 2023

Mario Vásquez Astudillo, Prof. Dr. (UFSM)
Presidente/Orientador

Adriana Moreira da Rocha Veiga, Prof^a. Dr^a. (UFSM)

Carmen Ricardo Barreto, Prof^a. Dr^a. (UNINORTE)

Vanessa Ribas Fialho, Prof^a. Dr^a. (UFSM)

Camila Gonçalves dos Santos do Canto, Prof^a. Dr^a. (UNIPAMPA)

Volnei Antônio Matte, Prof. Dr. (UFSM))

Ranice Höehr Pedrazzi Pozzer, Prof^a. Dr^a. (IFSul)

Santa Maria, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esse trabalho, quero agradecer...

A Deus, por ter me dado vida e sobrevida para prosseguir com saúde e coragem nesse desafio. O tempo está passando muito rápido... foram quatro anos de aprendizado, mudanças e superação. Primeiramente, a pandemia e o trabalho extenuante, depois a COVID-19 e um infarto, que fizeram diferença na minha vida pessoal e profissional. O corpo e a mente mudaram. A resiliência entrou com muito significado.

À minha esposa, aos meus filhos e neta, aos irmãos, cunhados, sobrinhos, demais parentes e amigos, pelos momentos de apoio e carinho e por aqueles de não presença em convívios de família.

Ao professor Mario Reinaldo Vásquez Astudillo, pela disponibilidade de me orientar, exigindo-me ir além do incentivo à pesquisa. À amiga e professora Adriana Moreira da Rocha Veiga, pelo apoio e incentivo para que eu realizasse o doutorado na UFSM.

Aos alunos e professores que participaram desse estudo, ao primo e professor Leonardo Dalla Porta pelas contribuições estatísticas e, em especial, à professora Ranice Höehr Pedrazzi Pozzer, que mediou a pesquisa inicial e me deu forças em um momento difícil de minha saúde. Aos sobrinhos Cicero Colusso no design gráfico e Fabricio Colusso na formatação, vocês foram parceiros nessa jornada.

Às famílias CTISM/UFSM e CTE/UFSM por todos os momentos vividos, pelo compartilhamento de saberes, pela oportunidade de crescer junto com a equipe, pelas conversas, viagens, cafés e amizades construídas ao longo desses anos, em especial aos amigos e colegas Alexandre Schlottgen, Luiz Guilherme Dall' Acqua, Elieser Xisto Da Silva Schmitz e Gilciano Sala.

À banca examinadora, pelas contribuições a esse trabalho.

Sei que as palavras de agradecimento jamais estarão à altura de todos os merecimentos e com certeza cometi alguns esquecimentos.

Enfim, agradeço à instituição UFSM, ao PPGE, aos demais amigos, colegas e professores que, de algum modo, contribuíram para a realização desse estudo.

*É necessário que definamos o bem supremo como o fim pelo qual estamos nos empenhando,
e que todas as nossas obras e ações o tenham em vista – assim como
os marinheiros devem definir seu percurso por certas constelações.*

Sêneca

RESUMO

O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

AUTOR: Paulo Roberto Colusso
ORIENTADOR: Mario Vásquez Astudillo

O Grupo de Pesquisa em Educação na Cultura Digital e Redes de Formação (GPKosmos/CNPq), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), dedica-se à investigação das tecnologias digitais aplicadas às práticas pedagógicas, cuja relevância foi amplamente destacada durante o período da pandemia da COVID-19. Os educadores continuam buscando as melhores formas de utilizar as tecnologias digitais para garantir processos de ensino e aprendizagem que coloquem o discente como protagonista, auxiliando nas interações e mediações com docentes e colegas. Nesse contexto, o objetivo da presente tese é analisar como os Materiais Didáticos Digitais (MDD) mediam as interações entre docentes e discentes nos processos de ensino e aprendizagem no ambiente virtual. O referencial teórico foca na utilização da ciência da informação, na cognição e na tecnologia na educação com o uso de MDD nas interfaces digitais de informação e comunicação. Metodologicamente, o trabalho utiliza pesquisa mista, integrando métodos quantitativos e qualitativos para obter um panorama completo do fenômeno estudado. São utilizados dados reais de uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, além de entrevistas e questionários com docentes e discentes. A triangulação dessa sistematização permite uma análise do uso de ferramentas, arquivos digitais e limitações dos MDD como recurso educacional com a utilização da tecnologia digital no ambiente virtual. Conclui-se que a utilização de MDD no ambiente virtual de aprendizagem pode ser benéfica para o sucesso acadêmico dos estudantes, mas existem desafios no seu emprego a fim de se aproveitar todo o potencial das tecnologias digitais. É essencial que os professores recebam orientações e formação pedagógica adequadas para utilizar tais recursos em sala de aula e que as plataformas estejam identificadas com os cursos e os sistemas próprios de cada instituição.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Interação. Internet. Material didático digital. Mediação.

ABSTRACT

DIGITAL TEACHING MATERIALS IN MEDIATING INTERACTIONS IN THE VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT IN HIGHER EDUCATION

AUTHOR: Paulo Roberto Colusso
SUPERVISOR: Mario Vásquez Astudillo

The Research Group on Education in Digital Culture and Training Networks (GPKosmos/CNPq), affiliated with the Graduate Program in Education (PPGE) at the Federal University of Santa Maria (UFSM), is dedicated to investigating digital technologies applied to pedagogical practices, whose relevance was widely highlighted during the COVID-19 pandemic. Educators continue to seek the best ways to use digital technologies to ensure a teaching and learning process that places the student as the protagonist and facilitates interactions and mediations with teachers and peers. In this context, the objective of this thesis is to analyze how Digital Didactic Materials (DDM) mediate interactions between teachers and students in teaching and learning processes in a virtual environment. The theoretical framework focuses on the use of information science, cognition, and technology in education with the use of DDMs in digital information and communication interfaces. Methodologically, this work uses mixed research, integrating quantitative and qualitative methods to obtain a complete overview of the studied phenomenon. Real usage data from a Virtual Learning Environment are utilized, and interviews and questionnaires are conducted with teachers and students. The triangulation of this systematization allows an analysis of the use of tools, digital files, and limitations of DDMs as an educational resource using digital technology in a virtual environment. It is concluded that the use of DDM in a virtual learning environment can be beneficial for students' academic success; however, there are challenges in their utilization in order to take full advantage of digital technologies. It is essential for teachers to receive appropriate guidance and pedagogical training to use such resources in the classroom, and the platforms should be aligned with the courses and the specific systems of each institution.

Keywords: Teaching-learning. Interaction. Internet. Digital teaching material. Mediation.

RESUMEN

EL MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL EN LA MEDIACIÓN DE LAS INTERACCIONES EN EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

AUTOR: Paulo Roberto Colusso
TUTOR: Mario Vásquez Astudillo

El Grupo de Investigación en Educación en Cultura Digital y Redes de Formación (GPKosmos/CNPq), vinculado al Programa de Posgrado en Educación (PPGE) de la Universidad Federal de Santa Maria (UFSM), se dedica a investigar las tecnologías digitales aplicadas a las prácticas pedagógicas, cuya relevancia fue ampliamente destacada durante el período de la pandemia de covid-19. Los educadores continúan buscando las mejores formas de utilizar las tecnologías digitales para garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje en el que el estudiante sea el protagonista y facilite las interacciones y mediaciones con los docentes y compañeros. En este contexto, el objetivo de esta tesis es analizar cómo los Materiales Didácticos Digitales (MDD) median las interacciones entre docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje en un entorno virtual. El marco teórico se centra en el uso de la ciencia de la información, la cognición y la tecnología en la educación con el uso de MDD en las interfaces digitales de información y comunicación. Metodológicamente, este trabajo utiliza una investigación mixta, integrando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión completa del fenómeno estudiado. Se utilizan datos reales de uso de un Entorno Virtual de Aprendizaje y se realizan entrevistas y cuestionarios a docentes y estudiantes. La triangulación de esta sistematización permite analizar el uso de herramientas, archivos digitales y limitaciones de los MDD como recurso educativo mediante el uso de la tecnología digital en un entorno virtual. Se concluye que el uso de MDD en un entorno virtual de aprendizaje puede ser beneficioso para el éxito académico de los estudiantes; sin embargo, existen desafíos en su utilización para aprovechar todo el potencial de las tecnologías digitales. Es esencial que los profesores reciban orientación y formación pedagógica adecuada para utilizar estos recursos en el aula, y que las plataformas estén alineadas con los cursos y sistemas específicos de cada institución.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje. Interacción. Internet. Material didáctico digital. Mediación.

RIASSUNTO

IL MATERIALE DIDATTICO DIGITALE NELLA MEDIAZIONE DELLE INTERAZIONI NELL'AMBIENTE VIRTUALE DI APPRENDIMENTO NELLA FORMAZIONE SUPERIORE

AUTORE: Paulo Roberto Colusso
CONSULENTE: Mario Vásquez Astudillo

Il Gruppo di Ricerca sull'Educazione nella Cultura Digitale e sulle Reti di Formazione (GPKosmos/CNPq), affiliato al Programma di Laurea in Educazione (PPGE) presso l'Università Federale di Santa Maria (UFSM), si dedica all'investigazione delle tecnologie digitali applicate alle pratiche pedagogiche, la cui rilevanza è stata ampiamente evidenziata durante la pandemia da COVID-19. Gli educatori continuano a cercare i migliori modi per utilizzare le tecnologie digitali al fine di garantire un processo di insegnamento e apprendimento che ponga lo studente come protagonista e faciliti le interazioni e le mediazioni con insegnanti e compagni di classe. In questo contesto, l'obiettivo di questa tesi è analizzare come i Materiali Didattici Digitali (MDD) mediano le interazioni tra insegnanti e studenti nei processi di insegnamento e apprendimento in un ambiente virtuale. Il quadro teorico si concentra sull'utilizzo delle scienze dell'informazione, della cognizione e della tecnologia nell'educazione con l'uso dei MDD nelle interfacce digitali di informazione e comunicazione. Metodologicamente, questo lavoro utilizza una ricerca mista, integrando metodi quantitativi e qualitativi per ottenere una panoramica completa del fenomeno studiato. Vengono utilizzati dati reali di utilizzo di un Ambiente Virtuale di Apprendimento e vengono condotte interviste e questionari con insegnanti e studenti. La triangolazione di questa sistematizzazione consente un'analisi dell'uso degli strumenti, dei file digitali e dei limiti dei MDD come risorsa educativa mediante l'utilizzo della tecnologia digitale in un ambiente virtuale. Si conclude che l'uso dei MDD in un ambiente virtuale di apprendimento può essere benefico per il successo accademico degli studenti; tuttavia, vi sono sfide nella loro utilizzazione al fine di sfruttare appieno le tecnologie digitali. È essenziale che gli insegnanti ricevano adeguate indicazioni e formazione pedagogica per utilizzare tali risorse in classe e che le piattaforme siano allineate ai corsi e ai sistemi specifici di ciascuna istituzione.

Parole chiave: Insegnamento-apprendimento. Interazione. Internet. Materiale didattico digitale. Mediazione.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Encolhimento do mapa-múndi – velocidade da internet.....	35
Figura 2 – Homem binário 01.....	37
Figura 3 – Vários <i>softwares</i> e aplicativos.....	38
Figura 4 – Linha do tempo da tecnologia.....	40
Figura 5 – Modalidades de trabalho, estudo e lazer com o uso de tecnologia.	42
Figura 6 – Processo de mediação	52
Figura 7 – Estudiosos pioneiros do processo de ensino-aprendizagem.....	57
Figura 8 – Estudiosos do processo de ensino-aprendizagem.	58
Figura 9 – Elementos básicos da mediação de Vygotsky.....	65
Figura 10 – Doze critérios de mediação de Feuerstein.....	71
Figura 11 – Triângulo da aprendizagem mediada de Feuerstein.....	73
Figura 12 – Catorze habilidades de pensamento/operações cognitivas.....	77
Figura 13 – Desenho de pesquisa	84
Figura 14 – Plano sinótico da investigação	103
Figura 15 – Eventos de interação	104
Figura 16 – Ferramentas utilizadas.....	107
Figura 17 – Eventos <i>MIME type</i> imagem, vídeo e texto.	108
Figura 18 – Ferramentas de Recursos e Atividades com maior uso no período	109
Figura 19 – Eventos <i>MIME type</i> imagem, vídeo e texto	110
Figura 20 – Número de atividades por ferramenta.....	111
Figura 21 – Recursos <i>MIME type</i> para o período 2017-2022.....	112
Figura 22 – Uso de imagem, texto e vídeo	114
Figura 23 – Árvore de Similaridade	115
Figura 24 – Relações entre ferramentas, eventos interativos e cursos com índices de intensidade de implicação acima de 0,80.....	116
Figura 25 – Relações entre <i>MIME type</i> e cursos com índices de intensidade de implicação acima de 0,70.....	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recursos Educacionais Abertos no Brasil (REA).....	46
Quadro 2 - Critérios de mediação segundo Feuerstein.....	55
Quadro 3 - Doze critérios de mediação de Feuerstein.....	69
Quadro 4 - Catorze habilidades de pensamento (PEI) de Feuerstein	72
Quadro 5 - Dimensões, categorias de análise e indicadores.....	78
Quadro 6 - Ferramentas do Moodle UFSM.....	81
Quadro 7 - Critérios para seleção dos participantes da pesquisa.....	82
Quadro 8 - Estratégias para coleta de dados.....	87
Quadro 9 - Procedimentos para coleta de dados.....	87
Quadro 10 - Roteiro para entrevista com docentes da graduação	89
Quadro 11 - Roteiro para entrevista com estudantes da graduação.....	90
Quadro 12 - Questionário aplicado via Google Forms.....	92
Quadro 13 - Banco de dados (14 milhões de eventos no período 2017–2022).....	93
Quadro 14 - Recursos e descrição exclusivos dos professores.....	105
Quadro 15 - Recursos e descrição exclusivos dos alunos	106
Quadro 16 - Recursos utilizados por alunos e professores.....	106
Quadro 17 - Ferramentas Moodle.....	113
Quadro 18 - Extensões de arquivos	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das publicações nas categorias WoS.....	27
Tabela 2 – Publicações por ano (2007–2022).....	27
Tabela 3 – Autores com mais publicações sobre interações mediadas e educação.....	28
Tabela 4 – Artigos mais citados (2010–2021).....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Automação industrial
App	<i>Application</i>
ASI	<i>Implicative Statistical Analysis</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CMS	<i>Content Management System</i>
CTISM	Colégio Técnico Industrial de Santa Maria
CVMD	Comissão de Acompanhamento e Validação de Materiais Didáticos
DI	Design Instrucional
EaD	Ensino a Distância
ECAR	<i>Educause Center for Analysis and Research</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IA	Inteligência Artificial
IES	Instituição de Ensino Superior
IoT	<i>Internet of Things</i> – Internet das Coisas
LCMS	<i>Learning Content Management System</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LOR	<i>Learning Object Repository</i>
LOM	<i>Learning Object Locator</i>
MDD	Material Didático Digital
MEC	Ministério de Educação
MOOC	<i>Massive Open Online Course</i>
AO	Objeto de Aprendizagem
PC	<i>Personal Computer</i>
REA	Recurso Educacional Aberto
SCORM	<i>Shareable Content Object Reference Model</i>
Setec	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
WoS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	16
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO PESSOAL	16
1.2 TRAJETÓRIA FORMATIVA DO PESQUISADOR.....	20
2 INTRODUÇÃO	22
2.1 JUSTIFICATIVA	22
2.2 PESQUISAS SOBRE INTERAÇÃO MEDIADA E EDUCAÇÃO ATUALMENTE	26
2.3 PROBLEMA DE PESQUISA	30
2.3.1 Estrutura de análise do uso das tecnologias digitais em materiais didáticos	30
2.4 OBJETIVOS	31
2.4.1 Objetivo geral.....	31
2.4.2 Objetivos específicos.....	31
2.5 HIPÓTESES DE PESQUISA.....	32
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	33
3.1 O PROCESSO TECNOLÓGICO NAS FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO	33
3.2 O COMPORTAMENTO INFORMACIONAL DOS USUÁRIOS	41
3.3 A UTILIZAÇÃO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO	43
3.3.1 Materiais e recursos didáticos	45
3.3.2 Interfaces digitais de informação e comunicação	48
3.4 INTERAÇÃO E MEDIAÇÃO EM AMBIENTE VIRTUAL.....	51
3.4.1 Mídias digitais e interatividade	54
3.5 O PROCESSO COGNITIVO DE APRENDIZAGEM.....	56
3.6 INTERACIONISMO SÓCIO-HISTÓRICO DE VYGOTSKY	64
3.7 CONSTRUTIVISMO INTERACIONISTA DE PIAGET	67
3.8 MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL DE FEUERSTEIN.....	68
4 METODOLOGIA.....	75
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	75
4.2 DIMENSÕES, CATEGORIAS DE ANÁLISE E INDICADORES	77
4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	82
4.4 ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS QUANTITATIVOS.....	85
4.4.1 Métodos de mineração de dados.....	86
4.5 INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS PARA A COLETA DE DADOS.....	87
4.5.1 Fontes qualitativas.....	88

4.5.1.1 Entrevista com docentes da graduação.....	88
4.5.1.2 Entrevista com estudantes da graduação	90
4.5.2 Fontes quantitativas	91
4.5.2.1 Questionário via Google Forms.....	91
4.5.2.2 Dados do Moodle UFSM.....	92
4.5.2.3 Ferramentas de análise quantitativa.....	94
4.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	95
5 RESULTADOS E ANÁLISES	96
5.1 FERRAMENTAS DE ANÁLISE QUALITATIVA	96
5.1.1 Entrevista com docentes.....	96
5.1.2 Entrevista com estudantes	98
5.2 FERRAMENTAS DE ANÁLISE QUANTITATIVA	100
5.2.1 Questionário via Google Forms.....	101
5.2.2 Moodle UFSM.....	103
6 CONCLUSÕES.....	118
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICE A – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.....	130
APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL PARA PROJETO DE PESQUISA.....	131
APÊNDICE C – REGISTRO DO PROJETO NO SIE	132
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS.....	133
APÊNDICE E – NOMENCLATURA DOS CURSOS SUPERIORES PRESENCIAIS NO MOODLE UFSM	138
APÊNDICE F – FERRAMENTAS DE ATIVIDADES NO MOODLE.....	139
APÊNDICE G – FERRAMENTAS DE RECURSOS DO MOODLE.....	140
APÊNDICE H – PESQUISA SOBRE INTERAÇÃO MEDIADA E EDUCAÇÃO NOS DIAS ATUAIS	141
ANEXO A – MEMORIANDO	142
ANEXO B – GRATIDÃO	143

1 APRESENTAÇÃO

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO PESSOAL

Há flores por todo canto. Para quem quiser enxergá-las.

Henri Matisse

O propósito de desenvolver a pesquisa “O material didático digital na mediação das interações no ambiente virtual de aprendizagem na Educação Superior” para a área de conhecimento da Educação é expor, no espaço-tempo, as práticas do fazer pedagógico no ambiente digital, aliadas aos critérios tecnológicos e cognitivos.

Como uma pessoa nascida na geração *baby boomer*¹, com forte atração, na juventude, pela leitura, pelo cinema, pelas revistas, pelos quadrinhos, pela música (clássica e rock) e pela pintura, aliado ao sonho do homem na Lua, à explosão tecnológica, à queda do muro de Berlim e à liberdade, minha trajetória se inicia na área de mediação, com a criação de periódicos em todos os lugares em que trabalhei, como Cromos (CROM-OESTE-CEEE/1974), Corisco (GRSM-CEEE/1978) e Alternado (Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM-UFSM/1998). Esses periódicos (os primeiros mimeografados, o último impresso) tinham a intenção de levar, em seu conteúdo, informações sobre técnicas de trabalho e segurança, atualidades, aniversariantes, humor e entrevistas. Na Fundação Ibirubense de Educação e Cultura (Fundibetec), mantenedora da Escola Técnica do Alto Jacuí (ETAJ), na cidade de Ibirubá/RS, gestei e coordenei a criação de cursos e a implantação da escola (2002), hoje federalizada² (2010).

A palavra “designer” é empregada nesse estudo para definir o autor, delineando um sentido cultural um tanto ostensivo, porém a coincidência de poder estar em contato com focos de interesse diversos, idealizando e mobilizando publicações, fez com que o termo me acompanhasse. Atualmente, pensar nessa palavra pelo viés semântico remete ao verbo *to design*, que significa tramar algo, simular, projetar, esquematizar, configurar, proceder de modo estratégico; e ao substantivo propósito, plano, intenção, meta, esquema, forma e estrutura básica (WILEY, 2007). Assim, o designer muda o modelo de mentalidade das pessoas, utilizando-se

¹ A geração *baby boomer* contempla as pessoas nascidas entre 1940 e 1960 (atualmente, com 60 a 80 anos).

² Atualmente, campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Disponível em: <https://ifrs.edu.br/ibiruba/>.

das possibilidades que encontra nas mais diferentes evoluções da informação, do conhecimento e das tecnologias.

Meu interesse pela área das tecnologias na educação se iniciou nos anos 2000, com a proposta de implantação do Ensino à Distância pela Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação e Cultura (SEED/MEC) no ensino profissional do Colégio Técnico Industrial da Universidade Federal de Santa Maria (CTISM/UFSM). Coordenei projetos como “Pesquisa e desenvolvimento de modelos de produção e distribuição de materiais didáticos para plataformas digitais móveis”³, “Projeto de extensão para acompanhamento e validação de materiais didáticos do Programa Escola Técnica Aberta do Brasil” (e-Tec Brasil/Setec/MEC)⁴, “Desenvolvimento dos cursos técnicos na modalidade à distância do Colégio Técnico Industrial da UFSM” (Rede e-Tec Brasil/Setec/MEC)⁵ e “Aprimoramento e manutenção dos cursos de educação à distância no âmbito Universidade Aberta do Brasil” (UAB/UFSM)⁶. A inserção em atividades de gestão e pesquisa convergiram para as possibilidades de uso e integração das interfaces digitais na aproximação entre os papéis de professor e estudante nos processos de ensino e aprendizagem.

Há mais de vinte anos, trabalho exclusivamente como professor, pesquisador e gestor de projetos voltados à produção de Material Didático Digital⁷ (MDD) em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), espaço que incorpora a sala de aula, desdobrando-se em ações, atividades, desafios e múltiplas situações de ensino-aprendizagem que possibilitam a construção de uma autonomia focada no processo de desenvolvimento e aprendizagem, bem como a interação e a cooperação com os usuários do espaço virtual. No espaço temporal, está aberto continuamente, 24 horas por dia durante sete dias por semana, com possibilidades reais de comunicações diferenciadas nos modos síncrono (tipo de comunicação ou acontecimento que ocorre simultaneamente em relação a outro acontecimento ou comunicação) e assíncrono (sem ordem e previsão para acontecer, podendo ocorrer em tempo diferente em relação a outro acontecimento ou comunicação) (RONCARELLI, 2012) para o ensino à distância e presencial, em um mundo em constante informatização.

³ Disponível em: <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=37375>.

⁴ Disponível em: <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=29078>.

⁵ Disponível em: <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=42637>.

⁶ Disponível em: <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=47564>.

⁷ Material Didático Digital (MDD) é entendido, neste trabalho, como o desenvolvimento do conteúdo pedagógico de um curso, centrado em cinco fases principais: análise, planejamento, desenvolvimento instrucional, produção e integração.

Alguns colegas professores, à época das primeiras propostas, consideravam visionários os que adentravam em projetos de aprendizagem virtual, principalmente em educação profissional. Com o passar dos anos e após muitos projetos aprovados junto aos órgãos de fomento, além do incentivo aos colégios vinculados à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e dos cursos técnicos em Educação à Distância (EaD)⁸, vem sendo possível disseminar uma cultura de ensino por meio da produção de cadernos digitais, jogos, simuladores e videoaulas com importante impacto na instituição, promovendo uma mudança na cultura interna da UFSM.

A valorização do processo de transformação da cultura interna da instituição viabilizou a interiorização do ensino, com o incentivo de criação de polos de educação a distância em municípios do Rio Grande do Sul. Isso porque ampliou-se a possibilidade de os professores utilizarem as tecnologias nas práticas pedagógicas em ambientes virtuais, tanto presenciais como à distância, contando com equipes multidisciplinares. Esse contexto facilitou a transposição dos conteúdos em novas interfaces digitais, efetivando um auxílio no ensino-aprendizagem em novos cursos e atendendo a demandas regionais. A noção de interface pode se estender para além do domínio dos artefatos. Essa é, por sinal, sua vocação, já que se trata de uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano. Tudo aquilo que é tradução, transformação e passagem é da ordem da interface (LÉVY, 2002, p. 183).

No que tange à EaD, os trabalhos de prospecção e a execução dos projetos passaram por muitas fases, algumas de sucesso e outras de dificuldades. Isso se deveu às políticas de governos federativos implementadas na área, o que provocou a descontinuidade de ações e resultou em cursos com interrupções e escassez de recursos. Um exemplo é o ensino técnico na UFSM, vinculado à Rede e-Tec⁹ da Secretaria da Educação Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC), que era composto por oito cursos técnicos à distância (vinculados a três unidades de ensino da instituição) e contava com 32 polos no estado do Rio Grande do Sul, mas que não possui, atualmente, fomento para a continuidade. De toda sorte, trabalhando no ensino superior da Universidade Aberta do Brasil/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (UAB/Capes), foi possível dar continuidade a trabalhos de produção de materiais

⁸ Disponível em: <https://www.ufsm.br/unidades-universitarias/ctism/cte>.

⁹ A Rede e-Tec foi criada em 2011 pelo Ministério da Educação (Decreto nº 7.589 de 26 de outubro de 2011), em substituição ao Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil). Sua finalidade é desenvolver a educação profissional e tecnológica na modalidade da educação à distância, ampliando e democratizando a oferta e o acesso à educação profissional pública e gratuita no país.

didáticos, como Recursos Educacionais Abertos (REA), disponíveis na rede mundial de computadores em múltiplos repositórios¹⁰.

Desse modo, essa tese se origina da caminhada no campo das tecnologias pela observação do crescente processo de digitalização do conteúdo do professor e suas peculiaridades. Ao mesmo tempo, parte do intento permanente de buscar processos de criação e inovação e, conseqüentemente, transferir esse conhecimento, com a possibilidade de uso de tecnologias para a aprendizagem. Hoje, após mais de vinte anos atuando no contexto relatado, conto com experiências e conhecimentos adquiridos em seminários e congressos, além do aprendizado decorrente das pesquisas desenvolvidas, que não se desvinculam das atividades de ensino e extensão empreendidas¹¹.

Essa caminhada, longe de produzir vivências no âmbito da constituição de conforto e alienação, forneceu subsídios para enfrentar diferentes desafios, como o momento pandêmico recentemente vivenciado¹², de modo a auxiliar muitos colegas de profissão a partir dos saberes decorrentes do uso das tecnologias na educação. A atuação profissional envolvendo a docência e a gestão se inseriu em um contexto de atuação que possibilitou estar próximo dos docentes da UFSM, que atuam em diferentes níveis e modalidades educativas. Tendo em vista essa realidade, é interessante poder auxiliá-los no processo de resolução de problemas envolvendo o campo da tecnologia, bem como no de aprendizagem, aliando seus instrumentos e funcionalidades.

Diante do exposto, alguns questionamentos passaram a compor as inquietações enquanto professor, gestor e pesquisador em educação: como esse conhecimento em tecnologias pode auxiliar a aprendizagem de alunos dos cursos superiores da UFSM em ambientes virtuais, uma vez que, segundo a Teoria Psicogenética de Piaget, esse processo é inacabado? Como a interação mediada entre professor e aluno com materiais didáticos digitais pode contribuir com a aprendizagem na educação superior? Como as mídias em interfaces digitais e os MDD com objetivos educacionais podem ser um recurso em ambientes virtuais para o desenvolvimento docente e discente? A partir desses questionamentos, foram delineados o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos que norteiam a realização da pesquisa e que são apresentados na presente tese.

¹⁰ O repositório de materiais didáticos produzidos no âmbito da UFSM pode ser acessado em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prograd/cte/materiais-didaticos>.

¹¹ Ação de uma instituição de Ensino Superior junto à comunidade, com compartilhamento do conhecimento produzido por meio do ensino e da pesquisa desenvolvidos na instituição.

¹² Referimo-nos à pandemia de COVID-19, que provocou a suspensão das atividades presenciais na UFSM em março de 2020.

1.2 TRAJETÓRIA FORMATIVA DO PESQUISADOR

Faz da tua vida um sonho, e do teu sonho uma realidade.

Antoine de Saint-Exupéry

O pesquisador autor da presente tese é graduado em Ciências Econômicas e formado em Eletrotécnica pela UFSM, onde cursou Mestrado em Engenharia de Produção, na área de Qualidade e Produtividade. Também é licenciado em Eletrotécnica (Curso de Formação Pedagógica, Esquema II, UFSM) e professor do Curso Técnico em Eletrotécnica (CTISM/UFSM). Além da atuação em atividades docentes, foi Coordenador do Núcleo de Educação à Distância (EaD/CTISM/UFSM) e da Coordenadoria de Tecnologia Educacional (CTE/Prograd/UFSM), aliando as ciências sociais (Ciências Econômicas) à mineração de dados (Engenharia de Produção). Dessa forma, os estudos e a atuação profissional contribuíram para que a tecnologia educacional em ambientes digitais se tornasse o foco de interesse em pesquisas.

A escolha do tema dessa tese — o MDD na mediação das interações no ambiente virtual de aprendizagem na educação superior – emerge do trabalho desenvolvido no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), na criação e no desenvolvimento de cursos técnicos profissionalizantes em EaD e da pesquisa realizada junto à Comissão de Acompanhamento e Validação de Materiais Didáticos (CVMD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), além da produção de cadernos didáticos, vídeos e jogos para esses cursos.

Os elementos que envolvem o ambiente virtual e as ferramentas utilizadas no AVA dos cursos de educação superior contribuem para o desenvolvimento desse estudo. Compreende-se que o digital se caracteriza como uma forma de comunicação que ocupa o lugar de força produtiva, justamente pelo fato de que o valor deixou de residir na coisa física para se fixar cada vez mais no signo do bem que se oferece ao consumo, interpelando o sujeito pelo desejo, não pela necessidade (BUCCI, 2021).

Ainda, menciona-se o Grupo de Pesquisa em Educação, Cultura Digital e Redes de Formação (GPKosmos/CNPq), associado ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UFSM, que tem como líder o Prof. Dr. Mario Reinaldo Vásquez Astudillo, orientador dessa tese. A trajetória do grupo busca desenvolver um laboratório experimental de multimídias e tecnologias educacionais, criando uma comunidade de aprendizagem. A proposta vem na direção da inovação pedagógica e da melhoria da qualidade social da educação,

utilizando ambientes virtuais de ensino-aprendizagem livres e promovendo múltiplas possibilidades interativas entre os participantes. A produção científica dos pesquisadores e estudantes tem sido encaminhada nessa direção.

As participações em grupos de pesquisa revelam o interesse do pesquisador ao longo dos últimos anos, levando ao desenvolvimento de repositórios e AVA que simulam uma aula real no meio digital, com ferramentas *web*, e à criação e ao manuseio de MDD, em consonância com o suporte e a formação de professores para o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na aprendizagem educacional.

2 INTRODUÇÃO

[...] quando você faz uma espiral, você passa sempre pelo mesmo ponto, mas nunca exatamente o mesmo, sempre acima, dentro ou fora, de forma que significa crescimento.

Carl Jung

O uso da tecnologia como ferramenta tem se tornado comum nas instituições de ensino, já que a internet e os dispositivos móveis oferecem diversas possibilidades de interação mediada entre professores e alunos. Nesse sentido, a escolha do tema do presente estudo vai ao encontro do fato de que a tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais importante na educação. A interação mediada surge como uma das tecnologias utilizadas nesse ambiente, portanto sua compreensão pode ajudar a identificar possíveis problemas na implementação de tecnologias em ambientes educacionais. As pesquisas existentes identificam as principais tecnologias de comunicação utilizadas em ambientes educacionais e apresentam alguns de seus problemas, de modo que as hipóteses traçadas — de contribuições do uso de materiais didáticos como mediadores nas interações e seus obstáculos — são o objeto de análise no transcorrer da pesquisa.

2.1 JUSTIFICATIVA

Uma motivação significativa para o desenvolvimento dessa pesquisa com foco em MDD é o seu uso no ensino-aprendizagem, proporcionando a interação entre professores e alunos no ensino superior da UFSM. O produto pedagógico elaborado pelos professores em seus ambientes instrucionais digitais, a partir dos MDD, tem como objetivo e finalidade a interface entre ensinar e aprender. A comunicação digital é uma comunicação extensiva que não produz relações, mas conexões (HAN, 2021).

A partir da análise de anais e revistas¹³ das principais conferências da área, bem como de repositórios digitais, constatou-se uma lacuna na literatura científica sobre a concepção e o uso de MDD e de interfaces digitais na educação. Diante desse cenário, propõe-se a investigação dos principais desafios encontrados no emprego dessas ferramentas na educação, assim como oportunidades para o futuro. Da mesma forma, também busca investigar as principais estratégias para o desenvolvimento profissional docente e o aprendizado com a

¹³ Por exemplo, anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias (<https://cietenped.ufscar.br>) e publicações da Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (<http://abt-br.org.br/>).

utilização das novas tecnologias. O intuito é aprofundar os conhecimentos a respeito desse tema e aprimorar os resultados obtidos na relação professor-aluno, auxiliando no processo de coordenada cognitiva (KRATHWOHL, 2002).

As pesquisas sobre interação e mediação com o uso de conteúdo informacional na rede global demonstram a dificuldade de aferir como a vasta quantidade de informação de fato se torna conhecimento. Portanto, levar em consideração a mediação em ambientes virtuais de aprendizagem, utilizando MDD e suas particularidades de cor, forma, som, movimento e dialogicidade com as ferramentas disponíveis em AVA/Moodle/UFSM, é um dos intentos de contribuição desse trabalho. Objetiva-se qualificar as recomendações aos usuários desses ambientes para que possam fazer escolhas dotadas de um conhecimento que lhes permita utilizar eficientemente os MDD existentes e, ao mesmo tempo, potencializar as aprendizagens nas redes informacionais, sendo sabedores dos tipos de materiais que melhor se enquadram, têm maior número de usuários e contam com maior aceitação em seus cursos (COLUSSO; ASTUDILLO, 2023).

O propósito desse trabalho também é servir de auxílio à capacitação de professores, autores e demais interessados no desenvolvimento, na mediação e na utilização de mídias em interfaces digitais, com maior foco em recursos do que em materiais, ou seja, protagonizando os elementos e os recursos de comunicação de que o professor dispõe para não apenas construir seus materiais, mas também propor, intervir e mediar o processo de aprendizagem e a produção do conhecimento esperado pelo trabalho focado nos estudantes.

Objetiva-se, ainda, analisar as dificuldades e oportunidades para o uso de MDD em interfaces digitais na educação. Nesse contexto, é necessário investigar o trabalho de especialistas e interrogar quais são as habilidades e estratégias utilizadas para criar e implementar mídias em interfaces digitais na educação, com o intuito de identificar oportunidades e obstáculos para elaborar mídias no desenvolvimento profissional docente. Por exemplo, como é possível utilizar redes sociais para uma interação eficaz com os estudantes; como realizar a transposição didática dos conteúdos educacionais para os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem com qualidade; ou, ainda, como programas de formação de professores podem ofertar oportunidades para que seus estudantes aprendam a criar materiais didáticos eficientes?

Esse meio interativo tecnológico, segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), modifica as estruturas cognitivas e estimula a construção do processo de ensino e aprendizagem, e os fins educacionais dos MDD auxiliam na compreensão de conteúdos diversos, como textos, imagens e sons. O uso das diferentes tecnologias vem, através dos tempos, aprimorando essas

linguagens, como se descreve em uma linha do tempo na fundamentação teórica (Capítulo 3) desse trabalho, que procura destacar o caminho percorrido pela tecnologia até a contemporaneidade. As ferramentas atuais de *software*¹⁴, como aplicativos, jogos, Inteligência Artificial (IA), Automação Industrial (AI) e Internet das Coisas (*Internet of Things* — IoT), dão um horizonte de possibilidades tecnológicas em que a aprendizagem está imersa, a exemplo da IA, que não fundamenta, mas calcula. Em vez de argumentos, surgem algoritmos otimizados continuamente em processos maquinais, de modo que a racionalidade discursiva é substituída pela *Machine Learning*, o aprendizado de máquinas (HAN, 2021).

Dessa forma, um anseio importante é identificar as necessidades de adaptação docente na utilização das mídias¹⁵ no ensino, desenvolvendo meios identificados para melhorar o uso de conteúdos próprios em diversos equipamentos, inclusive do próprio usuário, para realizar as tarefas. Com isso, pretende-se favorecer o desempenho e o uso da tecnologia na aprendizagem através de métodos, atividades de apoio e recomendações. O *ecrã*, segundo o dicionário (HOUAISS, 2009), significa tela, palavra que vem do latim *tela ae*, “fio, tecido, tela, teia, teia de aranha”, remetendo a “tecer, fazer tecido, entrelaçar”. Tal definição vem dar o significado dessa tecnologia que, ao longo dos anos, foi se aperfeiçoando com projeções cada vez mais reais, que formam uma imagem digital através da representação de *pixels* em arranjo bidimensional, usando números binários codificados e possibilitando armazenamento, transferência, impressão, reprodução e processamento eletrônico (FLUSSER, 2007). É o que se identifica na possível metáfora de Pérez Echeverría *et al.* (2001, p. 158):

A aprendizagem, em consequência, teria por meta imitar a realidade da melhor maneira possível, o que quase nunca se alcança com exatidão, pois requer aposta em marcha de “complexos processos mediadores por parte do aprendiz (atenção, memória, inteligência, motivação etc.) que em muitos domínios fazem muito difícil, se não impossível, alcançar cópias exatas”.

No manuseio de *gadgets*¹⁶ eletrônicos, muitas vezes as pessoas se deparam com dificuldades quanto às alterações de cores, sons e formatos e à diversidade de aparatos eletrônicos envolvidos, incluindo as várias respostas que dependem do tempo, da acessibilidade

¹⁴ *Software* é um termo inglês que foi traduzido para a língua portuguesa como “suporte lógico”. Trata-se de uma sequência de instruções a serem seguidas e/ou executadas na manipulação, no redirecionamento ou na modificação de um dado (informação) ou acontecimento.

¹⁵ Entende-se por mídia todo suporte de difusão da informação que constitui um meio intermediário de expressão capaz de transmitir mensagens, ou seja, o conjunto dos meios de comunicação social de massas. Abrangem esses meios o rádio, o cinema, a televisão, a imprensa, os satélites de comunicações, os meios eletrônicos e telemáticos de comunicação, entre outros.

¹⁶ *Gadget* é um aparelho/pequeno dispositivo ou ferramenta mecânica ou eletrônica, engenhosa/nova.

e do processamento. A mediação on-line em ambientes virtuais com o uso das tecnologias é crescente com o advento da internet, mas professores e alunos não conhecem totalmente a eficiência e a extensão dessa interação, visando à aprendizagem com conteúdos informacionais, que são espaços dedicados a informações multimodais, como vídeos, *podcasts*, artigos, livros e *websites*, entre outras fontes de informação.

Com as autorizações legais, como a Portaria n. 2.117/2019 do Ministério da Educação (MEC), as instituições de ensino superior (IES) podem ampliar para até 40% a carga horária de EaD em cursos presenciais de graduação, bem como incluir metodologias para promover o ensino híbrido. Logo, as possibilidades de uso de MDD se tornaram fundamentais para serem aplicadas na educação formal. Não se pode deixar de mencionar que as metodologias ativas¹⁷, utilizadas com mais intensidade na pandemia e favorecendo o hibridismo, tornaram-se permanentes no meio educacional.

A escolha da temática dessa pesquisa, qual seja o processo de aprendizagem e os MDD como mediadores das interações entre docentes e discentes no ensino superior, torna-se urgente e inevitável no contexto educacional recente. O tempo e o espaço de aprendizagem em ambientes virtuais requerem o uso de recursos mediados pela tecnologia, com interação, acompanhamento e avaliação. Nesse contexto, os MDD são fundamentais para atingir os objetivos essenciais dos processos de ensino-aprendizagem, de modo que é preciso contemplar os questionamentos interação/cognição e docente/discente com o uso das tecnologias. A busca pela produção e pelo desenvolvimento de MDD que atendam a essas necessidades tem pautado o trabalho deste pesquisador na docência e na gestão de equipes. Procura-se incentivar a interação através de variadas estratégias de compartilhamento, reutilização e criação, além do estímulo ao uso desses recursos na educação, complementares à mediação no ensino-aprendizagem.

Num contexto em que a contribuição do uso das tecnologias é presente, identificar as melhores práticas de mediação no processo de ensino e aprendizagem, visando ao aproveitamento acadêmico, torna-se objeto desse estudo. A pesquisa se pauta na observação do ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) da UFSM, em particular com docentes e discentes dos cursos superiores presenciais, e no uso de ferramentas e diálogos educacionais a fim de identificar práticas e estratégias que influenciam e potencializam a mediação para o ensino e a aprendizagem. Nestes casos, o meio não é mero portador de uma mensagem; ao contrário, a mensagem é criada pelo próprio meio. Assim, ele não é um recipiente neutro a transportar

¹⁷ Metodologias ativas compreendem a aprendizagem baseada em problemas ou em projetos, a sala de aula invertida, a gamificação e o estudo de caso, entre outras, sendo que, com a mediação do professor, o aluno é o protagonista.

diferentes conteúdos; um novo meio produz um conteúdo particular, como uma nova percepção (HAN, 2021).

Essas relações encontram evidências na mediação pela via da cognição, da informação mediada e do conhecimento (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014) e o campo da Psicologia apresenta pensadores na ciência do comportamento humano, como é o caso das contribuições em torno do conceito de mediação. Segundo a teoria de Feuerstein¹⁸, a mediação condiciona de forma cognitiva as modificações no uso da informação, tornando-se um fator importante a ser observado nos dados utilizados nesta tese. Ademais, cabe pontuar a importância do desenvolvimento das tecnologias, sem as quais não se poderia falar em interação mediada em ambiente virtual de aprendizagem. Lev S. Vygotski (1991) apresenta com maestria o conceito de mediação ao estabelecer uma analogia entre a interação homem-ambiente e o uso de simbologias (língua, escrita e números) e utensílios (ferramentas), que trazem transformações e desenvolvimento às pessoas, à sociedade e à cultura. O símbolo (em grego, *symbololon*) significa, originalmente, o sinal de reconhecimento entre amigos, servindo como uma forma particular de repetição, o reconhecimento de algo como aquilo que já se conhece (HAN, 2022).

Apresenta-se mais detalhadamente a história dos pensadores nos processos cognitivos de aprendizagem na fundamentação teórica desta tese (Capítulo 3), que se debruça sobre a ciência da informação, seu desenvolvimento e os recursos em interfaces digitais. O processo cognitivo de aprendizagem é abordado na seção 3.5, que procura convergir para o avanço da tecnologia, propiciando o uso das interfaces digitais na educação.

2.2 PESQUISAS SOBRE INTERAÇÃO MEDIADA E EDUCAÇÃO ATUALMENTE

Essa etapa da fundamentação teórica consiste em uma pesquisa bibliométrica, de caráter descritivo, construída a partir da aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas para detalhar aspectos da literatura sobre interações mediadas e educação (ARAÚJO, 2006; ROSTAING, 1996), tendo como fonte de informação as publicações constantes da base de dados *Web of Science* (WoS). O levantamento se iniciou com uma busca ampla na WoS, partindo da *string* TS = (“*mediated interactions*” AND “*education*”), resultando em 30 documentos publicados entre 2007 e 2022, não havendo publicações em 2023. A Tabela 1 apresenta as áreas

¹⁸ Reuven Feuerstein foi aluno de Jean Piaget, tornando-se professor e doutor em Psicologia, mas, ao entrar em contato com as ideias de Vygotsky, optou por ser seu seguidor.

categorizadas pela WoS que publicaram sobre o tema, enquanto a Tabela 2, na sequência, indica o número de publicações sobre o tema em estudo.

Tabela 1 – Distribuição das publicações nas categorias WoS

Categorias WoS	Número de publicações	Percentual
Education Educational Research	17	56,667%
Linguistics	5	16,667%
Social Issues	3	10,000%
Computer Science Information Systems	2	6,667%
Computer Science Interdisciplinary Applications	2	6,667%
Computer Science Theory Methods	2	6,667%
Psychology Social	2	6,667%
Social Sciences Interdisciplinary	2	6,667%
Anatomy Morphology	1	3,333%
Biology	1	3,333%
Communication	1	3,333%
Cultural Studies	1	3,333%
Health Care Sciences Services	1	3,333%
Information Science Library Science	1	3,333%
Language Linguistics	1	3,333%
Medical Informatics	1	3,333%
Medicine General Internal	1	3,333%
Psychology Developmental	1	3,333%
Psychology Experimental	1	3,333%
Rehabilitation	1	3,333%
Sociology	1	3,333%

Fonte: *Web of Science*.

Tabela 2 – Publicações por ano (2007–2022)

Ano	Número de publicações
2022	6
2020	5
2021	4
2018	3
2004	2
2014	2
2015	2
2003	1
2005	1
2007	1
2012	1

Fonte: *Web of Science*.

A Tabela 3, a seguir, mostra a distribuição dos autores que mais publicaram no período analisado. Entre aqueles com maior volume de publicações sobre interações mediadas e

educação, segundo a WOS, estão G. Agrusti, V. Damiani e M. Vallance, com dois trabalhos publicados.

Tabela 3 – Autores com mais publicações sobre interações mediadas e educação

Autor	Nº de publicações	Autor	Nº de publicações	Autor	Nº de publicações
Balaman U	1	Finch JE	1	Pan W	1
Adipat S	1	Fisher EB	1	Pennefather P	1
Agrusti G	2	Freeman R	1	Phopin K	1
Anderson RA	1	Golomski C	1	Prachayasittikul V	1
Angeli C	1	Goto Y	1	Quiroga-garza A	1
Aronson ID	1	Gyasi JF	1	Rajala A	1
Badem-korkmaz F	1	Hafner CA	1	Reychav I	1
Bargaoanu A	1	Hawkins MR	1	Siyal S	1
Barry E	1	Hrebackova M	1	Stefanita O	1
Ben-chayim A	1	Ibayashi K	1	Stefi M	1
Bennett AS	1	Isabwe GMN	1	Summan S	1
Bonk CJ	1	Johnson CM	1	Sung CCM	1
Carvalho L	1	Kim B	1	Taylor T	1
Cechova I	1	Kramsch C	1	Thibaut P	1
Charbonneau-Gowdy P	1	Krebs C	1	Vallance M	2
Colak F	1	Kumpulainen K	1	Valanides N	1
Compton S	1	Lewinski AA	1	Walton J	1
Connolly C	1	Li DCS	1	Wanwimolruk S	1
Corbu N	1	Mchaney R	1	Ware PD	1
Corvini M	1	Miller J	1	Wilcox J	1
Damiani V	2	Miller L	1	Woodgate D	1
Durach F	1	Mustafa Z	1	Yousafzai AK	1
Durndell A	1	Obradovic J	1	Zhang X	1
Ekin S	1	Offir B	1	Zheng LQ	1
Elizondo-Omana	1	Olga K	1		

Fonte: *Web of Science*.

Os Estados Unidos da América figuram entre os países que mais publicam sobre interações mediadas e educação, com nove trabalhos no período analisado, seguidos pela China, com três artigos. Canadá, Chile, República Tcheca, Finlândia, Tailândia e Turquia estão na terceira posição, com dois trabalhos publicados cada. Austrália, Chipre, Israel, Itália, Japão, México, Nova Zelândia, Noruega, Paquistão, Romênia, Escócia e Ucrânia aparecem na listagem WoS com um trabalho. Entre os documentos recuperados pela busca na WoS, houve predominância de artigos (21); seis documentos são artigos de conferência e três são revisões.

A análise dos dados fornecidos pela WoS demonstrou que não há uma instituição com grande volume de publicações, sendo a City University Hong Kong a que registrou o maior número de trabalhos, com dois documentos relacionados a interações mediadas e educação, ao lado da New York University, também com duas publicações. As demais instituições constantes

na listagem publicaram apenas um trabalho. Quanto ao idioma de publicação, 28 documentos são em língua inglesa, um em italiano e um em ucraniano. Outro levantamento feito na WoS foi o de artigos mais citados e a Tabela 4 apresenta as dez primeiras posições na listagem, com o número de citações obtidas.

Tabela 4 – Artigos mais citados (2010–2021)

Artigo	Número de citações
WARE, p. D.; KRAMSCH, C. Toward an intercultural stance: Teaching German and English through telecollaboration. <i>The Modern Language Journal</i>, v. 89, n. 2, 2005.	163
ANGELI, C. VALANIDES, N. BONK, C.J. Communication in a web-based conferencing system: the quality of computer-mediated interactions. <i>British Journal of Education Technology</i>, v. 34, 2003.	96
HAWKINS, Margaret R. Ontologies of place, creative meaning making and critical cosmopolitan education. <i>Curriculum Inquiry</i>, v. 44, n. 1, p. 90-112, 2014.	42
WANWIMOLRUK, Sompon; PRACHAYASITTIKUL, Virapong. Cytochrome P450 enzyme mediated herbal drug interactions (Part 1). <i>EXCLI Journal</i>, v. 13, p. 347, 2014.	34
ZHENG, L. O.; ZHANG, X. GYASI, J. F. A literature review of features and trends of technology-supported collaborative learning in informal learning settings from 2007 to 2018. <i>Journal of Computers in Education</i>, v. 4, 2019.	15
HAFNER, Christoph A.; LI, David CS; MILLER, Lindsay. Language choice among peers in project-based learning: A Hong Kong case study of English language learners' plurilingual practices in out-of-class computer-mediated communication. <i>Canadian Modern Language Review</i>, v. 71, n. 4, p. 441-470, 2015.	13
MILLER, J.; DURNDELL, A. Gender, language and computer-mediated communication. <i>Human perspectives in the internet society: culture, psychology and gender</i>, v. 4, 2004.	10
SUNG, Chit Cheung Matthew. Cantonese learning, investments, and identities: Mainland Chinese university students' experiences during cross-border studies in Hong Kong. <i>Learning, Culture and Social Interaction</i>, v. 26, p. 100415, 2020.	8
CHARBONNEAU-GOWDY, Paula; CECHOVA, Ivana; BARRY, Ethna. Web 2.0 technologies for 21st century learning: Creating conditions for sustaining change in institutions of higher education. In: <i>International Conference on e-Learning. Academic Conferences International Limited, 2012. p. 18.</i>	8
LEWINSKI, Allison A. et al. Type 2 diabetes education and support in a virtual environment: A secondary analysis of synchronously exchanged social interaction and support. <i>Journal of Medical Internet Research</i>, v. 20, n. 2, p. e61, 2018.	7
ARONSON, Ian D. et al. Developing digital media to destigmatize emergency department human immunodeficiency virus testing among sexual and racial minority youth: a hyper-iterative methodology. <i>Cureus</i>, v. 12, n. 3, 2020.	6
KUMPULAINEN, Kristiina; RAJALA, Antti. Negotiating time-space contexts in students' technology-mediated interaction during a collaborative learning activity. <i>International Journal of Educational Research</i>, v. 84, p. 90-99, 2017.	6
ZHENG, Lanqin; ZHANG, Xuan; GYASI, Juliana Fosua. A literature review of features and trends of technology-supported collaborative learning in informal learning settings from 2007 to 2018. <i>Journal of Computers in Education</i>, v. 6, n. 4, p. 529-561, 2019.	3

Fonte: *Web of Science*.

Esses artigos¹⁹ abordam um escopo de discussão global acerca dos desafios do ensino on-line e da situação do aprendizado nas últimas décadas, mostrando que o ensino está sofrendo transformações diante dos novos paradigmas trazidos pelas interações de TDIC dentro e fora do horário da aula, por meio de tecnologias que tendem à aprendizagem colaborativa, com suporte tecnológico e ambientes informais. O ensino superior está presente nessa discussão devido aos movimentos globais e às interações humanas mediadas pelas tecnologias.

2.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Como problema de pesquisa, buscam-se indícios de que os MDD qualificam a mediação do ensino-aprendizagem e que existem obstáculos que afetam o uso desses materiais por parte de docentes. Considerados como mediadores das interações entre docentes e discentes, os MDD são abordados a fim de analisar a possível mediação no ensino-aprendizagem com o uso das tecnologias.

2.3.1 Estrutura de análise do uso das tecnologias digitais em materiais didáticos

As seguintes questões de pesquisa orientam o desenvolvimento desta tese:

- Como projetar uma infraestrutura que possa ser utilizada por docentes e discentes para criar, editar e armazenar materiais didáticos e que permita superar as dificuldades na utilização e reutilização, em ambientes virtuais de aprendizagem, de MDD desenvolvidos e armazenados em meios digitais?
- Como permitir aos docentes e discentes que, na estrutura de repositórios de MDD, sejam construídas novas possibilidades de aprendizagem mediada, com uso de múltiplas mídias e adaptadas a contextos diferenciados e personalizáveis, de modo a atender às necessidades pedagógicas nos contextos mundial, regionais e locais?
- Como orientar a configuração de MDD de acordo com as necessidades de mediação dos docentes e as características individuais de aprendizagem dos discentes?
- Como orientar a disponibilização de MDD em conteúdos nos formatos de imagem, texto e vídeo responsivos de *sites* ou páginas da internet para apresentar diferentes configurações, adequando-se automaticamente ao formato do ecrã²⁰

¹⁹ Os temas dos artigos mais citados estão discriminados no Anexo H.

²⁰ Ecrã é um quadro sobre o qual imagens são projetadas, uma tela.

(microcomputador, *notebook*²¹, *tablet*²² e *smartphone*²³), proporcionando interação e mediação nos AVA?

A partir desses questionamentos, determina-se o seguinte problema de pesquisa: como os MDD, mediadores das interações entre docentes e discentes, podem qualificar o ensino-aprendizagem nos cursos superiores em AVA?

2.4 OBJETIVOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, delineiam-se as ações observando o objetivo geral e os objetivos específicos, que são apresentados a seguir.

2.4.1 Objetivo geral

Analisar como os materiais didáticos digitais podem aprimorar a mediação das interações entre docentes e discentes no ensino-aprendizagem dos cursos superiores.

2.4.2 Objetivos específicos

- a) Mapear a utilização do AVA pelos docentes e discentes na necessidade de mediação e interação pedagógica;
- b) Identificar as práticas e estratégias dos docentes na infraestrutura e utilização dos MDD na mediação do processo de ensino e aprendizagem;
- c) Descrever as oportunidades e os obstáculos encontrados por docentes e discentes na mediação do processo de ensino e aprendizagem em AVA e na configuração de MDD.

²¹ *Notebook* significa, em língua inglesa, caderno ou computador portátil, aparelho leve, projetado para ser transportado e utilizado em diferentes lugares com facilidade.

²² *Tablet* é um dispositivo pessoal em formato de prancheta que pode ser usado para acesso à internet, organização pessoal, visualização de fotos e vídeos, leitura de livros, jornais e revistas, entretenimento com jogos e interação com pessoas. Apresenta um ecrã tátil, que é o dispositivo de entrada principal.

²³ *Smartphone* é um telefone inteligente que, além de receber e realizar chamadas, oferece inúmeros recursos e funções de tecnologias de comunicação.

2.5 HIPÓTESES DE PESQUISA

a) Existem indícios de que os MDD contribuem para a interação e a mediação no ensino e na aprendizagem em AVA no ensino superior.

b) Existem obstáculos que afetam o uso dos MDD para o ensino e a aprendizagem em AVA no ensino superior em termos de interação e mediação.

Sendo o objetivo desse estudo, de recorte do campo social, entender e mensurar a interação e a mediação entre docentes e discentes da UFSM, procura-se compreender, a partir de uma base empírica, como os MDD podem aprimorar a mediação das interações no ensino-aprendizagem dos cursos superiores, descrevendo, de forma geral, as relações existentes entre ferramentas, atividades, recursos do Moodle e conteúdos utilizados entre docentes e discentes (CRESWELL, 2010).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

*É inútil mandar o rio parar de correr,
a melhor coisa a fazer é aprender a nadar a favor da correnteza.*
Anônimo

A fundamentação teórica aborda os conceitos de ciência da informação e de tecnologia na educação a partir de autores que tratam da mediação e da interação histórica, em paralelo com a tecnologia e seu desenvolvimento até os dias atuais.

3.1 O PROCESSO TECNOLÓGICO NAS FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO

A tecnologia está nos meios técnicos que buscam satisfazer as necessidades humanas. Os avanços do conhecimento e a evolução dos processos e das máquinas através da técnica permitem o aproveitamento da ciência. Para descrever sucintamente as transformações tecnológicas, esse subcapítulo toma por base, fundamentalmente, o livro “Os inovadores: uma biografia da revolução digital” (ISAACSON, 2014).

A compreensão da tecnologia passa pela sua construção conceitual sócio-histórica a partir de outro termo, intrínseco a ela: o conceito de técnica (LEMOS, 2002). Para Lemos (2002), na acepção original e etimológica, técnica vem do grego *tekhné*, que pode ser traduzida preliminarmente por arte. A *tekhné* compreende as atividades práticas, como a elaboração das leis e as habilidades para contar e medir, passando pela arte do artesão, do médico e da confecção do pão até as artes plásticas ou belas-artes, consideradas a mais alta expressão da tecnicidade humana. *Tekhné* também é um conceito filosófico que visa descrever as artes práticas, o saber-fazer humano. A tecnologia moderna vai se caracterizar pela instauração de máquinas e sistemas que vão, pouco a pouco, afastando o homem do que caracterizava a sua relação com a técnica: a manipulação de instrumentos e ferramentas (LEMOS, 2002).

Esse aproveitamento da ciência pelo homem vem dar instrumentação à utilização das tecnologias na educação através dos computadores e as habilidades para o uso das tecnologias criam necessidades. Letrar os cidadãos do mundo contemporâneo em interfaces digitais é uma demanda cada vez maior, justamente pelo fato de serem anunciados dados de faixas da população que adquirem e empregam, em seu cotidiano, máquinas rápidas e acessíveis, demonstrando seu potencial para o lazer, o trabalho, o estudo e a comunicação. Está destinada ao fracasso toda e qualquer análise que esteja fundada na pretensa essência dos computadores

ou sobre qualquer núcleo central, invariante e impossível de encontrar de significação social ou cognitiva, conforme Lévy (2010).

A escola, os educadores e os alunos mudam à medida que a reflexão no ambiente, agora tecnológico e conectado, acelera habilidades e competências na resolução de problemas. Letramento digital não é somente aprender a ler e digitar na tela, mas também significa a inclusão digital e a democratização universal do conhecimento. Microcomputadores, *tablets* e *smartphones* conectados à internet oferecem aos docentes e discentes oportunidades de diversificação e informação, as quais interferem diretamente na cultura da leitura e da escrita digital, permitindo repensar o ambiente escolar. Entre os objetivos mais importantes, encontra-se o “desenvolvimento de habilidades de avaliação crítica, de modo que desenvolvamos cidadãos com mentes e pensadores críticos em nosso mundo complexo” (HATTIE, 2017, p. 4).

A informação digital se apresenta em formas e tipos mais variados do que a própria escrita, como imagens, sons e vídeos. Hoje, sem problemas com espaços de armazenamento, como CD, DVD, *pendrive* e HD, é possível utilizar a computação em nuvem²⁴ que, além de todas as facilidades de acesso e conexão, torna possível exercer ações profissionais em todos os lugares, ocasionando a fluência digital²⁵. McLuhan (2007) afirma que a perspectiva imediata para o homem ocidental, letrado e fragmentado, ao se defronta com a implosão elétrica dentro de sua própria cultura, é a de se transformar rápida e seguramente numa criatura profundamente estruturada e complexa, emocionalmente consciente de sua interdependência em relação ao resto da sociedade humana.

A virtualização exerce um papel fundamental nesse processo, uma vez que dá acesso digital a toda e qualquer informação representada. O avanço da tecnologia da informação possibilitou a utilização de símbolos, representações e sons que podem ser empregados em *softwares*, reproduzindo realidades não apenas para o ensino e a aprendizagem, mas também para usos diversificados na indústria e na agricultura, o que possibilita interações entre o homem e a máquina e entre o real e o virtual. Marx e Engels (1996, p. 14), ainda em 1848, já haviam dito que “tudo o que é sólido desmancha-se no ar”.

Essas interfaces digitais, visando à interação homem/máquina, exigem um pensar especialista para que a inclusão digital se faça por completo e não suscite dúvidas de interpretação no uso de hipertextos, hiper mídias e imagens virtuais. A coerência das interfaces

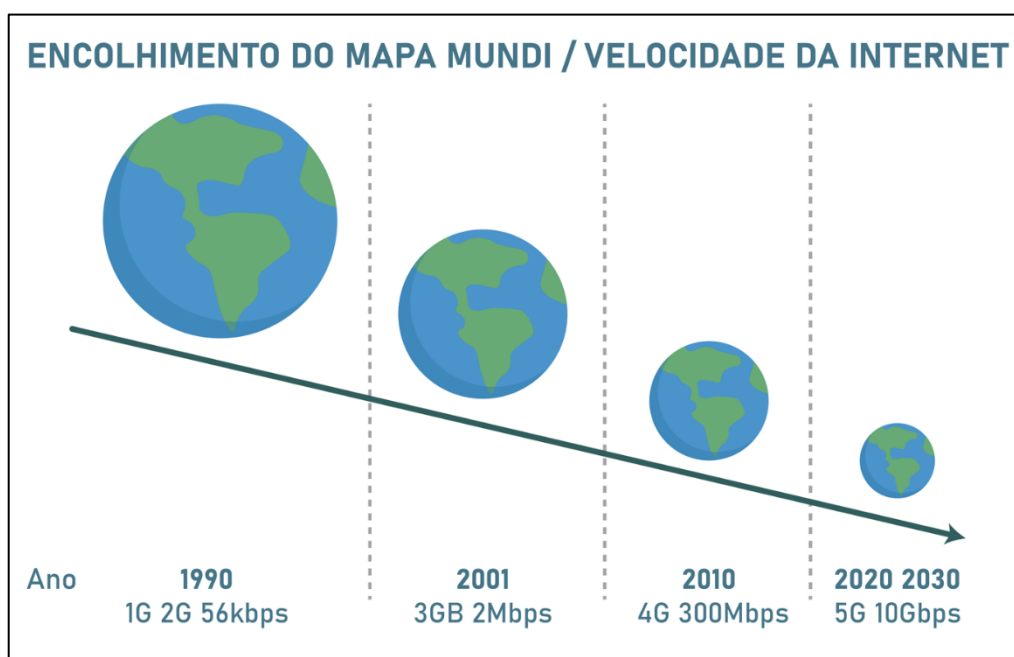
²⁴ Computação em nuvem é a disponibilidade sob demanda de recursos do sistema de computador, especialmente armazenamento de dados e capacidade de computação, sem o gerenciamento ativo direto do usuário.

²⁵ Definição proposta pela *American Library Association's Digital Literacy Task Force*. “Literacia digital é a capacidade de usar a tecnologia da informação e comunicação para encontrar, avaliar, criar e comunicar, requisitando competências tanto cognitivas como técnicas”. Disponível em: <http://www.ala.org>. Acesso em: 14 set. 2022.

digitais é produzida pelo homem, que atribui ao recurso de aprendizagem a interpretação correta, e o meio digital se presta para essa finalidade, ajudando no trabalho de texto, desenho e diagramação. O uso dessas representações por alunos e professores possibilita que os conteúdos apresentados sirvam de suporte para a aprendizagem, fazendo com que a interação se dê não só no contato homem/máquina, mas também na inclusão digital de discentes e docentes. Ao mesmo tempo, se a internet estiver disponível²⁶, abrem-se novas possibilidades de acesso a realidades de culturas locais e mundiais.

Na Figura 1, apresenta-se o encolhimento do mapa-múndi com uma metáfora imagética (HARVEY, 2005), no sentido de que as inovações e os processos de globalização, dada a rapidez ao percorrer distâncias e o avanço da velocidade das comunicações, dão a impressão de que o mundo se torna menor, ao alcance de todos e acessível ao conhecimento universal.

Figura 1 – Encolhimento do mapa-múndi – velocidade da internet



Fonte: Elaboração própria (2021) baseada em David Harvey (2005).

A inclusão dos recursos digitais na aprendizagem em rede é o desafio que os centros de formação de professores têm precisado trabalhar com vistas a um possível aproveitamento das oportunidades que estão ao seu dispor na sociedade contemporânea. A escola é um ambiente

²⁶ Referência à computação ubíqua, termo criado por Mark Weiser há três décadas para descrever a situação na qual o usuário comum fica centralizado numa tarefa que não se relaciona, prioritariamente, com a ferramenta utilizada. Para o autor, “as tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Elas se entrelaçam com o cotidiano até que se tornem indistinguíveis dele” (WEISER, 1991, p. 19).

onde é preciso empregar recursos pedagógicos atrelados às tecnologias digitais para construir conhecimento com os alunos. Aos professores, cabe a tarefa de incentivar o uso das tecnologias como recurso para a formação de um cidadão letrado digitalmente, capaz de realizar a troca de informações e a construção de saberes. Nesse sentido, as ideias criativas vêm de repente e combinadas com experiências anteriores, como afirmaram Ausubel (1968) e outros autores sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa, o que não significa que, nesse conjunto de experiências, não existam ideias de outrem, mas que a forma como ela é empregada estabelece a criação pela capacidade de atingir determinados objetivos.

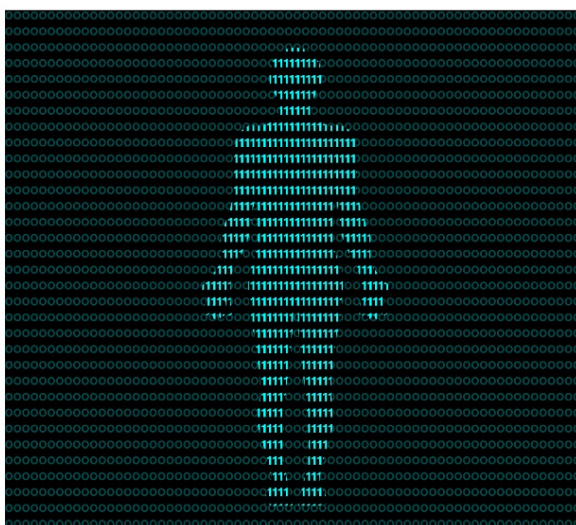
O computador é um exemplo claro do que se está a explicitar, pois foi espetacular a sua evolução até o formato que se conhece na terceira década do século XXI. Desde as fitas perfuradas, que recebiam as programações com matemáticas e instruções em sua forma mais rudimentar de representar textos e resoluções, até o primeiro *loop*²⁷ de Ada Lovelace, que revolucionou a programação e deu início à era das tecnologias que produziram aparelhos para uso pessoal, percebe-se que a liberdade que a tecnologia computacional proporcionou, individualizando as pessoas, deu-se através de colaborações para uma revolução da informação e do conhecimento, rompendo estruturas de expressão e de liberdade individual.

Charles Reich, professor de Yale nos anos 1970, dizia que a máquina contribuiria para mudanças sociais, uma vez que, quando personalizada, “poderia ser utilizada para fins humanos, se tornando força criativa, renovando e recriando a própria vida” (ISAACSON, 2014, p. 282). Nessa época, apareceram gurus tecnológicos, como Wiener, Fuller e McLuhan, com mantras como “*Turn on, boot up, jack in*” (Ligar, inicializar, conectar-se). Em uma conferência na Universidade de Illinois nos anos 1970, Alan Kay vaticinou que, em uma década, telas gráficas com janelas, ícones, hipertexto e cursor controlado por *mouse* seriam incorporados aos computadores. Esse teve inspiração no século XVI com o tipógrafo Aldo Manúcio, que descobriu que os livros deveriam caber nos alforjes para serem levados a qualquer lugar, um passo para se reconhecer o tamanho que o computador pessoal deveria ter — hoje carregamos o *smartphone* no bolso.

A Figura 2, do homem binário, faz uma alusão aos algoritmos, que podem oferecer muitas escolhas por soluções e caminhos, mas deve-se ter em mente a complexidade humana, que pode levar a erros em situações complexas.

²⁷ *Loop*, em programação, é uma instrução para um programa repetir tarefas, recursos para executar determinadas ações até que a condição seja satisfatória. Outro tipo de estrutura usada é o que se chama de rótulo para alguns programadores, conhecidos como *loop*, que, em tecnologia da informação, também é considerado um laço.

Figura 2 – Homem binário 01



Fonte: Elaboração própria (2021).

No início dos anos 1970, o correio eletrônico, inventado por Ray Tomlinson, passou a integrar redes de pesquisadores, de modo que o endereçamento nomeusuário@nomedoservidor contou, em poucos anos, com uma incrível popularidade, ampliada até o presente. As trocas de informações através de *e-mail*²⁸ facilitaram a criação de comunidades virtuais, o que se tornou um desejo dos usuários da internet e uma epidemia de criação de redes sociais off-line, que migraram para o on-line. Essa revolução se iniciou na década de 1980, quando foram criados dispositivos para conectar computadores a redes globais, o *modem*, por linhas telefônicas.

Ao final de 1970, Steve Jobs visitou a Xerox, oportunidade em que entrou em contato com as ideias de Alan Kay, Doug Engelbart e outros, como interfaces digitais gráficas de usuário com área de trabalho, janelas, ícones e *mouse*²⁹. Jobs juntou-se a essas ideias e, ao lado de Bill Gates, começou a tornar essa interface intuitiva, elegante e amigável, acessível com *mouse* e facilitada pelo *click*. Essa evolução pode ser verificada na Figura 3.

²⁸ Abreviatura de *eletronic mail*, é uma ferramenta que permite enviar e receber mensagens pela internet.

²⁹ *Mouse* é um dispositivo que permite mover o cursor na tela de uma máquina, interagindo com seus elementos.

Figura 3 – Vários *softwares* e aplicativos

Fonte: Elaboração própria (2021).

Em 1979, em uma propaganda dos serviços telefônicos do Washington Post, Isaac Asimov disse que “este era o início da Era da Informação”. A Apple, em janeiro de 1983, iniciou uma revolução nos computadores pessoais a partir do Macintosh (tipo de maçã apreciado por Jef Raskin³⁰), com diferentes fontes, documentos, gráficos, desenhos e planilhas eletrônicas, aperfeiçoando a interface gráfica de usuário num pulo de interação homem/máquina. Somente em 1992, com a Lei Gore, a internet se tornou disponível ao público e inovou conectando redes de pesquisas, sociedades e comércios. A possibilidade de pesquisa na internet permite uma analogia aos almanaques, aos livros e às enciclopédias, que foram muito consultados pelas gerações X e Y ao desejarem dicas, conselhos, conhecimento, regras ou planejamento.

Posteriormente, a expansão da inovação tecnológica entrelaçou hipertexto e internet, criando *links* e protocolos que permitiram, com sub-rotinas identificadas nas designações de documentos (que são os URL — *Uniform Resource Locaters*, como <http://www>), a criação de outros protocolos por Tim Berners Lee, como o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e o HTML (*Hypertext Markup Language*). Em reuniões com outros pesquisadores, Tim Berners Lee se opunha à incorporação de imagens na web; p. orém, ao ver que alguns navegadores davam aos usuários a possibilidade de criar *blogs* e conteúdos em colaboração, como *wikis*, ele passou a incentivar essas interações. A enciclopédia, mencionada anteriormente, renasceu em 2001 com

³⁰ Jeff Raskin foi um especialista em interação humano-computador americano. É mais conhecido por ter começado o projeto do Macintosh para a Apple Computer no final da década de 1970. Autor do livro *The Human Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*.

Ben Kovitz e a criação da Wikipédia. Kovitz teria tido a visão da “abelha na hora certa”, dizendo que polinizou uma flor que criou muitas raízes, além de trazer a ideia de um campo que poliniza outro.

Uma questão importante são as interações humano-computador, a partir das quais Larry Page (um dos fundadores da Google), influenciado por seu professor Judith Olson (idealizador de interfaces digitais fáceis e intuitivas), pesquisou e desenvolveu ideias futuristas para a época, fazendo com que alunos da Universidade de Stanford focassem em empreendedorismo tecnológico e sendo um dos principais incentivadores. Sergey Brin e Larry Page, com o desenvolvimento de motores de busca, acabaram por criar um lema para o Google, que demonstra o objetivo dessas plataformas: “tornar a informação do mundo universalmente acessível e útil a todos”. As pesquisas sobre as interações humano-computador deram inteira atenção à cognição humana e ao *design* de interfaces digitais e a matemática foi uma ferramenta que ajudou na passagem da linguagem computacional para um sistema colaborativo, com cada vez mais *links*³¹ e páginas.

Em abril de 1998, Page e Brin apresentaram, em uma conferência na Austrália, um trabalho de ranqueamento de páginas que mapeava 3 bilhões de *links web*, detalhando um algoritmo interativo simples e, p. ara cada página, incluíram classificação, rastreamento, indexação e iteração dos algoritmos. Hoje, pode-se contar com ambientes controlados por sistemas de gerenciamento de conteúdo e aprendizagem, tais como *Learning and Content Management System* (LCMS), que combinam sistemas de gerenciamento de conteúdo; *Content Management System* (CMS), com sistemas de gerenciamento de aprendizagem; e *Learning Management System* (LMS), que tendem a ser transformados em sistemas de gerenciamento de informação — *Information Management System* (IMS).

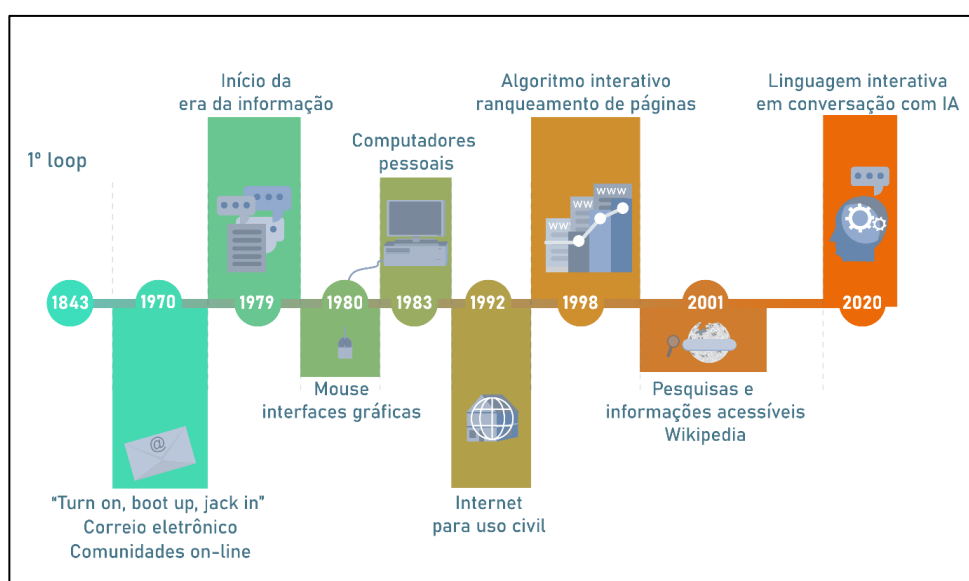
O AVA Moodle, utilizado na UFSM, é um acrônimo para *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*, um *software* livre para o aprendizado virtual, sendo um dos LMS mais usados na educação e presente em mais de 200 países, com *sites* ativos e mais de 190 milhões de usuários. Há ainda o padrão *Learning Object Metadada* (LOM) de aprendizado e, durante o processo de recuperação e disponibilização de dados, o padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) compartilhável, além do uso dos sistemas *Learning and Content Management System* (LCMS), para definir rotas de aprendizagem usadas no meio educacional, e *Logic Modeling Language* (LLMS), para construir sistemas baseados em regras de lógica e padrões de conhecimento.

³¹ *Link* é uma palavra, texto ou imagem que conduz a outra URL.

Todos esses ambientes simulam a metáfora de um “campus virtual”, sendo que cada um dos atos de linguagem que transitam pela rede é rotulado: trata-se de uma reclamação, de uma aceitação, da anulação de uma promessa ou de uma contraposta? Nesse sentido, “a aplicação grava o estado da conversação em curso e chama a atenção dos participantes para as datas, os prazos e os potenciais rompimentos de promessas. Em caso de litígio, o registro histórico de conversação está sempre disponível” (LÉVY, 1990, p. 83) para atender às necessidades acadêmicas dos alunos. A internet como estrutura de comunicação mundial permite uma troca de informações em tempo real e a comunicação entre pessoas e culturas; com o uso de inteligência artificial (IA), a comunicação entre homem e máquina tornou possível o acesso e a seleção de dados e informações, o que têm um impacto importante na educação.

A Figura 4 apresenta uma linha do tempo das tecnologias de comunicação móvel e sua evolução ao longo dos últimos anos. Esse avanço promete trazer novas possibilidades para a conexão de dispositivos e serviços, como a utilização de IA em um modelo de linguagem que fornece respostas e interações em conversações, vislumbrando um caminho que utiliza a lógica aristotélica. Tendo ganhado destaque na década de 1970, as tecnologias de comunicação são utilizadas para sistemas inteligentes e tarefas complexas de tomada de decisão, permitindo vislumbrar um futuro tecnologicamente conectado.

Figura 4 – Linha do tempo da tecnologia



Fonte: Elaboração própria (2023) com base em Isaacson (2014).

Ao mesmo tempo que a criatividade humana se presta ao desenvolvimento e ao avanço tecnológico das ciências, da engenharia e da educação, é importante que se leve em conta que essa evolução deve ser parceira do desenvolvimento humano. Quando se fala de interação homem-máquina, centra-se na resolução de problemas complexos que auxiliam o belo, o criativo e a cultura, respeitando as humanidades. Assim, não se pode esquecer dessas associações.

3.2 O COMPORTAMENTO INFORMACIONAL DOS USUÁRIOS

A perspectiva de estar em um lugar fixo (uma pólis, uma cidade) como sinônimo de felicidade parece ter ficado para trás (BAUMAN, 2017). Na contemporaneidade, o pensamento social crescente em redes de informação é de se libertar, desamarrar-se, contribuir, cooperar, colaborar (anonimamente ou não), interagir (sincronamente ou não) e se expressar (verdadeiramente ou não). As opções de caminhos a percorrer são inúmeras, assim como os comportamentos individuais ou de grupos e comunidades.

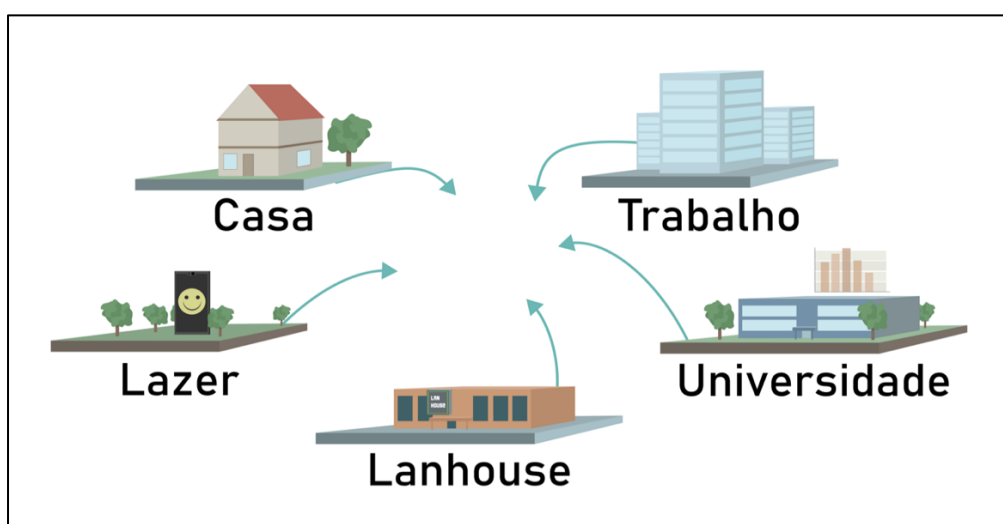
John B. Thompson (2009, p. 36) destacou que o “desenvolvimento da comunicação midiática cria novas [sic] formas de ação e interação, e novos tipos de relacionamentos sociais, [os quais] ostentam uma gama de características que os diferenciam da interação face a face”. A abundância de informações e compartilhamentos em *sites* e redes sociais da rede mundial de computadores (WWW³²) permite reconhecer que o uso na educação deve ser incentivado e realizado em qualquer tempo e lugar, especialmente considerando o atual nível de desenvolvimento da internet e das plataformas digitais.

As redes sem fio oferecem certa liberdade espacial (LATOUR, 1994) e utilizar as possibilidades da tecnologia disponíveis na educação é uma tarefa necessária, pois a comunicação digital e o crescente avanço tecnológico transformam a educação e a aprendizagem. Ao professor, cabe mediar essas ações, pesquisar, escolher ferramentas, auxiliar como fonte do processo e como ligação da sociedade (SOLOMON; SCHURM, 2007). Atualmente, é cada vez mais fácil conversar, explicar e mostrar como fazer sem a presença física, mas virtual, e com o auxílio de aparatos tecnológicos, fazendo com que os professores sejam parte essencial na interação e na mediação com o uso de recursos digitais.

³² *World Wide Web*, ou teia global, é o conjunto de documentos e serviços que fazem parte da internet, organizados em páginas de hipertexto, em que cada uma é identificada por um URL. Também é chamada apenas de *web*.

Assim, não se deseja comprovar que recursos digitais e ambientes virtuais afetam positivamente o aprendizado, mas que esse ambiente é próspero para facilitar o desenvolvimento profissional pedagógico. Como exemplificado na Figura 5, os tipos de ambientes de aprendizagem podem ser fixos ou externos, o que pode ter duplo sentido na atualidade: com o armazenamento de dados em nuvem, em qualquer tipo de ambiente pode haver formalidade ou descoberta individual do conhecimento. A função do professor emerge nesse cenário em que os recursos tecnológicos disponíveis permitem fluxos de informação de diferentes fontes, sendo o docente fundamental para articular o ensino e a aprendizagem, orientando a sala de aula, síncrona ou assíncrona, cognitiva ou interativa, à consecução dos objetivos educacionais, do conteúdo e do currículo para o ensino.

Figura 5 – Modalidades de trabalho, estudo e lazer com o uso de tecnologia



Fonte: Elaboração própria (2021).

Aspectos políticos, sociais, comerciais e científicos circulam nesse meio informacional em redes e grupos, entre pessoas e em espaços educativos de interação. A perspectiva do “aqui e agora” se torna cada vez mais presente nas ações dos sujeitos, uma vez que o desenvolvimento da tecnologia oferece possibilidades de usos diversos, interativos e de fácil intuição. Como é possível observar nas pesquisas sobre o tema, o comportamento informacional é uma área da ciência da informação, cujo objetivo é compreender de que forma as pessoas recebem, procuram e usam a informação em diferentes contextos.

De acordo com Ottonicar, Nascimento e Bassetto (2018), o conceito de comportamento informacional foi apresentado pelo Dr. Thomas Daniel Wilson em 1999 e se refere a um

processo natural que acompanha os indivíduos ao longo de suas vidas. Nessa época, Wilson (2000) levou em consideração o acesso, o uso e o compartilhamento da informação e o conceito estabelecido por ele foi considerado o mais amplo, já que engloba o usuário e as variadas fontes e canais de informação (busca ativa e passiva). Parafraseando a tradução de Ottonicar, Nascimento e Bassetto (2018), o comportamento informacional se refere ao comportamento humano relacionado às fontes e aos canais de informação e à forma como essas informações são empregadas. Em um artigo publicado em 2000, Wilson propõe quatro definições relacionadas ao comportamento informacional:

Comportamento informacional: a totalidade do comportamento humano em relação ao uso de fontes e canais de informação, incluindo a busca da informação passiva ou ativa; comportamento de busca da informação: a atividade ou ação de buscar informação em consequência da necessidade de atingir um objetivo; comportamento de pesquisa de informação: o nível micro do comportamento, em que o indivíduo interage com sistemas de informação de todos os tipos; comportamento do uso da informação: constitui o conjunto dos atos físicos e mentais e envolve a incorporação da nova informação aos conhecimentos prévios do indivíduo. (WILSON, 2000, p. 49).

Na educação, é possível identificar comportamentos informacionais, como a busca na rede mundial de computadores através de pesquisas e outras necessidades de informação e ciência para atingir fins determinados ou traçados por orientação para o conhecimento. O objetivo particular vem ao encontro das pessoas, que, de forma autônoma, têm seus interesses supridos com as informações disponibilizadas pelas redes de informação ou plataformas sociais. A incorporação desses conjuntos de informação, que agregam conhecimento aos já existentes, necessita de uma elaboração por atos físicos e mentais, auxiliados pela interação das informações disponibilizadas.

Nessa abordagem, observa-se a importância da atuação do docente, que planeja suas atividades, utiliza Recursos Educacionais Abertos (REA) e objetos digitais interativos e visa à aprendizagem dos estudantes pelos atos físicos e mentais e com o acesso a materiais didáticos digitais. O professor deve fazer com que essas informações, canalizadas das mais diferentes fontes, auxiliem na transformação dos conteúdos em conhecimento.

3.3 A UTILIZAÇÃO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Separa-se, por vezes, o homem da técnica para que se conceituem determinadas finalidades específicas; contudo, como Lévy (2002), não se pode distinguir vida e ciência. O processo de ensino e aprendizagem se coloca na mediação entre técnica e homem. A escrita

possibilitou ao homem ler o acúmulo de ciência, ideias e sensações atemporais da civilização, sendo uma das tecnologias mais revolucionárias de todos os tempos, pois ultrapassa a capacidade de memorização absoluta. Com o aparecimento do livro no século XV, em formato de códice³³, o texto começou a ser muito utilizado na educação. Desde então, a escola vem incorporando novas tecnologias, como os projetores de lâminas e *slides*, projetores multimídia e lousas eletrônicas, mas utilizando-os da maneira usual: professor e muitos alunos em uma mesma sala, conteúdo e aula pautada em tempo (hora) e local.

O emprego das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na educação vem trazer ao ensino novas habilidades no ensinar e no aprender, as quais requerem outras capacidades pedagógicas, como a formação docente e a recepção pelos alunos, além de um sistema educativo inserido em um processo tecnológico estimulado e com infraestrutura adequada, em que as tecnologias disponíveis sejam usadas para a aprendizagem. Lévy (1999) destaca que, mesmo quando não é acompanhada de encontros, a interação no ciberespaço continua sendo uma forma de comunicação.

A escolarização e o letramento digital são importantes para o desenvolvimento crítico e racional, bem como para as habilidades de examinar e refletir, melhorando o desempenho e a aprendizagem. O meio digital, por sua vez, favorece a informação: os mediadores podem acompanhar o desenvolvimento de técnicas em ensino, tornando visíveis os dados e os possíveis reordenamentos para o alcance dos objetivos educacionais propostos. A formação continuada de professores para o uso das TIC no ensino, e de alunos em questões de ética e cidadania digital, parece ser o caminho adequado para se enfrentar os desafios existentes (MATTAR, 2013).

O professor é o representante ativo dessa mediação, mas o aluno sempre será o centro evidente, de quem são demandadas atitudes de autonomia em seus objetivos de estudo. Ao docente, cabe oferecer estratégias e caminhos variados para se atingir o progresso na direção do conteúdo trabalhado. Existe uma série de recursos ao alcance do professor e do aluno para o sucesso de aprendizado, mas esses atores devem estar preparados para o uso pedagógico do que está sendo trabalhado, verificando cognitivamente o compartilhamento consciente numa direção criteriosa da construção do conhecimento.

Conforme Ausubel (1968, p. 78), “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe. Determine esse fator e ensine de acordo com ele”. Quando se trabalha com os símbolos e seus significados, identifica-se imagens que já trazem representações significantes em reconhecimentos anteriores. Os estágios de aprendizagem

³³ Códices são páginas cosidas umas às outras e não em rolo (LÉVY, 1990, p. 45).

definidos por Piaget (1970) identificam as etapas em que se dá o desenvolvimento da cognição, revelando a intervenção e a intersecção do símbolo com a metáfora na mente humana através da abstração — cujos conceitos evidenciam a importância da simbologia na construção do conhecimento. As variadas intervenções proporcionadas pelos estímulos direcionados com as intersecções produzidas se traduzem em poderosas ligações, que irão se transformar em aprendizagem. Esses registros conscientes ligando símbolos e metáforas se traduzem em conhecimento. Com a tecnologia e a utilização propositiva do computador, das telas sensíveis, das imagens quase reais e da integração audiovisual, é possível se aproximar da necessidade de uso, manuseio e transmissão da informação e comunicação, a qual pode mediar os objetivos na educação.

3.3.1 Materiais e recursos didáticos

Os professores que atuam nas modalidades presencial e à distância contam com o quadro negro ou branco como principal recurso pedagógico para suas anotações, desenhos e até mesmo outros recursos, como apresentações ao vivo ou on-line nesse mesmo quadro, o que requer, por sua vez, o uso de MDD. Assim, os REA são recursos educacionais como vídeos, *e-books* e simulações, entre outros disponíveis na *web* com licenças abertas, as quais permitem reter, reusar, revisar em adaptações, remixar e redistribuir. Recursos em domínio público também são considerados REA, os quais foram definidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como

[...] materiais de ensino, aprendizagem e investigação em quaisquer suportes, digitais ou outros, que se situem no domínio público ou que tenham sido divulgados sob licença aberta que permite acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por terceiros, sem nenhuma restrição ou com poucas restrições. A licença aberta é construída no âmbito da estrutura existente dos direitos de propriedade intelectual, tais como se encontram definidos por convenções internacionais pertinentes, e respeita a autoria da obra. (UNESCO, 2012, p. 1).

Os REA dos repositórios disponíveis on-line ampliam o acesso aos MDD, democratizando a aquisição de conteúdos de qualidade e possibilitando o seu uso nos mais variados percursos educacionais. Os conceitos que definem os materiais didáticos, seus conteúdos e seu uso como objetos de aprendizagem (OA) passam a contar com o termo “digital”, pois a sua utilização deve ser considerada a partir de ambientes virtuais que possam ser acessados por repositórios, como as páginas de REA em pesquisas realizadas no Brasil (Quadro 1) ou em redes de cooperação e colaboração, por meio de *e-mails* ou redes sociais. O

uso desses conteúdos digitais, que contêm padrões de reutilização conforme as licenças de direitos autorais, produz a cultura não só do indivíduo, mas da coletividade, aumentando sobremaneira a fluência tecnológica³⁴ e gerando novos processos de inovação e criatividade.

Quadro 1 – Recursos Educacionais Abertos no Brasil (REA)

Lista com alguns domínios de Recursos Educacionais Abertos
http://objetoseducacionais.mec.gov.br/
http://curriculomais.educacao.sp.gov.br
https://curriculo.sme.prefeitura.sp.gov.br/
http://www.educopedia.com.br/
http://escoladigital.org.br
http://portaldoprofessor.mec.gov.br/
http://www.dominiopublico.gov.br
http://www.colegiodante.com.br/rea/
http://planetabiologia.com
http://ambiente.educacao.ba.gov.br/
https://www.ufrgs.br/reamat/
http://rived.mec.gov.br
https://gepeter.proj.ufsm.br/repositorio/
https://www.coursera.org/
https://pt.khanacademy.org/
http://bndigital.bn.br/
http://www.arca.fiocruz.br/
https://www.elo.pro.br/cloud/index.php
http://plataformaintegrada.mec.gov.br
http://proedu.rnp.br

Fonte: Elaborado em pesquisa do autor.

A escolha pedagógica pelo uso da tecnologia em rede, desde a sua prospecção até o emprego efetivo como recurso educacional, passa pela produção de mídias em interfaces digitais, requerendo técnicas e estratégias de acesso, uso e interesse com o aporte do design instrucional (DI). De acordo com Filatro (2004, p. 03):

O design instrucional corresponde à ação intencional e sistemática de ensino, que

³⁴ Schneider (2012) listou as capacidades requeridas pelos tutores de cursos à distância para alcançar a fluência tecnológica. Segundo a autora, a fluência técnica está relacionada à capacidade de utilizar o computador, aprender novas formas de usá-lo e empregar múltiplos programas e ferramentas.

envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos.

Essa técnica, portanto, enfoca o conteúdo, a criação de OA que proporcionem melhores formas de organizar e adequar as finalidades de determinadas atividades que a mediação requeira para se atingir os OA. Projetos de produção de OA, por sua vez, devem seguir princípios instrucionais, como os objetivos do material pedagógico, o público-alvo (habilidades, conhecimentos, estilos preferenciais de aprendizagem e estilos cognitivos), a interface (com vistas a maximizar a usabilidade), as estratégias de interatividade, as ferramentas para a sua construção e os recursos humanos e financeiros disponíveis (GAGNÉ *et al.*, 2005). Esses fatores influenciam diretamente no tamanho e na qualidade do material desenvolvido.

Os OA são definidos como uma entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada e referenciada durante um processo de suporte tecnológico específico ao ensino e aprendizagem. Exemplos dessas tecnologias de suporte incluem aprendizagem interativa, sistemas instrucionais assistidos por computadores inteligentes, sistemas de EaD e ambientes de aprendizagem colaborativa. Já exemplos de OA são conteúdos de aplicações multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, ferramentas de *software* e *software* instrucional, e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem (IEEE, 2002).

Há ainda os repositórios digitais (RD), bases de dados on-line que reúnem de maneira organizada a produção científica de uma instituição ou área temática. Eles demandam considerar, para a finalidade teórica ou prática, quais conteúdos são adequados e como eles podem ser trabalhados para a consecução do objetivo do professor ou estudante. O acesso aos RD requer um conhecimento dos saberes pretendidos e a possível modificação e/ou reutilização visando à aprendizagem. Os MDD na rede, para serem empregados ou modificados, precisam passar por uma verificação quanto às licenças — se possuem licença aberta ou se será necessária uma permissão de autoria.

A aprendizagem, como suporte à memória com a pesquisa e o trabalho em rede, coloca-se no centro do processo de conhecimento. As diversas potencialidades representadas pelos REA na internet encontram guarida na possibilidade de remixar e reutilizar informações e conteúdos num compartilhamento constante da autoria e coautoria por professores e estudantes. As práticas de uso tanto do mediador como do aprendiz de objetos educacionais nas interfaces digitais disponíveis, em repositórios que oferecem contextos para as necessidades avaliadas

pelo usuário, oferecem perspectivas de inovação no processo de aprendizagem. Essa avaliação considera os aspectos técnicos e a interação com a equipe inter e/ou multidisciplinar na construção de interfaces digitais na educação (MAISSIAT, 2011).

Assim, os MDD podem promover a colaboração e a autonomia, envolvendo os discentes em atividades interativas e multimídia e ajudando no processo de ensino e aprendizagem, em cursos, currículos ou disciplinas específicas, além da possibilidade de adaptá-los para atender às necessidades de determinado contexto educacional.

3.3.2 Interfaces digitais de informação e comunicação

A presente tese deseja analisar os MDD e a utilização das interfaces digitais na educação, em ambientes mediados que podem auxiliar a aprendizagem, para o que se faz necessário esclarecer um conceito importante. As interfaces digitais de informação e comunicação começaram a tomar forma na década de 1950 com o acirramento da era industrial, que teve como produto o consumismo. A partir dos anos 1970, com o surgimento dos computadores pessoais (PC), foi impulsionada a necessidade de interfaces digitais que expressassem inovações, produtos e conhecimento de forma clara e precisa, valendo-se de conceitos culturais, digitais e virtuais (BUCCI, 2021).

Com o avanço favorecido pela internet nos recursos tecnológicos em ambientes educacionais, começam a tomar força os estudos acerca do ensino híbrido e dos mundos virtuais de aprendizagem. Ao se pensar na construção de interfaces digitais, principalmente voltadas para aplicações educacionais, muitas questões devem ser consideradas para uma estruturação em critérios como usabilidade, acessibilidade, interatividade e navegabilidade. Mas cabe à educação questionar: qual é o papel da interface na motivação do aluno para aprender? Como a construção de uma interface afeta a motivação do aluno em aprender? (MAISSIAT, 2011).

Conceitualmente, interfaces digitais de informação e comunicação são recursos tecnológicos que permitem aos usuários interagir com dispositivos eletrônicos, proporcionando o acesso e o compartilhamento de informações, podendo-se citar páginas *web*, bancos de dados, bibliotecas e notícias. As interfaces de comunicação por meio de tecnologias digitais, por sua vez, podem incluir aplicativos de mensagens instantâneas, redes sociais, *e-mails* e chamadas de voz e vídeo. Já as interfaces multimídia combinam informação e comunicação para acesso e compartilhamento em formato de textos, imagens, áudios e vídeos, enquanto as de navegação permitem combinar as necessidades dos usuários para interagir em *sites* e aplicativos através de menus, barras de navegação, botões e outros elementos de interface do usuário que facilitam

a utilização da tecnologia. Essas interfaces digitais são necessárias para a interação dos usuários com a tecnologia, o acesso a informações e a comunicação com outras pessoas, sendo encontradas numa grande variedade de dispositivos e *softwares*.

Não se pode esquecer da ergonomia no trabalho virtual, que tem relação com a ergonomia de interfaces digitais, a usabilidade, o *design* interativo e a semiótica. Essa necessidade se verifica ainda mais quando, nos anos 1990, populariza-se a internet, uma vez que, desde então, as pesquisas de interface homem-computador têm cada vez mais aplicação, não só no setor industrial, mas também no terciário da economia (CYBIS, 2007). Na educação, atualmente, é preciso aplicar meios tecnológicos com soluções educacionais particulares para o uso de mídias em interfaces digitais, não apenas na aprendizagem on-line.

Nesse contexto, o letramento midiático apresenta representações que têm relação com habilidades e competências de acesso, apropriação, produção, avaliação e criação de mídias e linguagens (BUCKINGHAM, 2010). A sociedade tem o privilégio da diversidade e a comunicação deve se tornar cada vez mais acessível, direta, específica e personalizada. Nesse ambiente, as redes sociais desempenham um papel fundamental, integrando grupos e indivíduos de culturas diferentes, afinidades semelhantes e interesses afins ou contrários, gerando reflexões e questionamentos, mobilizando grupos e promovendo mudanças sociais. Dessa maneira, a imagem passa a ser um elemento essencial e ativo de comunicação e informação, sendo amplamente valorizada, manipulada e utilizada por todos os indivíduos, tornando-os fluentes digitais.

A produção de material didático tanto digital quanto físico é um fator importante para o desenvolvimento profissional dos docentes, uma vez que são uma necessidade no ensino atual (TAROUCO, 2014). O material didático é desenvolvido pelo professor conteudista, com finalidades de impressão, simulação, interação e postagem nos ambientes virtuais, nas redes sociais e em outras plataformas virtuais de aprendizagem. Da mesma forma, pode-se afirmar que isso se aplica ao processo de ensino e aprendizagem, no qual a multiplicidade e a diversidade constituem aspectos importantes e refletem na construção particular do processo de ensinar e aprender. Como as pessoas aprendem de maneiras diversas, é adequado que essas categorias de ambientes virtuais de acesso da sociedade contemporânea também sejam direcionadas para a educação. O professor tem à sua disposição inúmeros recursos e elementos de comunicação e informação, podendo organizar sua disciplina utilizando-os de forma variada, alternada e criativa, gerando a diversidade necessária para atender à demanda de uma sociedade baseada na multiplicidade, e não na “pasteurização” (MATTÉ *et al.*, 2014).

As TDIC na educação oferecem a possibilidade de utilização em diferentes dispositivos eletrônicos, sejam fixos ou móveis, em que pese pesquisas recentes indiquem que os *smartphones* (telefones inteligentes) são preferidos por professores e estudantes para acessar material didático (EDUCAUSE Center for Analysis and Research, 2017). Porém, o docente geralmente não tem formação e orientação específica para operar mídias e precisa focar em seus objetivos educacionais, tornando-se necessário que ele conheça a definição, as formas de uso, o tamanho, a classificação e os tipos de MDD com OA, para que possa selecionar aquele mais adequado aos seus objetivos (TAROUCO, 2014).

As mídias são de aplicação complexa na educação e precisam responder a parâmetros tecnológicos, adaptando-se ao contexto dos estudantes e professores. Porém, frequentemente as mídias para a educação são geradas sem conhecimento especializado, resultando em materiais que não atingem seus objetivos educacionais (BEHAR *et al.*, 2009). Nesse sentido, questiona-se: como os MDD podem contribuir para o desenvolvimento profissional docente na aprendizagem do aluno?

O uso da tecnologia auxilia na pronta disponibilidade das estratégias de estudo para aprender no depósito temporário (memória ativa) e no permanente (memória de longo prazo), prestando-se às conexões de praticar, estudar e prestar atenção (DWECK, 2006). A tecnologia traz essa visão de desenvolvimento, chegando ao ponto em que a busca pela interação se torna um fator fundamental não só para a aprendizagem, mas também para o desenvolvimento humano. O simples saber ler se torna desobrigatório (BUCCI, 2021), o uso da imagem e da telepresença suplanta a própria existência, aqui e agora. Essa subjetividade, definida por Lacan (1996) quando falava em captar dispositivos luminosos pelas câmeras, mostra que esse olhar tem uma observação em relação aos sentidos, desde quem opera esses equipamentos até a tecnologia e o espectador. Por essas razões, deve-se aprofundar a relação com a máquina e explorá-la, mas sem deixar de tê-la como um instrumento destituído de orientação de completude em relação ao objetivo a ser atingido e avaliado por docentes e discentes no uso na aprendizagem.

O emprego de tecnologias educacionais aproxima do aluno o trabalho do professor e incorpora a tecnologia na escola, o que reforça a necessidade de estudá-las, pois é uma das opções mais promissoras. O estágio atual de desenvolvimento leva os pesquisadores da educação à proposta de uso de TICs nos processos de ensino e aprendizagem; contudo, aplicar recursos tecnológicos como alternativa para melhorar os processos de ensino e aprendizagem esbarra na falta de clareza quanto aos seus reais potenciais (PARRISH, 2004). A presença da tecnologia na educação, com o uso de mídias, requer uma transposição didática que atenda aos

objetivos educacionais e torne claro o seu uso (BEHAR *et al.*, 2009). Porém, essa ligação entre projetos pedagógicos, professores, gestores e alunos não é simples, uma vez que requer conhecimentos especializados que impactam desde a cultura até as normas internas da instituição e as políticas de governo, as quais precisam favorecer a interconexão entre conteúdo e estudantes, além de aportar recursos necessários à tecnologia, como programadores de *softwares* (jogos, simuladores e animações), *designers* e revisores didáticos e pedagógicos.

Em recentes utilizações do ChatGPT, da empresa OpenAI, questionou-se a respeito do tema dessa pesquisa e obteve-se como resposta:

A interação mediada é um conceito que se refere a qualquer tipo de comunicação entre indivíduos que é mediada por algum tipo de tecnologia ou meio de comunicação, como é o caso da interação entre um usuário e o ChatGPT. Nesse sentido, o ChatGPT atua como um mediador entre o usuário e a informação desejada, permitindo uma interação mediada que pode ser útil em diversas situações. (OPENAI, 2023).

Ao mencionar oportunidades e obstáculos para a criação de MDD no desenvolvimento profissional docente, questiona-se: como o professor, não somente com letramento midiático, mas também com fluência tecnológica em interfaces digitais, pode auxiliar na aprendizagem dos alunos? Como o professor pode acompanhar as trajetórias de aprendizagem dos alunos? Como programas de formação de docentes podem estimular a utilização de recursos e ferramentas digitais? Como a implementação e o uso de MDD em interfaces digitais geradas são percebidos e avaliados?

3.4 INTERAÇÃO E MEDIAÇÃO EM AMBIENTE VIRTUAL

A interação é fruto do produto de contatos tecnológicos ou humanos, uma construção de compartilhamento que visa fins sociais, educacionais ou profissionais. A tecnologia, nessa perspectiva, atua como uma extensão das capacidades humanas (MCLUHAN, 1964), servindo como instrumento ou ferramenta que potencializa interações. A interação e a mediação em AVA estão diretamente relacionadas à tecnologia, uma vez que são mediadas por ferramentas digitais que permitem a comunicação e a colaboração entre os participantes. A tecnologia possibilita a criação de ambientes de ensino e aprendizagem que permitem uma maior interação entre alunos e professores, bem como acesso a diferentes tipos de conteúdo e recursos.

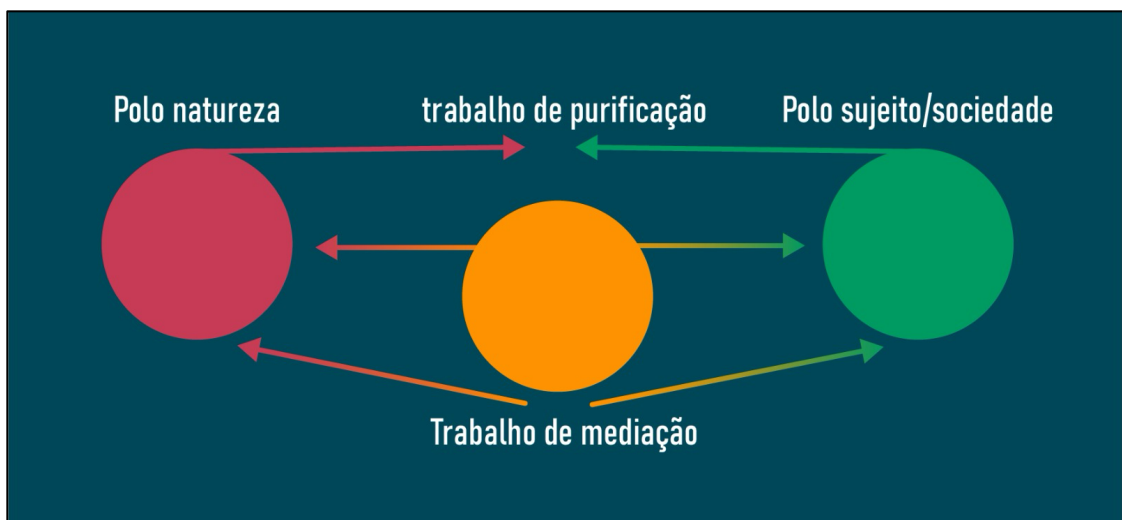
A tecnologia tem sido crucial na criação de ambientes de ensino-aprendizagem propícios à interação e ao engajamento. As possibilidades são vastas, desde fóruns e salas de chat até videoconferências. Essas interações podem se manifestar de diversas formas, como

interações aluno-conteúdo (interação dos alunos com o material de aprendizagem), aluno-mediador (a interação dos alunos com professores, tutores ou facilitadores), aluno-aluno (que ocorre em fóruns de discussão, trabalhos em grupo, revisão por pares ou debates) e aluno-sistema (a navegação, submissão de tarefas, uso de ferramentas e outros). Além disso, a tecnologia pode ser utilizada para intervir no processo de aprendizagem por meio de recursos síncronos e assíncronos com a utilização de simuladores, jogos educativos, vídeos e animações, entre outros.

A interação e a mediação em AVA com a tecnologia também podem ser influenciadas pelo tipo de plataforma utilizada, bem como pela forma como ela é configurada e gerenciada. Portanto, é vital que essas plataformas sejam ricas em recursos interativos e que os educadores estejam adequadamente preparados para explorá-los. A perspectiva de Vygotsky (2008, p. XII) sobre a mediação em ambientes colaborativos (ou seja, ambientes de ensino-aprendizagem), é especialmente importante aqui: “a capacidade de impor estruturas superiores no interesse de ver as coisas de modo mais simples e profundo é tida como um dos poderosos instrumentos da inteligência humana”.

A Figura 6 retrata uma abordagem que integra dois polos, reconhecendo a interdependência entre a natureza e a sociedade. O argumento corresponde ao que Latour (2019) chama de “trabalho de purificação”, o qual envolve a separação entre o que é natural e o que é social nas atividades cotidianas.

Figura 6 – Processo de mediação



Fonte: Adaptada de Latour (2019).

A mediação não significa atuar como mediador ou intermediário de conflitos, mas compreende a transformação dos alunos com sensibilização num espaço educacional. Ela por si só tem o sentido de resultado de uma observação construtiva particular, das múltiplas explicações e fenômenos dos extremos do meio atual, quer global, local, natural ou social.

Marx e Vygotsky já afirmavam que a interação dos homens com a realidade se dá nas e pelas relações sociais e que isso não ocorre de forma imediata e direta, mas mediada. Isso quer dizer que a relação com a realidade engendra diferentes significações e que ela se dá com signos, os quais são entendidos como algo que representam. O signo tem características culturais, expressa e constitui um tempo e um espaço cultural que mediatiza a relação do homem com a natureza, interpondo-se entre um e outro. Pode-se dizer que o signo regula a conduta do sujeito com base naquilo que organiza historicamente, ou seja, o viver dos homens em determinada sociedade (DA ROS, 2002). A mediação, para Feuerstein (1996 *apud* DA ROS, 2002, p. 20),

[...] é uma experiência intrapessoal, produzida por relações interpessoais. É uma experiência, não é uma confrontação de conhecimentos, por transmissão... O que medeia o indivíduo é o fato de que ele, enquanto sujeito, interage com o outro que é sujeito também. Há uma reciprocidade entre dois sujeitos, um encontro.

Com a utilização das tecnologias nos processos educacionais escolares, o professor passa a ser uma figura de destaque na preparação de ambientes de aprendizagem, de modo que precisa de formação para que tenha competência no uso e no acompanhamento dessas mídias, visando à interação comunicacional e à mediação proporcionada pela tecnologia. O meio virtual, agora intermediado pelo uso de PCs, *notebook*, *tablets* e *smartphones*, agrega as habilidades necessárias para empregar recursos disponibilizados nas tecnologias pelo professor.

As palavras e a linguagem, escritas ou faladas, não parecem executar função alguma em meu pensamento. As entidades psíquicas que servem de elementos a meu pensamento são certos signos, ou imagens mais ou menos claras, que podem ser reproduzidas e combinadas à vontade. (Einstein *apud* LÉVY, 1991, p. 03).

A percepção simbólica é constitutiva dos rituais. O símbolo (em grego, *symbolon*) significa, originalmente, o sinal de reconhecimento entre amigos hóspedes (*tessera hospitalis*). Um dos amigos quebra a tésseira, guardando para si uma metade e dando ao amigo a outra parte, como sinal de hospitalidade. O símbolo serve, assim, ao reconhecimento. Reconhecer algo como aquilo que já se conhece distingue o processo de ‘encasamento’ (uma palavra de Hegel) “no reconhecimento [...] de que se conhece agora mais propriamente do que era possível na inibição do encontro. Reconhecer avista o permanente do fugaz” (HAN, 2021, p. 10).

A aprendizagem mediada, segundo Feuerstein (2014), é a expressão mais importante da significância da cultura humana, pois transmite ao aprendiz não apenas conhecimento e habilidades, mas formas de refletir sobre fenômenos e de procurar conexões entre eles. O autor afirma que, sem um mediador, mesmo que a pessoa obtivesse tal conhecimento, não entenderia sua significância. Por meio da mediação da linguagem, da cultura e de outras variáveis, as gerações transmitem as experiências de vida.

A Unesco traça diretrizes visando à formação docente em TDICs, orientações que também constam na proposta de acompanhamento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A linguagem orientada à contemporaneidade exige o desenvolvimento voltado a contextos de produção de atividades e práticas sociais midiáticas e conectadas.

3.4.1 Mídias digitais e interatividade

As mídias digitais fazem parte do cotidiano de professores e estudantes. O termo se refere a qualquer meio de comunicação que use o computador ou dispositivos tecnológicos, tendo como suporte, na maioria das vezes, a internet. Os aparatos tecnológicos unem docentes e discentes espacialmente afastados, sobretudo no recente contexto da pandemia de COVID-19, permitindo a articulação de coordenadas de tempo e espaço para finalizar tarefas, mesmo quando esse espaço é virtual.

Um dos aspectos relevantes das mídias digitais é a convergência, que, para Jenkins (2009), representa uma transformação cultural, uma vez que os usuários são mobilizados a buscar informações e, por consequência, estabelecer novas conexões em meio a conteúdos de mídia dispersos. A convergência é um fluxo de conteúdo por diversas plataformas de mídia. Entretanto, Jenkins (2009, p. 30) ressalta que ela não ocorre em dispositivos tecnológicos:

A convergência não ocorre por meio de aparelhos, por mais sofisticados que venham a ser. A convergência ocorre dentro dos cérebros de consumidores individuais e em suas interações sociais com outros. Cada um de nós constrói a própria mitologia pessoal, a partir de pedaços e fragmentos de informações extraídos do fluxo midiático e transformados em recursos através dos quais compreendemos nossa vida cotidiana.

Nas definições de Jenkins (2009), observa-se a importância da mídia digital para os processos cognitivos de aprendizagem, que estão no escopo desta pesquisa. Embora comparadas às interações pessoais em diversos estudos, aqueles realizados por meios digitais levam em conta o desempenho de equipamentos e “a capacidade dos usuários de se comunicarem com outros usuários, com o sistema e com o conteúdo em si” (JENKINS, 2009,

p. 30). Segundo o autor, a interatividade não é simplesmente uma questão técnica, mas social e cultural, já que a forma como as pessoas interagem com a tecnologia é influenciada por suas experiências e habilidades culturais (JENKINS, 2009). Assim, a interatividade pode ser vista em um espectro que vai desde a participação passiva até a ativa e colaborativa.

Primo (2007) traça um comparativo entre máquinas e seres vivos, destacando que aquelas são construídas com a reunião de um número pré-determinado de peças, ao passo que os organismos vivos possuem plasticidade, que os diferencia. O autor afirma que as máquinas só podem dar respostas a partir de uma cadeia linear de causa e efeito, previamente determinada, enquanto nos organismos vivos há mecanismos de retroalimentação que permitem respostas baseadas em qualquer tipo de intervenção ou relacionamento. Em um diálogo interpessoal, os comportamentos dos atores se afetam e as transformações que geram não são predispostas, o que faz com que a interação se mostre flexível e indeterminada. Entra em choque a determinação da máquina e a indeterminação do ser (PRIMO, 2007).

Nesse sentido, Primo (2007) afirma que a interação não pode ser reduzida à transmissão de informações e que o foco apenas nos aparatos tecnológicos restringiria a significação do termo “interatividade”. Para o autor, a relação entre os interagentes pode ser definida a partir de duas formas de interação: mútua e reativa. Na primeira, o “relacionamento entre os participantes vai definindo-se ao mesmo tempo que acontecem os eventos interativos, nunca isentos dos impactos contextuais e das relações de poder”, enquanto estas “são marcadas por predeterminações que condicionam as trocas” (PRIMO, 2007, p. 228). Enquanto as interações reativas dependem de uma disposição prévia das alternativas, as mútuas se constroem na medida em que se dá o relacionamento.

No Quadro 2, estão detalhados, entre outros, os critérios indissociáveis à mediação. A interação e a mediação se complementam, sendo que aquela permite o compartilhamento das construções e ideias para a produção do conhecimento, enquanto esta oferece a orientação e os recursos necessários para que se possa alcançar os objetivos de aprendizagem.

Quadro 2 - Critérios de mediação segundo Feuerstein

Critérios	Descrição
Imprescindíveis	Intencionalidade e reciprocidade, transcendência e significado.
Prescindíveis	Sentimento de competência, autorregulação, compartilhamento, individualização e diferenciação, planificação, procura pela complexidade.

Fonte: Adaptado de Feuerstein (2014).

De acordo com Feuerstein (2014), na falta de um dos critérios imprescindíveis, não ocorre a mediação, enquanto os prescindíveis, embora sejam muito importantes, não são determinantes para que haja mediação. A seguir, cada um dos parâmetros considerados imprescindíveis é abordado.

A intencionalidade é toda ação que o mediador faça a fim de conquistar a aprendizagem do mediado, isto é, daquele que está aprendendo, enquanto a reciprocidade significa conquistar a confiança e o interesse do mediado no mediador e na mediação. A transcendência ocorre, segundo Mentis *et al.* (2009), “quando o mediado vai além do aqui e agora. Quando ele é capaz de generalizar e aplicar princípios, conceitos ou estratégias em outras situações”. Ainda de acordo com os autores, é “quando a parte altera o todo, quando há integração do novo ao conhecimento já existente, permitindo uma visão sistêmica, não episódica da realidade, onde há causa e efeito, ação e consequência” (MENTIS *et al.*, 2009). Por seu turno, o significado “está relacionado com imprimir valor e energia à atividade ou objeto, tornando-a relevante para o mediado” (MENTIS *et al.*, 2009, p. 32). É o processo pelo qual o mediador busca dar sentido àquilo que ensina, de modo que o mediado se convença de que o OA tem valor e importância para seu desenvolvimento cognitivo e sua vida.

Com esses quatro critérios, Feuerstein (2014) acreditava haver uma mediação capaz de levar o mediado a perceber a necessidade de aprender, aceitar ajuda e estar apto a se modificar cognitivamente — incorporando à sua estrutura mental novos conhecimentos, competências, habilidades e valores que poderia/deveria levar para o resto da vida. Os demais critérios, chamados de prescindíveis, somam-se a esses de acordo com o momento e a necessidade de cada mediado, constituindo-se em experiências de aprendizagem mediada. Assim, consolidam-se a busca pela modificabilidade no contexto de interação e as relações interpessoais como premissas da transformação almejada (DA ROS, 2002).

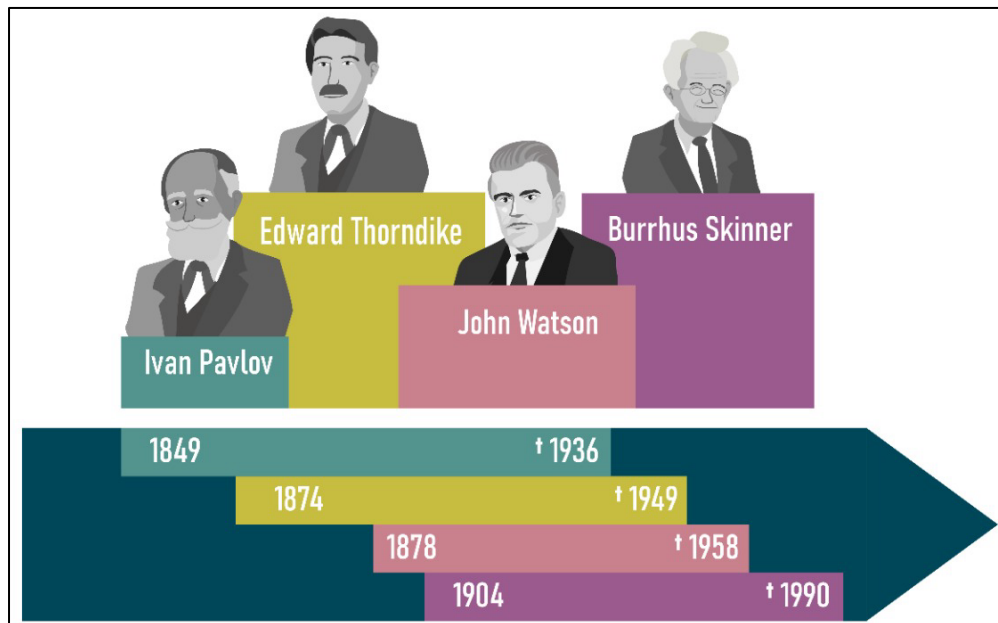
3.5 O PROCESSO COGNITIVO DE APRENDIZAGEM

Os estudos históricos que envolvem os processos de cognição passaram por etapas nas quais as concepções simbólicas e as mediações sempre estiveram presentes, com o homem interagindo com o mundo físico. A construção do conhecimento envolve atividades mentais, que reportam mudanças e fundamentam as habilidades cognitivas, como raciocínio, linguagem e memória. Os estímulos que a tecnologia proporciona têm traçado métodos visando à mediação através das interfaces digitais, configurando-se como um desafio para o desenvolvimento de

ideias e do raciocínio que integre cognição e tecnologia como estímulo à aquisição de novos conhecimentos.

O processo de ensino e aprendizagem é um assunto muito pesquisado e o campo da Psicologia possui uma série de estudiosos que atrelam o ensino-aprendizagem à ciência do comportamento humano. A dedicação de pesquisadores como Ivan Pavlov, John Watson, Eduard Lee Thorndike e Burrhus Frederic Skinner (Figura 7), pioneiros na investigação dos processos de aprendizagem e cognição, tem gerado conceituados trabalhos acerca das teorias da aprendizagem.

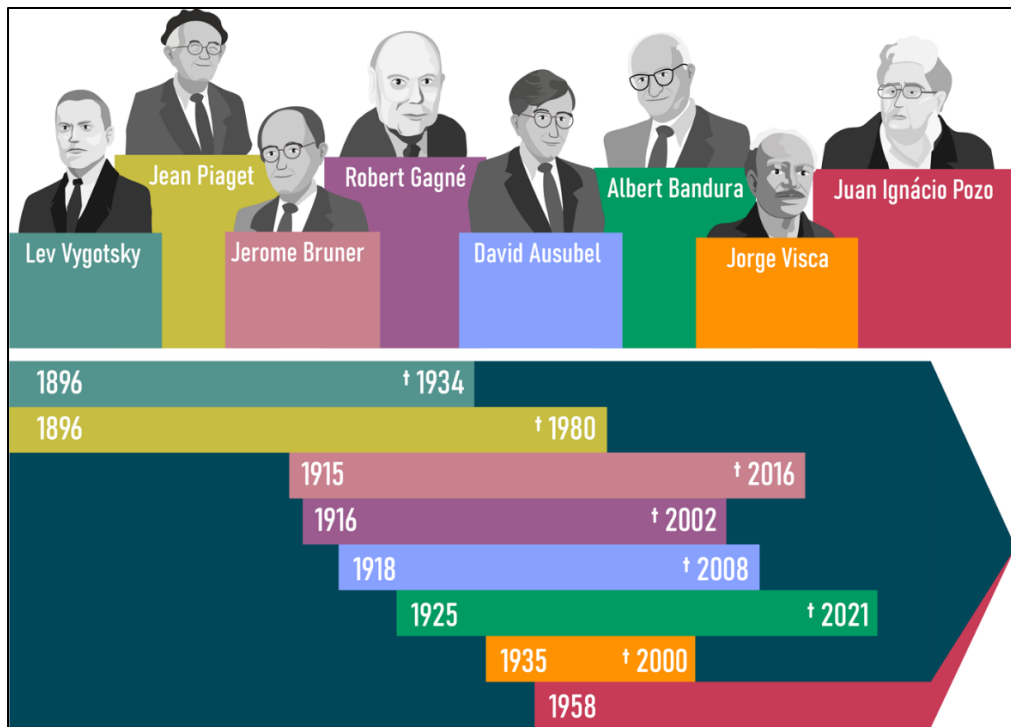
Figura 7 – Estudiosos pioneiros do processo de ensino-aprendizagem



Fonte: Elaboração própria (2022).

Autores como Robert Gagné, Albert Bandura, Jean Piaget, Jerome Bruner, David Ausubel, Lev Vygotsky, Jorge Visca e Juan Ignacio Pozo (Figura 8) também são muito citados em pesquisas acadêmicas, juntando-se aos cientistas cognitivistas com estudos profundos em relação ao ensino-aprendizagem.

Figura 8 – Estudiosos do processo de ensino-aprendizagem



Fonte: Elaboração própria (2022).

A ciência da aprendizagem e os estudos cognitivos têm proporcionado insights valiosos sobre como os indivíduos processam e internalizam o conhecimento. Especificamente, o papel das interações em meios digitais tem se revelado crucial para entender os mecanismos subjacentes à aquisição de conhecimento no mundo moderno. Nesta era digital, as tecnologias têm atuado como extensões da nossa capacidade cognitiva, oferecendo novas maneiras de armazenar, acessar e compartilhar informações. Assim, não apenas internalizamos o conhecimento por meio de processos cognitivos tradicionais, mas também nos apoiamos em dispositivos e plataformas digitais para expandir e aprimorar nossa capacidade de aprender. Este enfoque ressalta a interconexão entre cognição, aprendizagem e as ferramentas tecnológicas contemporâneas. Juan Ignacio Pozo (2008, p. 22), em seu livro “Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem”, destaca a centralidade da memória neste processo. Ele argumenta que a memória não é apenas uma capacidade intrínseca do ser humano, mas também é influenciada e ampliada pelas ferramentas e tecnologias à nossa disposição:

É preciso ter começado a perder a memória, mesmo que seja só aos pedaços, para se dar conta de que a memória é o que constitui toda nossa vida. Uma vida sem memória não seria vida, como uma inteligência sem possibilidade de se expressar não seria inteligência. Nossa memória é nossa coerência, nossa razão, nossa ação, nosso

sentimento. Sem ela não somos nada... A memória, indispensável e portentosa, é também frágil e vulnerável. Não está ameaçada apenas pelo esquecimento, seu velho inimigo, mas também pelas falsas lembranças que a invadem dia após dia... A memória é invadida continuamente pela imaginação e o sonho e, já que existe a tentação de acreditar na realidade do imaginário, acabamos por fazer uma verdade de nossa mentira. O que, por outro lado, tem uma importância apenas relativa, já que uma é tão vital e pessoal quanto a outra.

O processamento e a memorização da informação têm instrumentos tecnológicos que oferecem estratégias de auxílio a todos e amparam professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Já os estudos de Pavlov (GUTIÉRREZ, 1999) ajudam a compreender a aprendizagem associativa através do condicionamento clássico e dos estímulos. Seu seguidor, John B. Watson, começou seus estudos com animais e, mais tarde, introduziu a observação do comportamento humano, assim como Thorndike. Watson (1913) acreditava que os humanos já traziam, desde o nascimento, alguns reflexos emocionais e reações de amor e raiva e que todos os outros comportamentos eram adquiridos por meio da associação estímulo-resposta. Essas relações, que têm como ciência a psicologia comportamental, foram estudadas por Skinner (1957) como simples condicionamento. Induzindo procedimentos de reflexo ou resposta em animais, e em pessoas em alguns casos, identificava-se o comportamento dos resultados na mente observada. Foram modelos behavioristas, analisados e observados, porém com críticas ao fato de que a mente humana era tratada com reducionismo, faltando-lhes uma visão interna. Passou-se a propor modelos cognitivo-behavioristas, unindo pensamento e comportamento.

A posição de Gagné *et al.* (2005) se baseia no modelo de processamento de informação em uma posição semicognitiva, cuja teoria, de linha eclética e sistemática, une o behaviorismo ao cognitivismo. Desse ponto de vista, o processo de aprendizagem do indivíduo é similar ao funcionamento de um computador, sendo chamado também de teoria cibernética, ao relacionar aos conceitos de Piaget ao aprendizado social de Bandura. Quando o behaviorismo dominava a psicologia da aprendizagem, Albert Bandura, conhecido como um dos criadores do conceito de aprendizado social, deu uma contribuição à teoria e conferiu importância aos processos cognitivos e sociais de aprendizagem das pessoas, sem considerar somente as associações entre estímulos ou reforços, que o behaviorismo defendia até então. Ele também teorizou sobre o meio ambiente e enfatizou a sua importância na aprendizagem, defendendo que os comportamentos são modelados socialmente a partir da imitação e na evolução desta à aprendizagem vicária³⁵, com muita relevância no aprendizado.

³⁵ Aprendizagem vicária é o processo de aprendizagem estimulado pela observação, imitação e reprodução.

Piaget (1964), assim como Vygotsky (1991), tem como linha de teoria o construtivismo, ou seja, a compreensão e a explicação do modo como se aprende através do eu como finalidade da própria aprendizagem. Os agentes desse processo são os membros da comunidade proximal, mas não como definidores da construção do aprendizado, que é o meio ambiente e suas próprias e prévias experiências de maneira permanente. Piaget (1964) aborda, ainda, os fundamentos da equilibração e desequilibração: quando uma pessoa entra em contato com um novo conhecimento, há um desequilíbrio e surge a necessidade de voltar ao equilíbrio para compreender o processo de aprendizagem. A organização se dá através de esquemas de adaptação, assimilação e acomodação num ambiente físico de herança genética e biológica. Piaget (1964) também propôs a centralidade no aluno, que não deve ser visto como algo a ser preenchido por conhecimento.

O psicólogo e pedagogo estadunidense Jerome Bruner desenvolveu, na década de 1960, a teoria de aprendizagem de índole cognitiva, também conhecida como aprendizagem por descoberta pelo próprio estudante através da curiosidade. O objetivo do ensino, nessa teoria, é direcionado a favorecer capacidades e habilidades para a expressão verbal e escrita, como a imaginação, a representação mental, a solução de problemas e a flexibilidade mental, conduzindo o educando ao desenvolvimento da sua capacidade de solucionar problemas e pensar sobre a situação que enfrenta. Ao professor, cabe considerar a atitude do estudante, a compatibilidade, a motivação, a prática das habilidades e o uso da informação na resolução de problemas, assim como a capacidade para manejar e usar o fluxo de informação na resolução desses problemas.

O desenvolvimento da representação mental pode se dar de três modos: inativo (conhecer algo através da ação), icônico (através de um desenho ou uma imagem) e simbólico (são empregados símbolos, como a linguagem). Essas três formas de representação levam a experimentos de aprendizagem que têm, neste trabalho, um dos pontos de atenção, visto que, em duas regras, fica evidente a interação de elementos através da simbologia.

Já a visão clássica de David Ausubel (1968), chamada de aprendizagem significativa, baseia-se em material potencialmente significativo (que implica logicidade intrínseca ao material e disponibilidade de conhecimentos especificamente relevantes) e predisposição para aprender. Os conhecimentos prévios cruciais para a aprendizagem de outras informações seriam os subsunçores. Nessa perspectiva, Ausubel (1968) tomou como premissa que, se fosse possível isolar uma única variável como a que mais influencia a aprendizagem, ela seria, para ele, o conhecimento prévio do aprendiz.

O homem vive na linguagem; portanto, a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa, conceito proposto por Ausubel (1968). As palavras são signos linguísticos e depende-se delas para ensinar qualquer corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino, que é a proposta subjacente à teoria da aprendizagem significativa. A facilitação da aprendizagem significativa, não a memorização mecânica, depende muito mais de uma nova postura docente e de uma nova diretriz escolar do que de novas metodologias, mesmo as modernas tecnologias de informação e comunicação.

Vygotsky, no texto “A aprendizagem e o desenvolvimento intelectual na idade escolar” (2005), desenvolveu análises sobre as teorias mais importantes ao desenvolvimento e à aprendizagem na criança, as quais podem ser agrupadas em três categorias: independência do processo de desenvolvimento e de aprendizagem; aprendizagem é desenvolvimento; e aprendizagem e desenvolvimento são processos relacionados, porém diferentes.

Na concepção da primeira teoria, desenvolvimento e aprendizagem são dois processos independentes. A aprendizagem seria um processo exterior, que não poderia influenciar o desenvolvimento e que se utilizaria dos seus resultados em vez de se adiantar ao seu curso. Com isso, o desenvolvimento sempre vem antes da aprendizagem, a qual o segue como uma superestrutura, não existindo intercâmbio entre eles. Essa teoria foi defendida por Piaget, que, em seus estudos, considerava o desenvolvimento e o aprendizado como processos separados. Para o autor, o que a criança aprendia não possibilitaria uma mudança em seu desenvolvimento intelectual; isso se daria a partir da maturação de certas funções *a priori* até que a escola conseguisse que a criança adquirisse o conhecimento. “O desenvolvimento deve atingir uma determinada etapa, com a conseqüente maturação de determinadas funções, antes de a escola fazer adquirir à criança determinados conhecimentos e hábitos” (VYGOTSKY, 2005, p. 26).

Na segunda teoria, a tese é oposta à anterior. Considera-se que os processos de desenvolvimento e aprendizagem seriam idênticos e paralelos, fundindo-se um no outro. Não existe melhor maneira de descrever a educação do que considerá-la como a organização dos hábitos de conduta e tendências comportamentais adquiridos. O desenvolvimento está para a aprendizagem como uma sombra que projeta o objeto (VYGOTSKY, 2005).

Já a terceira teoria considera os processos da aprendizagem e desenvolvimento como diferentes e relacionados. Nessa abordagem, segundo Vygotsky (2005), o desenvolvimento seria produto da interação de dois processos: maturação e aprendizagem — o primeiro prepara e possibilita o processo da aprendizagem, que também estimula o de maturação. Só o homem é capaz de produzir, determinar uma função para os diferentes objetos e transmitir esses conhecimentos aos descendentes e outros membros do grupo social. A relação é mediada por

signos, os quais “são ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos” (OLIVEIRA, 1997, p. 30), e são compartilhados pelos grupos sociais, havendo uma representação de cada elemento no plano simbólico. Essa capacidade de representação mental das coisas do mundo é uma característica tipicamente humana, está internalizada nos sujeitos e permite transitar em dimensões diferentes de tempo e espaço.

Tanto os instrumentos quanto os signos são meios artificiais que ampliam, de forma ilimitada, a conduta humana e geram novas funções psicológicas, denominadas superiores. Assim, é pela aprendizagem que a criança se humaniza e alcança patamares psicológicos superiores e é pela mediação homem-mundo que se pode entender o conceito de zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2005). Assim, a aprendizagem propicia o desenvolvimento pelo contato, conforme exposto anteriormente, através das relações mediadas. Para compreender o conceito de zona de desenvolvimento proximal, é necessário entender outros dois conceitos: o nível de desenvolvimento real, que é a capacidade de a criança realizar tarefas de forma independente; e o nível de desenvolvimento potencial, qual seja a capacidade de a criança realizar tarefas com a ajuda de pessoas mais experientes.

A zona de desenvolvimento proximal seria, portanto, a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Para Vygotsky (1998), a zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, ou seja, que amadurecerão, mas que ainda estão presentes em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos”. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal o caracteriza prospectivamente (VYGOTSKY, 1991), cabendo ao professor a mediação visando aproximar o social do mental.

A epistemologia convergente, criada por Jorge Visca (1987), é um marco teórico na construção do conhecimento psicopedagógico por conter uma formulação conceitual original e formalmente organizada a respeito do processo de aprendizagem humana. Em suas bases, encontram-se as contribuições da psicanálise, da epistemologia genética de Piaget (1964) e da psicologia social de Pichon-Rivière (2000). Suas propostas visam compreender a aprendizagem considerando os aspectos afetivos, cognitivos e sociais nela implicados. O modelo teórico proposto por Visca (1987) possibilita uma visão integradora, ampla e profunda dos aspectos afetivos e cognitivos presentes no processo de aprendizagem humana, sem perder de vista a preocupação com o método científico, as pesquisas e a produção teórica, que podem sustentar esse novo conhecimento no cenário epistemológico da atualidade.

Ao verificar a defesa de Pozo (2000) de que o comportamento não pode ser um reflexo direto dos estímulos, mas da forma como eles se processam e se transformam, vê-se o comportamentalismo³⁶ cair em relação a muitos pensadores e o enfoque cognitivo³⁷ ganhar força. A prática externa de armazenar informação e, em seguida, buscar é utilizada metaforicamente para representar o suposto processo mental de armazenamento e recuperação da informação. A teoria da informação quanto ao comportamento do indivíduo é simplesmente uma versão aperfeiçoada da teoria da cópia, que acaba por se impor à ideia de que são as representações do mundo, e não o mundo em si, que determinam o comportamento. A função da memória começa a sofrer descaso à medida que avançam a imprensa e, mais recentemente, as memórias do computador, os repositórios e as nuvens de dados.

É certo que a mente humana é o sistema de representação mais completo, complexo e versátil que se conhece. Ainda que se possa programar um computador capaz de superar os seres humanos em múltiplas tarefas, é difícil imaginar que algum outro sistema chegue a emular as características essenciais do comportamento e do conhecimento humanos. Ao mesmo tempo, Pozo (2000) observa que essa capacidade é limitada, em razão da quantidade de elementos de informação que é possível manter simultaneamente ativos na memória, comparado aos computadores. O autor define, ainda, duas memórias, a de trabalho e a permanente, sendo as redes de conexões subjacentes às representações conectadas com uma rede de indícios ou estímulos ligados às representações, o que explicaria a probabilidade de recuperar o aprendido. A lembrança, e com ela o esquecimento, organiza as representações na memória.

Essas representações, como em Vygostky (2005), encontram suporte na mediação auxiliada pela tecnologia em crescente desenvolvimento, como papel, lápis, máquina de escrever, calculadora, computador e armazenamento em nuvem, entre outras que dispensam a mente humana de armazenar muita informação. Os requisitos necessários para que se produza uma aprendizagem construtiva, dirigida à compreensão, estão ligados à autonomia, ao desejo ou ao interesse por compreender. Isso porque entender alguma coisa requer mais envolvimento pessoal, que significa maior compromisso com a aprendizagem, do que seguir cegamente alguns passos marcados, obedecendo ao ditado de algumas instruções.

Assim, a psicologia da aprendizagem pode proporcionar um guia para orientar a intervenção dos mestres, de forma que ajudem os aprendizes a superar as múltiplas armadilhas

³⁶ Pensadores comportamentalistas: John B. Watson, B. F. Skinner, Ivan Pavlov e Albert Bandura.

³⁷ Pensadores cognitivistas: Jean Piaget e Lev Vygotsky.

ocultas em cada atividade de aprendizagem, ou os múltiplos e pouco originais pecados que todos cometem quando se tenta aprender algo.

3.6 INTERACIONISMO SÓCIO-HISTÓRICO DE VYGOTSKY

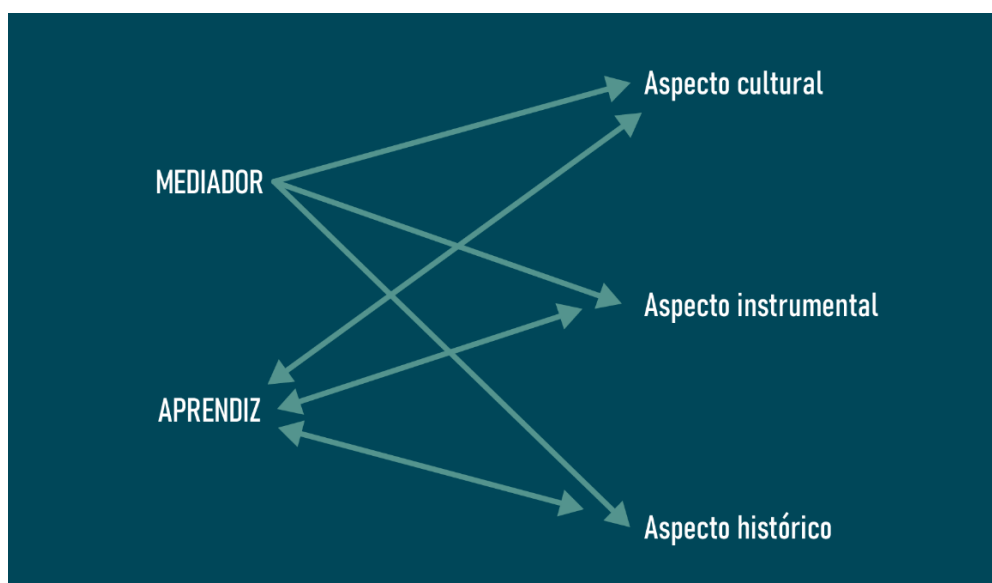
As metas de Vygotsky, como explicação geral do comportamento e do desenvolvimento humano, têm como base o indivíduo e suas relações culturais em seus contextos. O interacionismo sócio-histórico de Vygotsky surge da ênfase no social a partir da consideração de que o aprendizado decorre do entendimento de que o homem se forma em contato com a sociedade (VERONEZ, 2015; VYGOTSKY, 1991). Para o autor, a formação se dá em uma relação dialética entre sujeito e sociedade, de modo que o “homem modifica o ambiente e o ambiente o modifica” (VERONEZ, 2015, p. 111), sendo a linguagem o meio principal pelo qual se dá a relação (MENTIS *et al.*, 2009).

Um dos conceitos apresentados por Vygotsky é o da mediação, que se refere ao processo de intervenção de um elemento intermediário em uma relação (MAIESKI; SILVA, 2021; VERONEZ, 2015; VYGOTSKY, 1991). Veronez (2015) explica que todo aprendizado é necessariamente mediado, o que torna determinante o papel do professor. Vygotsky (1991) apresenta três aspectos fundamentais para se pensar o processo sociointeracionista de aquisição de conhecimento: o instrumental, no qual a natureza é mediadora das funções psicológicas mais complexas; o cultural, determinado pelos meios socialmente estruturados, pelos quais se dá o desenvolvimento; e o histórico, formado pelos instrumentos culturais que estruturam o pensamento humano (VERONEZ, 2015; VYGOTSKY, 1991).

Os elementos básicos dessa mediação (Figura 9) são os instrumentos, que regulam as ações sobre os objetos, e os signos³⁸, que regulam as ações sobre o psiquismo do indivíduo. Esses elementos mediadores inventados pelo homem dão saltos evolutivos ao longo do desenvolvimento da espécie e estão ligados às atividades humanas, como o trabalho.

³⁸ São eventos, ideias e situações que auxiliam a memória e a atenção (REGO, 1995).

Figura 9 – Elementos básicos da mediação de Vygotsky



Fonte: Adaptada de Vygotsky (2009).

A mediação entre a inteligência sensório-motora e a conceitual se dá pela intervenção da vida social e dos quadros lógicos e representativos já prontos no sistema dos signos e das representações coletivas. Para Wallon, existe uma oposição radical entre a “inteligência das situações”, que atua sobre o real sem recurso ao pensamento, e a representação que se explica pela influência do verbo, do mito, do rito e da vida coletiva em geral (VYGOTSKY, 2009). Na utilização das coisas, também o símbolo fornece os meios de assimilar o real aos desejos ou interesses. Dessa forma, o símbolo prolonga o exercício, como estrutura lúdica, e não constitui em si mesmo um conteúdo que seria exercitado como tal, à semelhança da imaginação numa simples fabulação.

Carl G. Jung, em uma pesquisa sobre a generalidade dos símbolos enquanto estudava sonhos normais, devaneios patológicos, símbolos místicos e as representações sagradas das sociedades primitivas e orientais, resumiu a paciência e uma erudição incansáveis no sonho da reconstituição dos símbolos originais da humanidade. O pensamento simbólico coletivo corresponde, para Jung, a uma fase inicial do pensamento humano, a uma época em que a civilização, ainda não ocupada na conquista do mundo exterior, voltava-se para o interior, procurando formular as descobertas psíquicas dessa introversão pelo mito (VYGOTSKY, 2009).

Um símbolo nunca é simples, há sempre “polissimbolismo” devido às significações múltiplas que resultam desse encaixe de tendências e conflitos. Os símbolos mais elementares

são o produto de uma “condensação” de imagem, a qual pode ser independente da censura e devida a simples fatores de economia do pensamento. Mas há, além disso, “deslocamento” do acento afetivo de uma imagem para outra e esse desenvolvimento resulta da censura. O simbolismo procede por identificações, projeções, oposições e duplos sentidos, bem como se encontra no antípoda da lógica, pois não obedece mais que ao princípio do prazer. Tendo por função enganar a consciência (VYGOTSKY, 2009), os sistemas simbólicos são entendidos como a representação da realidade (REGO, 1995).

Ao mediador cabe trazer todos os elementos do processo sociointeracionista para a sua intervenção, visando interagir e colaborar para o desenvolvimento das atividades, em especial no aspecto instrumental, integrando tecnologias que proporcionem a construção da aprendizagem. É importante lembrar que, nesse diálogo, o aprendiz traz consigo aspectos culturais, necessidades de aprendizado tecnológico e um conjunto de conhecimentos pessoais através de trocas recíprocas que se estabelecem durante toda a vida entre o indivíduo e o meio, cada aspecto influenciando sobre o outro (REGO, 1995).

Maieski e Silva (2021) ressaltam que, para o processo de apropriação (internalização de conceitos, desenvolvimento e aprendizagem), a mediação do social para o individual é importante. Os autores trazem essa reflexão para os AVA ao considerarem que esses espaços cumprem a função de campo simbólico para a mediação individual/coletiva. Nesse sentido, há uma ampliação da mediação, a qual, para os autores, “passa do pedagógico para o tecnológico (com campo de ação a tecnologia) como instrumento simbólico para a prática docente” (MAIESKI; SILVA, 2021, p. 06). Essa ampliação conduz o desenvolvimento do processo relacionado às capacidades e aos conhecimentos que o aprendiz ainda não domina.

Vygotsky (2008) afirma que o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, que se dirige às funções psicológicas em vias de se completarem. Essa dimensão prospectiva do desenvolvimento psicológico é de grande importância para a educação, pois permite a compreensão de processos de desenvolvimento que, embora presentes no indivíduo, necessitam da intervenção e da colaboração de parceiros mais experientes da cultura para se consolidarem, ajudando a definir o campo e as possibilidades da atuação pedagógica (REGO, 1995).

Os instrumentos mediadores elaborados para o uso humano, como a tecnologia no ensino e os AVA, servem como exemplo de uma criação e utilização que amplia a capacidade de acúmulo de informação, visando à construção de conhecimento. Com novas formas de abstração e generalizações amplas acerca da realidade, a tecnologia modifica a relação cognitiva, com novos meios para inserir atividades educativas e apropriar novos saberes.

3.7 CONSTRUTIVISMO INTERACIONISTA DE PIAGET

O conhecimento, para Piaget, é construído e resulta de interações entre sujeito e objeto (PIAGET, 2023; RATIER, 2021). De acordo com Ratier (2021), o desenvolvimento cognitivo é um processo de autoconstrução dependente da interação com o meio. Basso (2000, p. 5) explica a perspectiva construtivista de Piaget afirmando que “o começo do conhecimento é a ação do sujeito sobre o objeto, ou seja, o conhecimento humano se constrói na interação homem-meio, sujeito-objeto”, conceitos que reforçam o propósito deste estudo na importância da interação na geração do conhecimento.

Esta tese se vale de alguns conceitos de Piaget que contribuem para entender as imagens como simbolismo lúdico, que servem como “significante”³⁹, e a imagem imitativa, que são seus significados, conceito e símbolo individual. O termo “conceito” se refere ao esquema abstrato, e a “imagem” a um símbolo concreto. Assim, “a esquematização figurativa da imagem está, sob diferentes aspectos, influenciada pelos esquemas conceptuais, e as noções, elas mesmas, estão, sob outros aspectos, em parte, moldadas pela imagem” (MONTROYA, 2005, p. 49).

A imagem, diferentemente da percepção, é um significante que representa, por semelhança, as particularidades dos objetos. Enquanto a linguagem tem o papel de representar os conceitos, a imagem retrata os objetos, as situações e os acontecimentos ausentes e particulares como coadjuvante interior e exemplificador dos processos de generalização operatória, próprios dos conceitos propriamente ditos. Assim, quando se diferenciam as funções do conceito, da palavra e da imagem, elas permanecem simultaneamente distintas e exatamente complementares, ao passo que, se a imagem não desempenhasse o papel simbólico desse significante figurativo, duplicaria o papel do conceito. A representação do dado percebido ou perceptível não constitui, por si mesma, um conhecimento, mas se torna conhecimento quando se apoia na compreensão operatória das transformações que dão conta desse dado (MONTROYA, 2005).

A interação entre a imagem mental e a representação imagética aciona aspectos figurativos e operativos do conhecimento. As operações intelectuais com a fonte imagética têm funções cognitivas nos domínios visuais e, por vezes, tátil-cinestésicos⁴⁰. As contribuições da imagem para o desenvolvimento das operações intelectuais auxiliam e dão apoio à possível transformação dos significados cognitivos dos instrumentos simbólicos. Assim, a imagem

³⁹ Significante, nesse esquema, é a palavra ou signo verbal.

⁴⁰ Dimensão do estímulo, que pode influenciar ativações cerebrais e operações intelectuais (MONTROYA, 2005).

mental exerce uma função simbólica, como reflexo do real e com raízes de imitação representando conceitos, esquemas e objetos, com particularidades de situações e acontecimentos próprios do processo a ser associado. Observa-se que a representação

[...] conduz a reconhecer que a característica essencial do pensamento é seu aspecto operativo, pois os conceitos e esquemas mentais são ações interiorizadas e coordenadas em sistema de transformação que se aplicam e atribuem-se aos objetos. Contudo, o pensamento não dispensa nem despreza a participação dos aspectos figurativos, como é o caso da representação imagética, que se constitui num instrumento de apoio insubstituível para a formação e o desenvolvimento do pensamento. O problema consiste apenas em saber o modo desse apoio e dessa contribuição. (MONTROYA, 2005, p. 53).

A imagem como significante simbólico, os esquemas mentais e os conceitos trazem significações, ocorrendo uma interação entre imagem e pensamento que não dispensa nem despreza o papel dos aspectos figurativos, como a representação imagética, que se constitui num instrumento de apoio insubstituível para a formação e o desenvolvimento do pensamento.

Maronese e Machado (2019) argumentam que, para Piaget, o desenvolvimento psicológico do indivíduo se orienta para o equilíbrio. Na busca pelo conhecimento e por situações-problema que o interessem, o sujeito entra em desequilíbrio e desadaptação, o que caracteriza um estado de conflito cognitivo. Assim, como “o indivíduo encontra-se em constante evolução devido a essa interação existente entre ele e o meio, seu equilíbrio passa a ser dependente de suas ações sobre as interferências externas e as ações destas sobre o sujeito” (MARONESE; MACHADO, 2019, p. 05). Contudo, ainda que o conhecimento se estabeleça na interação entre sujeito e objeto (PIAGET, 1964; RATIER, 2021), Maronese e Machado (2019, p. 06) ressaltam que os “mecanismos através dos quais o indivíduo se estrutura não dependem diretamente dos fatores sociais do meio em que está inserido”, resultando em novos estudos, como de Han (2021), e considerando que as tecnologias digitalizadas, como as de comunicação, levam muitas vezes à erosão da verdade.

3.8 MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL DE FEUERSTEIN

Feuerstein, romeno de família judia, começou a ler aos três anos de idade e, aos sete, já ensinava um jovem de 15 anos com deficiência a ler. Aos nove, ensinou um homem de 60 anos a ler, posteriormente se graduando e doutorando em Psicologia. Feuerstein traz a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural/Experiência da Aprendizagem Mediada (MCE/EAM), que tem suas raízes na cultura judaica, valoriza a transmissão cultural e a qualidade da interação

entre alguém mais capaz e o aprendiz, o que permite a alteração nas estruturas cognitivas do indivíduo, tornando-o capaz de se relacionar com novas experiências sem perder sua herança cultural. Feuerstein considerava a cultura o processo pelo qual conhecimentos, valores e crenças são transmitidos de geração em geração. O seu conceito de privação cultural se fundamenta na ausência de interações sociais significativas em momentos cruciais do crescimento, provocando impedimento ou retardamento do desenvolvimento cognitivo. Desse modo, a carência de identificação do indivíduo com a cultura, que o constitui como sujeito, e da aprendizagem mediada priva-o da modificação cognitiva, uma vez que as experiências não remetem ao sentimento de pertencimento ao coletivo e, conseqüentemente, não alcançam significado.

A teoria da MCE desenvolvida por Feuerstein parte da premissa de que todos podem ser modificados cognitivamente, desde que sejam devidamente mediados (VARGAS, 2007). Segundo Vargas (2007), a teoria de Feuerstein está fundamentada na EAM, a qual remete à concepção de que o indivíduo pode melhorar seu desempenho cognitivo, tornando-se mais eficiente e integrado ao ambiente.

Segundo Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), a mediação com transcendência permite a perpetuação de uma herança cultural mesmo em condições adversas, como em tentativas sistemáticas de dominação cultural. Se o indivíduo receber EAM (mediação com potencial de modificabilidade cognitiva estrutural), adquirirá estruturas cognitivas e formas de aprendizado que o capacitem a se adaptar a uma vida diferente da sua cultura, mas preservando suas heranças⁴¹. Em vista disso, a transmissão cultural e a mediação tornam o indivíduo propenso ao aprendizado e, na falta destas, ocorre o fenômeno da privação cultural.

A educação é o instrumento de intervenção para a MCE/EAM que, com a ajuda da intencionalidade do mediador, adquire o potencial de modificabilidade. A metodologia da MCE e da EAM é o processo de mediação que, na prática, ocorre quando o mediador humano, possuindo conhecimento, experiências e intenções, introduz o mundo para o aprendiz, produzindo significado pela adição de estímulo direto (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014). A seguir, os 12 critérios de mediação de Feuerstein são discriminados no Quadro 3.

⁴¹ “Quem não conhece o passado deve ter pouco entendimento do presente e nenhuma visão do futuro” (MENTIS *et al.*, 2009, p. 72).

Quadro 3 – Doze critérios de mediação de Feuerstein

Critério	Descrição	Mediador	Aprendiz
Intencionalidade e Reciprocidade	Interação mútua	X	X
Significado	Importância da atividade	X	X
Transcendência	Relação de ideias e atividades	X	X
Competência	Capacidade de alcançar os objetivos	X	
Autorregulação e Controle	Obter respostas pessoais		X
Compartilhamento	Importância do trabalho conjunto		X
Individuação	Independência		X
Planejamento de Metas	Definir e atingir metas		X
Novidade e Desafio	Novos conceitos e desafios	X	
Automudança	Aceitar as mudanças ao longo do tempo		X
Alternativa Otimista	Acreditar nos resultados esperados		X
Pertencimento	Sentido de fazer parte socialmente		X

Fonte: Adaptado de Mentis *et al.* (2009, p. 114).

Dos 12 critérios de mediação elencados por Feuerstein, pelo menos sete — autorregulação e controle, compartilhamento, individuação, planejamento de metas, automudança, alternativa otimista e sentido de pertencimento — requerem estímulo e uma maior intencionalidade de atenção no processo do aluno; os demais — intencionalidade e reciprocidade, significado, transcendência, competência, e novidade e desafio — dependem fundamentalmente do professor como mediador. Para ilustrar cada um dos critérios de mediação de Feuerstein e o arranjo entre eles, apresenta-se a Figura 10.

Figura 10 – Doze critérios de mediação de Feuerstein



Fonte: Adaptada de Mentis *et al.* (2009).

Feuerstein (2014) ainda apresenta as fases da cognição (Figura 11) e as possíveis disfunções a determinados conhecimentos, destacando a recepção das informações para determinada tarefa, a elaboração do processo de trabalho das informações e a expressão como resposta ao modo como as informações foram identificadas — com precisão e eficiência.

Figura 11 – Triângulo da aprendizagem mediada de Feuerstein



Fonte: Adaptada de *Bridging learning* (MENTIS *et al.*, 2009).

Essa ilustração (Figura 11) mostra onde cada um dos três pontos do triângulo se relaciona com a tríade do processo de mediação na interação e na aprendizagem. Ocorre uma mudança nas funções cognitivas entre o professor e o aluno: aquele orienta a tarefa da aprendizagem através do uso de critérios na interação com este; através desse processo, acontece uma mudança nas funções cognitivas do discente. Logo, a interação mediada e as mudanças no pensamento estão relacionadas à análise e ao ajuste da tarefa de aprendizagem usando instrumentos e ferramentas.

Feuerstein (2014) vai além de seus estudos e práticas em EAM e MCE com o Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI), que traz métodos de avaliação e intervenção em ambientes formativos de suporte para o desenvolvimento de mudanças visando ao aprendizado, com o auxílio de ferramentas. As ações, como normas, currículo, treinamento, consultoria e suporte de recursos, devem ser trabalhadas e aplicadas para a modificabilidade humana, com um olhar para a diversidade de populações e aplicações. O enriquecimento instrumental, baseado na aprendizagem mediada e na cognição, é descrito por Feuerstein (2014) em 14 habilidades de pensamento, que são exercícios visando à modificabilidade na recepção de estímulos e situações sociais (Quadro 4).

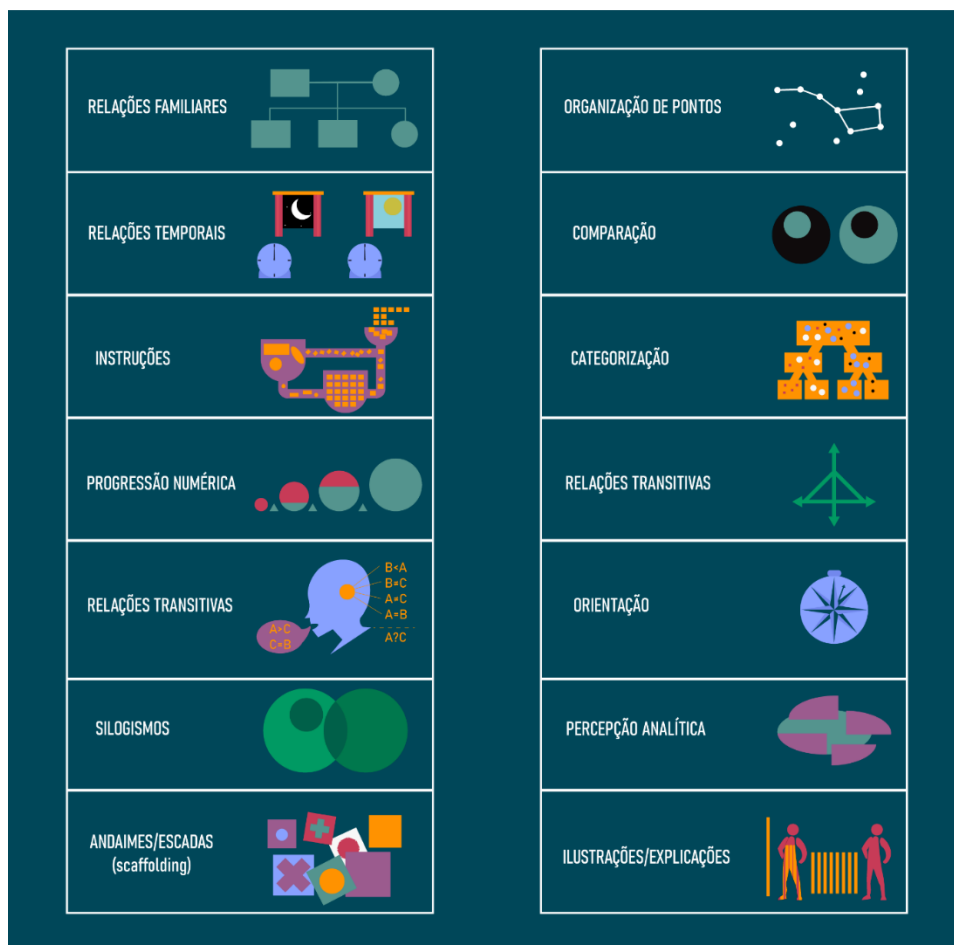
Quadro 4 – Catorze habilidades de pensamento (PEI) de Feuerstein

Habilidade de Pensamento Instrumentos (PEI)	Descrição
Organização de pontos	Criação de ordem a partir de itens discretos e desconectados, por meio da vinculação, estruturação e conexão de itens.
Comparação	Encontrar semelhanças e diferenças entre itens de acordo com critérios relevantes e apropriados.
Categorização	Agrupamento de elementos de acordo com princípios apropriados e a colocação de itens em classes ou grupos específicos.
Orientação no espaço 1	Compreensão de que a posição relativa de alguém no espaço depende de um sistema de referência interno – a direção que se está enfrentando.
Orientação no espaço 2	Usa os pontos cardeais da bússola – Norte, Sul, Leste e Oeste – como o sistema de referência para se orientar no espaço.
Percepção analítica	Habilidade de quebrar um todo em suas partes e juntá-las para formar um todo.
Ilustrações/explicações	Identificação e análise de algo errado (desequilíbrio) e a procura de soluções para restaurar o erro (equilíbrio).
Relações familiares	Concentra-se em inferir, compreender e explicar a conexão entre duas ou mais pessoas ou grupos e seu envolvimento uns com os outros.
Relações temporais	Compreensão do conceito de tempo.
Instruções	Relaciona-se com os processos recíprocos de codificar (dar) e decodificar (receber) informações.
Progressão numérica	Identificar regras que governam os padrões repetidos que ocorrem entre os eventos.
Relações transitivas	Transferir informações de dois pares de itens para um terceiro par respondente.

Fonte: Adaptado de Feuerstein (2014).

Com a utilização das habilidades de pensamentos representativos, os processos de descentração que visam ao equilíbrio tendem à acomodação numa estrutura reversível de construção mental (FEUERSTEIN, 2014). Os processos de compreensão têm, como pontos importantes e instrumentos visando construir conhecimento, a socialização, o tempo, os objetos, a linguagem e suas simbologias. A seguir, a Figura 12 ilustra as habilidades de pensamento/operações cognitivas segundo Feuerstein (2014).

Figura 12 – Catorze habilidades de pensamento/operações cognitivas



Fonte: Adaptada de Mentis *et al.* (2009).

As interfaces digitais utilizadas pelos humanos, bem como os seus elementos simbólicos, influenciam nos resultados cognitivos e de aprendizagem como pontos de interação. Nesse aspecto, a aprendizagem pela tecnologia é um fator contributivo:

A percepção medeia a aquisição do conteúdo, na formação das estruturas lógicas (PIAGET; GRÉCO, 1959/1974), da mesma forma, como coloca Kant, a estética participa do processo de conhecer o objeto pela lógica, no entanto a estética, assim como a percepção para Piaget, não pode levar ao conhecimento, mas têm papel de mediação em face do conhecer. (QUEIROZ; CANAL; BRONCHI, 2020, p. 70).

Com as discussões apresentadas nessa seção, procurou-se apresentar a evolução dos pensadores comportamentais e cognitivos, trazendo a interação, a mediação e as tecnologias no uso das TIC desde sua criação e desenvolvimento até os dias atuais. No capítulo seguinte, da Metodologia, é possível estabelecer algumas conclusões importantes no que tange não apenas ao uso de ferramentas, conteúdos digitais e AVA, mas também aos seus resultados no processo de ensino e aprendizagem.

4 METODOLOGIA

A metodologia é a forma pela qual se alcança um objetivo.
Aristóteles

Neste capítulo, é apresentado o percurso metodológico da tese, detalhando informações sobre o tipo, a abordagem e o caráter da pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A abordagem é de pesquisa mista convergente paralela, que é a integração sistemática dos métodos quantitativo e qualitativo para obter um panorama mais completo do fenômeno estudado (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). A convergência dos métodos quantitativo e qualitativo proporciona mais credibilidade e legitimidade aos resultados encontrados, evitando o reducionismo a apenas uma opção. Sendo o propósito desta tese desenvolver uma investigação acerca da mediação e da interação dos MDD na educação superior, procedeu-se um estudo descritivo e exploratório do momento pré e pós-pandêmico com o uso de AVA.

De acordo com Creswell (2009), em uma investigação de métodos mistos há três procedimentos para desenvolver as estratégias de coleta e análise de dados: os sequenciais, os concorrentes e os transformativos. Os procedimentos sequenciais são aqueles nos quais o investigador busca elaborar ou expandir as descobertas de um método com outro, e os concorrentes são aqueles em que o investigador converge os dados qualitativos e quantitativos para uma análise compreensiva do problema de pesquisa. Já nos métodos transformativos, o pesquisador parte de uma base teórica como uma perspectiva geral em um desenho que contém tanto dados qualitativos quanto quantitativos (CRESWELL, 2009 p.).

Nessa pesquisa, os procedimentos foram concorrentes, pois os dados qualitativos e quantitativos foram triangulados, convergindo em paralelo e ao final para proporcionar a compreensão sobre o processo cognitivo de aprendizagem. Dado o objetivo geral, que é investigar como os MDD, mediadores das interações entre docentes e discentes, auxiliam no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior, a pesquisa foi delineada como empírica. Para Thiollent (1986), a pesquisa empírica é adequada para analisar situações concretas, seja para intervenção ou solução de problemas previamente identificados. Figaro (2014) afirma que a investigação empírica ocorre com um recorte do campo social no qual está inserido o objeto de estudo, contando com a presença do pesquisador onde se dão as relações sociais. No caso dessa pesquisa, o campo social é estabelecido pelas relações entre docentes e discentes da

graduação de uma universidade pública do estado do Rio Grande do Sul, considerando as ferramentas dos AVA e os MDD como mediadores.

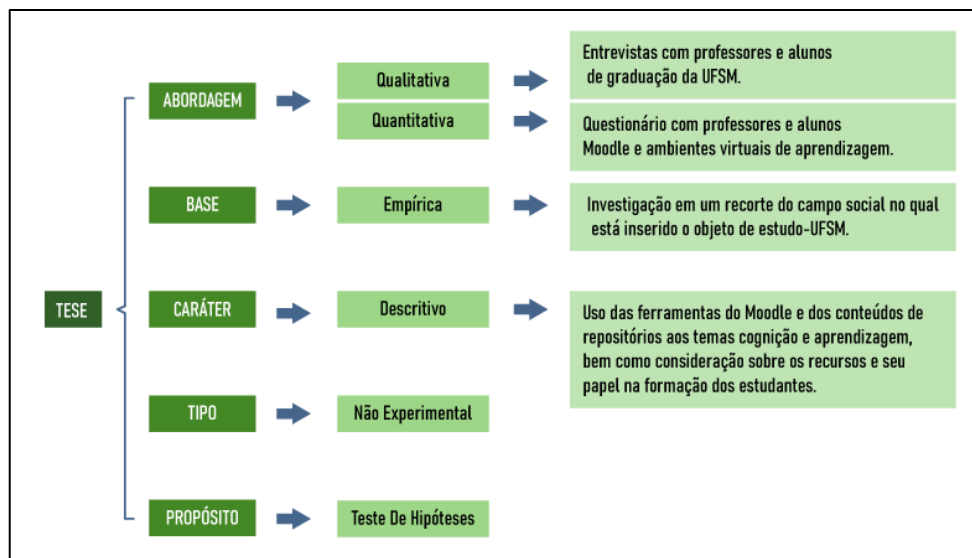
A pesquisa também é caracterizada como descritiva. Para Tripodi e Bender (2010), esse tipo de pesquisa busca o entendimento e a mensuração das variáveis, visando ampliar o conhecimento sobre determinado aspecto do objeto de estudo. Nessa tese, o caráter descritivo se dá pela análise das estratégias utilizadas para criar e implementar MDD em interfaces digitais na educação, voltando-se à compreensão dos processos de ensino-aprendizagem a partir de estudos já realizados e de pesquisa empírica conduzida em uma instituição de ensino superior.

Sendo uma pesquisa de métodos mistos, há que se considerar as abordagens qualitativa e quantitativa. A primeira, para Duarte (2009), caracteriza-se pela formulação e pela descoberta dos pressupostos teóricos durante a coleta de dados, ainda que a teoria já esteja presente desde o delineamento da pesquisa. Para Figaro (2014, p. 126–127), a utilização de métodos qualitativos pode ser feita desde que a coerência da pesquisa empírica seja mantida e que as técnicas de coleta de dados sejam definidas, de forma a “contar com as controvérsias naturais ao estudo das relações sociais”. Amaratunga *et al.* (2002) afirmam que essa abordagem se justifica quando se tenta considerar as diferenças entre os indivíduos.

Madureira e Branco (2001), a partir de Gonzalez Rey (1999), detalham atributos da pesquisa qualitativa, de modo que as relações entre participantes e pesquisadores e entre pesquisadores são atributos que fazem parte do processo, sendo que as relações entre o pesquisador e o objeto de estudo têm um papel fundamental na construção do conhecimento. A produção de sentido na pesquisa qualitativa é estabelecida no contato entre pesquisador e objeto de estudo (MADUREIRA; BRANCO, 2001), que consideram aceitável a participação do pesquisador no processo de construção do conhecimento, com suas crenças, valores e visões do mundo. Nessa tese, a abordagem qualitativa se caracteriza pela realização de entrevistas em profundidade com estudantes e professores de graduação presencial da UFSM.

Há de se considerar, também, a abordagem quantitativa. Para Duarte (2009), nesse tipo de investigação, o ponto de partida é o conhecimento teórico existente ou os resultados empíricos anteriores, sendo utilizados instrumentos que já comprovaram e que podem mensurar com segurança os construtos componentes da pesquisa. A abordagem quantitativa dessa tese se dá pela aplicação de um questionário com os estudantes de graduação e pela coleta de dados do Moodle e do AVA, cujas informações foram submetidas à análise estatística. O delineamento é sumarizado no desenho de pesquisa apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Desenho de pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Sampieri, Collado e Lucio (2006) e Richardson (2012).

Com o propósito definido, a pesquisa se caracteriza como não experimental, com dados coletados a partir de entrevistas e questionários com docentes e discentes. As pesquisas não experimentais, de acordo com Salkind (2010), são usadas para responder perguntas sobre grupos ou identificar diferenças entre eles.

4.2 DIMENSÕES, CATEGORIAS DE ANÁLISE E INDICADORES

Para realizar essa pesquisa, foram definidas as dimensões, as categorias de análise e os indicadores relacionados às interações no AVA (Quadro 5). Essa estruturação objetiva o processo de análise dos dados utilizados para descrever, explicar e interpretar os fenômenos investigados. A definição desses elementos se pautou nos objetivos da pesquisa e foi baseada na revisão da literatura.

Quadro 5 – Dimensões, categorias de análise e indicadores

(continua)

Dimensão	Categorias de análise	Indicadores	Fontes de Informação	Instrumentos	Tipo
Mediação dos processos (BUCKINGHAN, 2010; CYBIS, 2007; FEUERSTEIN, 2014; LATOUR, 2019; MAISSIAT, 2011; VYGOSTSKY, 2008)	Critérios de mediação	Intencionalidade e reciprocidade, transcendência e significado, sentimento de competência, autorregulação, compartilhamento, individuação e diferenciação, planificação, procura pela complexidade	Entrevista com professores e alunos	Roteiro para entrevista	Qualitativo
Experiência com educação presencial e à distância (MATTAR, 2013; TAROUCO, 2014)	Práticas educacionais presenciais e à distância antes e no contexto da COVID-19	Uso de aplicativos de videoconferência Uso de <i>sites</i> como suporte à aula Uso de redes sociais como suporte às aulas			
	Relação com dispositivos tecnológicos e internet Considerações sobre a relevância da tecnologia	Experiência com redes – internet Forma de uso dos dispositivos tecnológicos Importância da tecnologia para o aprendizado do aluno			
REA (SCHNEIDER, 2012; TAROUCO, 2014)	Como utilizar e estimular a utilização dos REA	Uso de REA Uso de livros ou textos digitais Simulações e jogos educativos Recursos preferidos para estimular o desenvolvimento do aluno			
AVA (JENKINGS, 2009; MATTAR, 2014; PRIMO, 2007)	Utilização do Moodle	Recursos mais utilizados Importância do Moodle para a formação do aluno			
Experiência dos docentes e discentes com a EaD (SCHNEIDER, 2012; TAROUCO, 2014)	Aulas remotas	Percepções sobre aulas on-line Percepções sobre REA Recursos do AVA mais utilizados pelos professores e recursos que os estudantes preferem	Questionário com estudantes e professores	Questionário	Quantitativo
	REA				
	AVA				

Quadro 5 – Dimensões, categorias de análise e indicadores

(continuação)

Dimensão	Categorias de análise	Indicadores	Fontes de Informação	Instrumentos	Tipo	
Uso e propriedade de dispositivos tecnológicos	Forma de uso dos dispositivos tecnológicos	Uso dos dispositivos tecnológicos Uso dos sistemas operacionais	Questionário com estudantes e professores	Questionário	Quantitativo	
	Importância dos dispositivos para o sucesso acadêmico					
Tecnologia e experiência acadêmica (MATTAR, 2013; SCHNEIDER, 2012)	Experiência com redes Internet	Atividades e recursos oferecidos pela instituição para dispositivos móveis				
	Suporte da instituição no uso de dispositivos móveis					
	Ação dos professores com a tecnologia	Como os professores utilizam e estimulam a utilização dos recursos tecnológicos pelos alunos				
	Canais de comunicação e recursos/ferramentas	Canais de comunicação preferidos pelos alunos Ferramentas que os alunos consideram importantes para o sucesso acadêmico				
	REA	Uso de REA Uso de livros ou textos digitais Simulações e jogos educativos Recursos preferidos para aprendizagem				
Ambientes de aprendizagem	Influência do ambiente e da tecnologia na aprendizagem	Tipo de ambiente de aprendizagem Disciplinas on-line MOOC Relação pessoal com a tecnologia				
Seu ambiente informático pessoal	Uso de dispositivos para aprendizagem	Dispositivos com acesso à internet de que o aluno dispõe Necessidade de uso de recursos específicos Tecnologias acessíveis e adaptativas				Google Forms
Utilidade e facilidade de uso do Moodle (TAROUCO, 2012)	AVA e sua influência no desenvolvimento acadêmico	Opinião dos alunos sobre a importância do Moodle na aprendizagem e no desempenho acadêmico				

Quadro 5 – Dimensões, categorias de análise e indicadores

(conclusão)

Dimensão	Categorias de análise	Indicadores	Fontes de Informação	Instrumentos	Tipo
	Recursos e ferramentas do Moodle mais utilizados	Curso Ferramenta Volume de utilização da ferramenta Variação do volume de utilização da ferramenta antes, durante e depois da pandemia	Dados estatísticos do Moodle	Moodle	Quantitativo

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A partir dos dados do ambiente virtual Moodle UFSM e valendo-se de análises específicas de *softwares*, como a Análise Estatística Implicativa (ASI), observou-se que as interações reativas apresentam relações prelimitadas, nas quais um polo de interação cria e o outro reage de forma prevista e programada, condicionando a relação, como nas ferramentas agenda, glossário, questionário e tarefa. Na comparação com outros instrumentos do Moodle baseados em interações mútuas, como fórum, *wiki*, diário, mensagens e *e-mail*, estas permitem discussões assíncronas entre os participantes, que interferem nas interações uns com os outros, proporcionando contato pessoal síncrono.

O ambiente virtual Moodle UFSM também permite a realização de *webconferências* e aulas on-line, através da integração com o *software Big Blue Button* (BBB), que suporta diferentes tipos de compartilhamento de áudio, vídeo e documentos para apresentações (arquivos com extensões .pdf, .doc, .ppt). No potencial sistêmico relacional, em análises de estatística e respostas de questionário, verificou-se a criação e a reação de forma prevista e programada, condicionando a relação, a simbologia de comunicação, a representação visível do conhecimento e a sincronidade⁴² virtual, tais como gestos, expressões faciais, direção dos olhos e posição do corpo. Através dele, professores podem criar espaços on-line de comunicação e colaboração dentro das disciplinas, ou seja, o Moodle é um sistema de gestão de aprendizagem (LMS) que oferece uma variedade de ferramentas (Quadro 6) para apoiar o ensino e a aprendizagem on-line.

Quadro 6 – Ferramentas do Moodle UFSM

Ferramentas Moodle	
Potencial sistêmico relacional	
Interações reativas	Relação prelimitada (criação > reação), prevista e programada (condiciona a relação). Ex.: agenda, glossário, questionário e tarefa.
Interações mútuas	Discussões assíncronas (comunicação e contato pessoal). Ex.: fórum, <i>wiki</i> , diário, mensagens e <i>e-mail</i> .
Interações síncronas	Ex.: <i>webconferência</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme se observa no Quadro 6, as ferramentas do Moodle podem ser classificadas em três categorias de interação: reativa, mútua e síncrona. As interações reativas incluem ferramentas que permitem aos professores criar atividades e tarefas que os alunos precisam

⁴² Sincronicidade é um conceito desenvolvido por Carl Gustav Jung para definir acontecimentos que se relacionam não por relação causal, mas de significado. A sincronicidade é referida por Jung como “coincidência significativa”.

responder ou entregar. Isso pode incluir o uso de agendas, glossários, questionários e tarefas. Essas interações são previsíveis e programadas, ou seja, os alunos reagem às instruções do professor e têm uma relação prelimitada com a ferramenta. As mútuas incluem ferramentas que permitem a comunicação e o contato pessoal entre alunos e professores, como o uso de fóruns, wikis, diários, mensagens e *e-mail*. Essas interações são assíncronas, ocorrem em momentos diferentes e não em tempo real. Já as síncronas empregam ferramentas que permitem a comunicação em tempo real entre alunos e professores, o que inclui *webconferências*, como o BBB. Essas interações são especialmente úteis para aulas ao vivo, discussões e reuniões virtuais e os participantes podem interagir em tempo real.

O potencial sistêmico relacional do Moodle se refere à capacidade de o sistema integrar diferentes ferramentas e funcionalidades para criar uma experiência de aprendizado abrangente e eficaz. O Moodle permite que os professores personalizem a experiência de aprendizado dos alunos, adaptando ferramentas e funcionalidades do sistema para atender às necessidades específicas de sua disciplina ou curso.

4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A definição dos participantes da presente pesquisa seguiu os procedimentos técnicos de amostragem. A amostra dos participantes da pesquisa qualitativa foi definida como não probabilística intencional (RICHARDSON, 2012; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006), com os sujeitos escolhidos segundo os critérios apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 – Critérios para seleção dos participantes da pesquisa

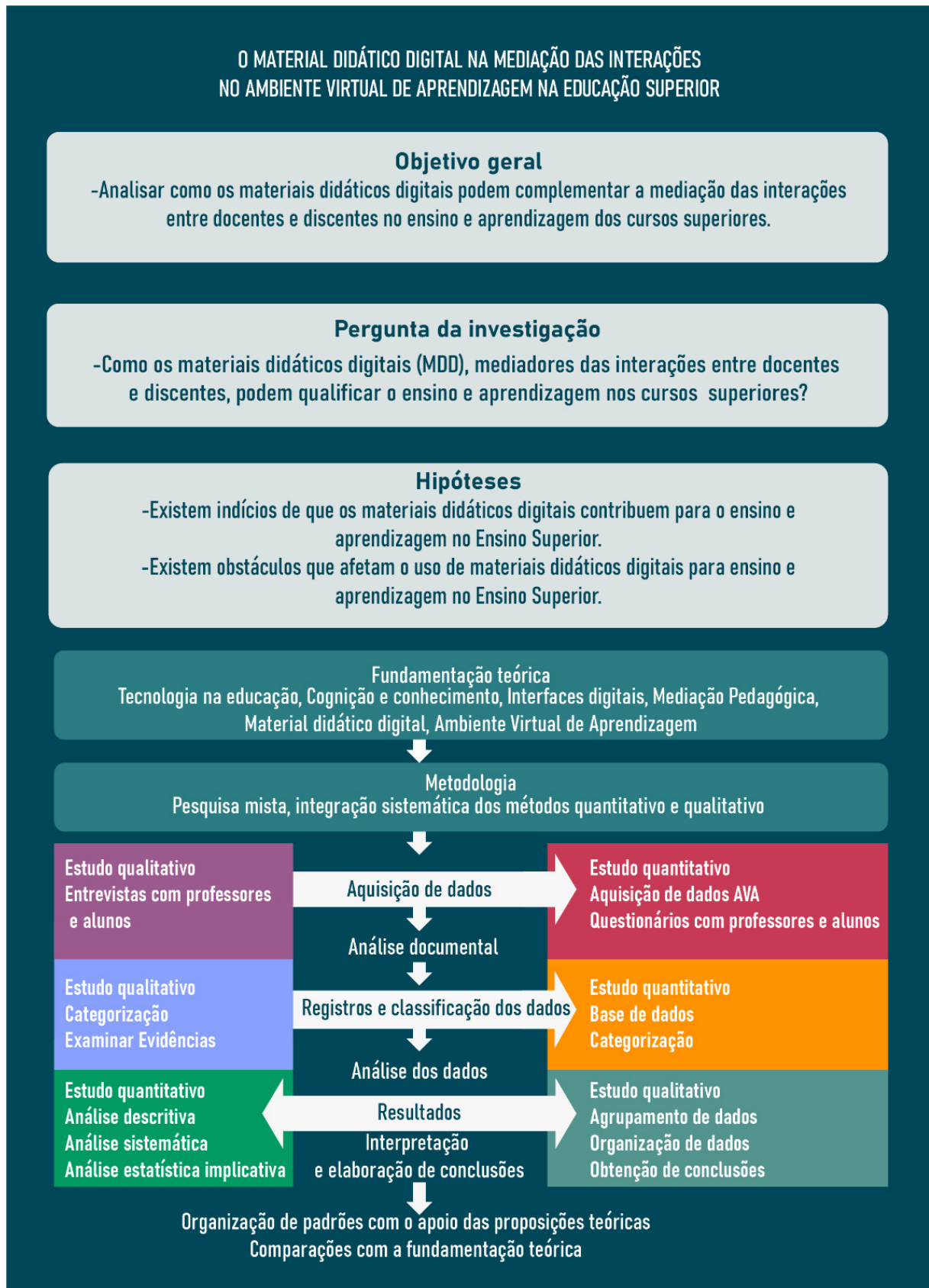
Participantes	Critérios
10 Docentes	- Ser professor de graduação na UFSM - Utilizar o Moodle UFSM - Utilizar REA em suas atividades docentes
10 Discentes	- Ser aluno de graduação da UFSM - Ter utilizado os recursos do Moodle UFSM - Utilizar REA em suas atividades acadêmicas

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Definidos os critérios, foram selecionados os sujeitos entre os cursos superiores presenciais da UFSM com probabilidade responder a pesquisa. Na primeira agenda de investigação, houve falhas nas respostas entre professores e alunos, sendo necessária uma reposição da amostra.

Já na pesquisa quantitativa, a amostragem foi estratificada para coletar informações de todos os cursos superiores presenciais da UFSM, por meio da coleta de dados do Moodle referente aos anos de 2017 a 2022. Ainda, utilizou-se o Google Forms com 31 participantes entre professores e alunos, com amostragem por conveniência, uma técnica não probabilística e não aleatória usada para criar amostras de acordo com a facilidade de acesso, considerando a disponibilidade das pessoas para fazer parte da amostra em um determinado intervalo de tempo (BUSSAB; MORETTIN, 2002). O plano sinótico de investigação (Figura 14) estrutura, organiza e descreve as etapas e atividades envolvidas na pesquisa, buscando a compreensão da lógica da investigação e suas análises e conclusões.

Figura 14 – Plano sinótico da investigação



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

4.4 ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS QUANTITATIVOS

Os dados trabalhados na presente tese têm foco em atividades e recursos utilizados pela mineração de dados e são estudados como suporte para o processo de ensino e aprendizagem na realidade do Moodle UFSM. Tais dados foram extraídos do AVA no período de 2017 a 2022 dos cursos superiores presenciais da UFSM. A palavra *datum*, que vem do latim *dare* (dar, *geben* em alemão), significa literalmente o *dado* (*Gebene*). O dataísmo não imagina outra realidade atrás do que é dado, pois é um totalitarismo sem ideologia (HAN, 2022).

Iniciou-se com uma quantidade de 14 milhões de informações do AVA Moodle UFSM. Vê-se que, com essa grande coleta de dados, categorizados e escolhidos com o maior número de eventos de interação, como imagens, textos e vídeos, assim como ferramentas utilizadas no AVA Moodle, necessita-se de *softwares* e máquinas para classificá-los e extrair padrões para compreender as informações. Para tanto, contou-se com instrumentos de análise estatística e questionários, que auxiliaram na análise dos cursos na educação superior no que tange às ferramentas, aos MDD e aos formatos dos arquivos utilizados na interação e na mediação nesse ambiente virtual.

A mineração dos dados apresentados requereu não apenas a sua aquisição, mas conhecimento para a sua interpretação baseado em publicações e análises com o suporte de ferramentas estatísticas, almejando a compreensão de resultados e, por fim, um trabalho visando à representação visual através de gráficos e imagens.

Os documentos postados nas ferramentas do Moodle possuem MIME *type*⁴³, um mecanismo para identificar a variedade de documentos transmitidos: a extensão de um nome de arquivo não tem significado na *web*; porém, com um servidor configurado, o MIME *type* é transmitido em cada documento. As ferramentas utilizadas no AVA Moodle UFSM trazem informações que permitem indicar caminhos para construir redes de conhecimento entre alunos e professores, associando e agregando conhecimento conectado a soluções de problemas e formas de ação diante de determinados modos de existência (LATOUR, 2013).

A análise de grandes quantidades de dados é uma tarefa que pode ser muito difícil de realizada manualmente, por isso entram os computadores e os algoritmos. Ao usar técnicas de mineração de dados e aprendizado de máquina, pode-se identificar padrões e tendências nos dados coletados, o que pode dar informações valiosas sobre como os cursos superiores

⁴³ MIME *type* é uma abreviação de *Multipurpose Internet Mail Extensions*, um padrão de identificação de tipos de arquivos na internet.

presenciais da UFSM estão sendo executados no ambiente virtual e como professores e alunos podem se adaptar ao uso da tecnologia para atender às necessidades específicas de seus cursos. A análise de dados pode ajudar a melhorar a eficácia do ensino e da aprendizagem nos cursos superiores presenciais da UFSM e o uso de computadores e algoritmos é essencial para tanto.

A escolha e o uso de ferramentas de AVA e MDD por professores do ensino superior da UFSM, como mediadores das interações na educação, é tema das TDIC e objeto dessa tese. Os MDD como recurso da prática educativa vêm para auxiliar a interação entre professor/autor e aluno e esses materiais são fundamentais para atingir os objetivos do processo de ensino e aprendizagem, de modo que contemplar os questionamentos existentes entre interação/cognição e docente/discente se faz necessário com o uso das tecnologias.

As pesquisas sobre interação e mediação com o uso de grande conteúdo informacional na rede global mostram a dificuldade de aferir como essa vasta quantidade de informação se torna, de fato, conhecimento. Portanto, levar em consideração a mediação em AVA, utilizando MDD e suas particularidades de cor, forma, som, movimento e dialogicidade nas ferramentas utilizadas, é um dos intentos de contribuição desse trabalho. Sabendo que os avanços tecnológicos permeiam a práxis do educador e do estudante, o que deve ser amplamente estudado, reafirma-se a relevância desse trabalho ao pretender qualificar as recomendações aos usuários de AVA para que possam fazer suas escolhas dotados de conhecimento que lhes permitam utilizar os MDD existentes ou criados com o auxílio das TDIC e, ao mesmo tempo, produzir saberes que melhor se enquadram nos objetivos propostos para a aprendizagem.

4.4.1 Métodos de mineração de dados

Os métodos aplicados sobre os arquivos de dados têm como base a classificação, a associação e o agrupamento com o suporte de técnicas de análise estatística e com o objetivo de categorizar as informações das bases de dados. Foram empregados como ferramentas de apoio os *softwares* Excel, Power BI⁴⁴, ASI⁴⁵ e CHIC⁴⁶, além de questionários. As informações obtidas foram articuladas com aquelas resultantes das entrevistas com professores e estudantes de graduação e dos dados do questionário aplicado. Todo o conteúdo foi submetido à análise e articulado de forma a responder ao problema de pesquisa.

⁴⁴ Power BI é um serviço de análise de dados da desenvolvedora Microsoft.

⁴⁵ ASI, ou análise de implicação, é uma ferramenta utilizada na pesquisa-intervenção.

⁴⁶ Classificação Hierárquica Implicativa e Coesiva.

4.5 INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS PARA A COLETA DE DADOS

Conforme exposto anteriormente, a pesquisa foi engendrada com metodologia mista, o que requereu que certos procedimentos fossem observados na etapa de coleta de dados.

Quadro 8 – Estratégias para coleta de dados

Estratégia para coleta de dados	Instrumento de coleta
Entrevista com professores	Roteiro para entrevista
Entrevista conduzida pessoalmente com estudantes	Entrevista semiestruturada
Entrevista por videoconferência com estudantes	Entrevista semiestruturada
Questionário aplicado e questionário via Google Forms	Questionários
Dados do Moodle	Moodle

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Quadro 8 resume as estratégias e as técnicas utilizadas para a coleta de dados. Definida como um processo que relaciona diversas atividades, a coleta de dados de uma pesquisa busca reunir informações para responder ao problema. As fontes de evidência dessa tese foram as entrevistas com professores da UFSM, a entrevista semiestruturada com estudantes de graduação, a aplicação do questionário Google Forms na comunidade acadêmica da UFSM e os dados provenientes do Moodle e de AVA. Os procedimentos para coleta de dados são apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 – Procedimentos para coleta de dados

Definição dos sujeitos de pesquisa	Professores de graduação da UFSM Estudantes de graduação da UFSM	
	Listagem de fontes de evidência	Entrevistas com professores
Entrevistas com estudantes		Qualitativo
Questionário		Quantitativo
Moodle		Quantitativo
Plano de coleta de dados	Elaboração do roteiro de entrevista semiestruturada Agendamento de entrevistas	
Coleta de dados	Realização de entrevistas Coleta das informações no Moodle Aplicação dos questionários no Google Forms	
Preparação dos dados para análise	Transcrição das falas das entrevistas Conferência dos requisitos para composição do <i>corpus</i> de análise	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A presente pesquisa contou com coleta e análise de dados segundo metodologias qualitativas e quantitativas, cujos instrumentos, técnicas e ferramentas de análise são apresentados a seguir.

4.5.1 Fontes qualitativas

As fontes qualitativas utilizadas nessa pesquisa foram as entrevistas semiestruturadas com docentes e discentes. Para a condução das entrevistas, algumas práticas foram adotadas para garantir a fidedignidade das informações coletadas (ANGROSINO, 2009; RICHARDSON, 2012):

- Neutralidade do entrevistador: essa postura evita a indicação de resposta certa para o entrevistado (ANGROSINO, 2009);
- Assentimentos neutros: palavras que indicam que o pesquisador está atento ao que está sendo dito, mas que não exercem influência sobre o conteúdo das respostas, tais como “entendo” e “compreendo”;
- Aproveitamento de pistas sobre temas novos surgidos durante a entrevista.

Apresentados os procedimentos de coleta de dados empregados, prossegue-se com as estratégias analíticas adotadas na pesquisa.

4.5.1.1 Entrevista com docentes da graduação

A entrevista é uma técnica de coleta de dados a partir das interações de perguntas semiestruturadas organizadas pelo pesquisador para discutir tópicos específicos. De acordo com Gondin (2003), é uma técnica que está entre a observação participante e a entrevista em profundidade. O autor se refere à entrevista semiestruturada como uma técnica de coleta de dados que combina elementos da entrevista estruturada e da não estruturada, relatando que é amplamente utilizada em estudos qualitativos em diversas áreas, incluindo Ciências Sociais, Psicologia e Educação (GONDIN, 2003). A entrevista semiestruturada permite que o pesquisador tenha uma orientação geral, definindo algumas questões principais a serem abordadas, mas permitindo certa flexibilidade para explorar outros aspectos que possam surgir durante a conversa. Além disso, ela oferece uma oportunidade para o pesquisador se aprofundar nas respostas dos participantes, permitindo que eles esclareçam ou expandam seus pensamentos e ideias. Segundo Gondin (2003), essa entrevista requer habilidades especiais do entrevistador,

como a capacidade de ouvir ativamente, fazer perguntas pertinentes e manter uma atitude empática e não julgadora, de maneira adequada e ética.

O roteiro para as questões deve permitir um aprofundamento progressivo do tema e, ao mesmo tempo, permitir ao entrevistado o relato de experiências individuais. Nesta tese, as entrevistas foram tomadas junto aos professores dos cursos de graduação da UFSM para coletar informações que permitam analisar dificuldades e oportunidades, além de elencar habilidades e estratégias utilizadas para criar e implementar MDD em interfaces digitais na educação, que são o primeiro e o segundo objetivos específicos da tese. É importante salientar que algumas entrevistas foram efetuadas por videoconferência, dados os protocolos de distanciamento do período pandêmico. O roteiro para a entrevista com os docentes é apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Roteiro para entrevista com docentes da graduação

Temas	Tópicos para discussão
Experiência com educação a distância	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades a distância antes da pandemia - Adaptação ao contexto de aulas remotas - Questões emocionais – reciprocidade dos alunos – nas aulas remotas - Oportunidades e obstáculos para criação de MDD - Maiores dificuldades com as aulas remotas - Pontos fortes das atividades a distância
Recursos educacionais abertos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos preferidos e como os utilizar - Resultados obtidos com REA
Ambientes virtuais de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização do Moodle, recursos e ferramentas
Experiência dos estudantes com EaD	<ul style="list-style-type: none"> - Como seus alunos estão performando com as atividades a distância?
Uso e propriedade de dispositivos tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Como usa a tecnologia em seu cotidiano? - Como usa a tecnologia nas atividades com os alunos? - Redes sociais
Tecnologia e experiência acadêmica	<ul style="list-style-type: none"> - Como a tecnologia influencia sua experiência acadêmica?
Ambientes de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Papel dos ambientes virtuais de aprendizagem na condução das atividades acadêmicas - Qual o <i>feedback</i> de seus alunos sobre os ambientes de aprendizagem que você utiliza?
Seu ambiente informático pessoal	<ul style="list-style-type: none"> - Como está estruturado o seu espaço de trabalho em <i>home office</i>? - De quais equipamentos dispõe e como os utiliza?
Utilidade e facilidade de uso do Moodle	<ul style="list-style-type: none"> - Como utiliza o Moodle em suas atividades acadêmicas? - Quais recursos utiliza com mais frequência? - Quais recursos não utiliza e por quê?

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.5.1.2 Entrevista com estudantes da graduação

Para a realizar essas entrevistas, foram utilizadas diferentes estratégias. A primeira foi a condução de entrevistas pessoalmente, com reunião agendada entre pesquisador e entrevistado, seguindo o roteiro pré-estabelecido. A segunda estratégia foi a condução de entrevista por videoconferência, descrita por Mattar (2008) como uma possibilidade quando não há meios de pesquisador e entrevistado se encontrarem pessoalmente, o que foi o caso quando o contato pessoal estava restrito por conta da pandemia da COVID-19. A entrevista por videoconferência permite, segundo Mattar (2008), que o entrevistado prepare com mais calma as suas respostas, sendo também uma forma de interação mediada pela tecnologia, o que é de particular interesse para a presente pesquisa. As entrevistas com os estudantes foram realizadas segundo o roteiro apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Roteiro para entrevista com estudantes da graduação

Temas	Tópicos para discussão
Experiência com educação à distância	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos disponíveis — próprios e da instituição - Experiência com as aulas remotas no contexto da pandemia <ul style="list-style-type: none"> - Maiores dificuldades com as aulas remotas - Práticas dos professores que contribuem para o aprendizado
REA	- Como utiliza, qual a preferência, importância para o aprendizado
AVA	- Utilização do Moodle, recursos e ferramentas mais utilizados
Experiência dos estudantes com EaD	- O seu aprendizado com as atividades remotas tem sido proveitoso em comparação com as presenciais?
Uso e propriedade de dispositivos tecnológicos	- Como usa a tecnologia em seu cotidiano — educação, redes sociais, entretenimento?
Tecnologia e experiência acadêmica	- Como a tecnologia influencia sua experiência acadêmica?
Ambientes de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Como os seus professores usam os ambientes de aprendizagem? <ul style="list-style-type: none"> - Como você os utiliza? Quais recursos prefere? - Quais ferramentas são mais utilizadas e como elas ajudam/atrapalham o seu aprendizado?
Seu ambiente informático pessoal	- Como está estruturado o seu espaço para realizar as atividades remotas? Quais equipamentos utiliza?
Utilidade e facilidade de uso do Moodle	- Como utiliza o Moodle para suas atividades acadêmicas? Quais ferramentas prefere? Quais são as mais utilizadas?

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.5.2 Fontes quantitativas

Como fontes quantitativas, a pesquisa contou com o questionário via Google Forms e com os dados do Moodle UFSM dos cursos superiores presenciais da instituição.

4.5.2.1 Questionário via Google Forms

A utilização de questionários tem como objetivo identificar e analisar quantitativamente as diferentes percepções dos agentes envolvidos na produção e na utilização de mídias em interfaces digitais. O questionário é uma pesquisa voltada para compreender o perfil demográfico e tecnológico dos indivíduos em seu ambiente acadêmico ou educacional, explorando aspectos como gênero, formação acadêmica, propriedade e uso de dispositivos tecnológicos, experiência com tecnologias educacionais e opiniões sobre o uso de REA e sistemas de gerenciamento de aprendizagem. Ele examina as atitudes em relação ao uso da tecnologia na educação, bem como a familiaridade e o uso de recursos específicos na plataforma Moodle, como fóruns e tarefas.

Nessa pesquisa, foram obtidos dados relativos às novas possibilidades de uso das tecnologias educacionais na aprendizagem pelo profissional docente, em diferentes níveis e modalidades. Com esses resultados, foi possível verificar correlações que indicam problemas e oportunidades no processo de produção de mídias. Os dados qualitativos foram obtidos por meio do questionário apresentado no Quadro 12 e expandidos com entrevistas com um grupo menor de participantes. A seguir, foram analisados para se obter um maior detalhamento sobre as estruturas organizacionais de cursos, instituição de ensino, problemas e oportunidades na produção e no uso de mídias pelo docente. A metodologia quantitativa utilizada foi categorizar as dimensões com análises de ambiente, estruturas tecnológicas e usos de MDD com indicadores de frequência e preferência, através da participação dirigida de 31 pessoas, dentre professores e alunos dos cursos presenciais da UFSM.

Quadro 12 – Questionário aplicado via Google Forms

Dimensão	Categorias de análise	Indicadores	Fontes de informação	Instrumentos	Tipo
Uso e propriedade de dispositivos tecnológicos	Forma de uso dos dispositivos tecnológicos	- Uso dos dispositivos tecnológicos	Questionário com estudantes e professores	Google Forms	Quantitativo
	Importância dos dispositivos para o sucesso acadêmico	- Uso dos sistemas operacionais			
Tecnologia e experiência acadêmica	Experiência com redes e internet	- Atividades e recursos oferecidos pela instituição para dispositivos móveis			
	Suporte da instituição no uso de dispositivos móveis				
	Ação dos professores com a tecnologia	- Como os professores utilizam e estimulam o uso dos recursos tecnológicos pelos alunos			
	Canais de comunicação e recursos/ferramentas	- Canais de comunicação preferidos pelos alunos - Ferramentas que os alunos consideram importantes para o sucesso acadêmico			
	Recursos educacionais abertos	- Uso de REA - Uso de livros ou textos digitais - Simulações e jogos educativos - Recursos preferidos para aprendizagem			

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.5.2.2 Dados do Moodle UFSM

A coleta de informações foi realizada a partir de dados estatísticos de uso do AVA Moodle UFSM. A extração de dados foi realizada por meio de uma consulta na linguagem SQL (Standard Query Language) diretamente no Banco de Dados do ambiente (Quadro 13), sendo que os dados foram extraídos pelo administrador do AVA para um arquivo .csv (comma-separated-values). A consulta foi executada diretamente no console de gerenciamento do Banco de Dados pelo usuário administrador, que tem acesso a todas as tabelas. A consulta SQL é centrada na tabela “mdl_files”, que armazena metadados de todos os arquivos que foram carregados (upload) pelos usuários do Moodle. Entre os metadados, tem-se informações sobre

o “MIME type”, que é o tipo do arquivo, como .pdf, .jpeg, .docx e .mp4, e o local (módulo/recurso/tarefa) do Moodle em que o arquivo foi vinculado.

Quadro 13 - Banco de dados (14 milhões de eventos no período 2017-2022)

Número de eventos (58 mil linhas Excel)	<i>MIME type</i>	Ferramenta	Recurso/Atividade	Período	Curso
--	------------------	------------	-------------------	---------	-------

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Os dados extraídos do Moodle UFSM demonstram uma quantidade total de eventos de interação (coluna 1 da Tabela 5) de mais de 14 milhões de imagens, textos e vídeos em 120 cursos superiores presenciais em análise, relacionados no Apêndice E. Com a escolha dos itens determinados, foi possível classificar, ordenar e obter similaridades, conforme exemplo da Tabela 5, que trata do banco de dados .csv convertido e extraído do *software* Excel.

Tabela 5 – Exemplo do banco de dados trabalhado

2	image/jpeg	mod_folder	Pasta	RECURSO	2018/1. Semestre	Agronomia
1	application/msword	mod_forum	Fórum	ATIVIDADE	2018/1. Semestre	Agronomia
117	application/pdf	mod_forum	Fórum	ATIVIDADE	2018/1. Semestre	Agronomia

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados extraídos do *software* Excel (2023).

A utilização do banco de dados ajudou a organizar e estruturar a análise, facilitando a pesquisa. Por meio da classificação, ordenação e busca por similaridades, identificou-se padrões e tendências nos dados, que fornecem informações úteis sobre como os cursos estão

sendo conduzidos e como os alunos estão interagindo com o AVA. De posse dessas informações, os professores podem adaptar sua metodologia de ensino para melhorar o aprendizado dos alunos, identificando pontos fortes e fracos no processo de uso do AVA.

Os dados demonstraram que, a cada inclusão de evento utilizando uma ferramenta do Moodle mediada pelo professor, geram-se respostas pelos alunos. Com a seleção dos eventos classificados com maior presença, pode-se conhecer as relações dessas mediações e as características das fontes de inclusão de MDD e ferramentas utilizadas, encontrando formas de desenvolvimento consciente dessas interações.

4.5.2.3 Ferramentas de análise quantitativa

A Análise Estatística Implicativa (ASI) é um método classificatório não simétrico de análise de dependências orientadas que se apoia em bases probabilísticas (GRAS *et al.*, 2017). A maioria dos métodos classificatórios são simétricos, mas existem alguns dissimétricos e os mais recorrentes utilizam como critério a confiança (probabilidade condicional) com a extensão bayesiana. Contudo, a utilização da probabilidade condicional não possibilita descobertas baseadas em acontecimentos raros e/ou inesperados, pois, em geral, eles são desviados pelos eventos mais frequentes (GRAS *et al.*, 2017).

Conforme Dalla Porta (2019), a ASI é uma metodologia comumente empregada em pesquisas na área do ensino, permitindo organizar, construir e visualizar modelos que procuram explicar as tendências dos fenômenos associados aos dados. Gras *et al.* (2017) enfatizam que a ASI é um método estatístico multidimensional que proporciona a quantificação e a significação de um conjunto de dados por meio de regras de associação, fornecendo índices de qualidade em grafos implicativos, árvores de similaridades e coesivas, que são construídos pelo *software* CHIC, especialmente desenvolvido para tratar do quadro teórico da ASI. Na presente pesquisa, utilizou-se a versão 7.0 desse *software*, que conta com uma série de funções, entre elas a de calcular parâmetros da estatística básica, como a média, o desvio padrão e o coeficiente de correlação, além da construção de uma árvore de similaridade.

O *software* CHIC permite o cálculo da intensidade da implicação entre as variáveis, que, segundo a definição de Gras *et al.* (2013), é representada por um grafo implicativo que mostra os resultados obtidos por meio de flechas coloridas. As cores são determinadas de acordo com os quatro limites diferentes que o *software* disponibiliza e que poderão ser escolhidos antes dos cálculos. Por convenção, é comumente aceita uma ligação estatisticamente significativa no

limiar de risco $\alpha = 0,05$, ou seja, assume-se como margem de segurança 5% de chance de erro, ou, olhando-se por outro ângulo, 95% de chance de acerto. O *software* também permite o cálculo da coesão entre as classes, construindo uma árvore hierárquica coesiva que possui semelhanças com a de similaridade. Entre elas, percebe-se que os dois gráficos são lidos horizontalmente, mostrando as linhas com correspondências mais acentuadas e destacadas por flechas vermelhas mais grossas. Pode-se analisar a árvore coesiva por meio da leitura vertical.

Os dados qualitativos obtidos com o questionário e as entrevistas aplicadas entre docentes e discentes da UFSM foram tabulados em uma planilha eletrônica no *software* Microsoft Excel, que serviu de base para a exploração do *software* CHIC.

4.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A presente tese foi inicialmente cadastrada no Gabinete de Projetos do Colégio Técnico Industrial, vinculado à Coordenadoria de Educação Básica, Técnica e Tecnológica (CEBTT) da UFSM, sob número 058335 (Apêndice C), e encaminhada ao CEP-UFSM sob CAAE número 65985422.9.0000.5346. Para a realização da coleta de dados, foram providenciados os termos de confidencialidade e autorização institucional, dispostos nos Apêndices A e B.

Nesse capítulo, foram apresentados os procedimentos metodológicos da tese e de cada um dos estudos que a compõem. A seguir, prossegue-se com os resultados e as análises de cada estudo.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

O que importa não é o resultado, mas o que você faz com o resultado.
Neil Gaiman

Os resultados da pesquisa trouxeram à tona observações empíricas acerca das dimensões, das categorias de análise e dos indicadores discriminados na metodologia, que levaram a verificações como a mediação dos processos (Figuras 15–21), com suas descrições (Quadros 14–16).

5.1 FERRAMENTAS DE ANÁLISE QUALITATIVA

Foram utilizadas as entrevistas com os professores para colher informações detalhadas sobre experiências e práticas, assim como as entrevistas com os estudantes sobre suas experiências de aprendizado e os desafios que enfrentam.

5.1.1 Entrevista com docentes

As respostas aos temas e tópicos de discussão das entrevistas com os docentes demonstraram a importância dos itens elencados no Quadro 10. A tecnologia tem tido um impacto cada vez maior na experiência acadêmica dos professores, tanto em termos de organização e gerenciamento das atividades como no que se refere às propostas acadêmicas. A discussão sobre tecnologia e experiência acadêmica envolve aspectos como a importância de ferramentas tecnológicas na educação, o papel da tecnologia e os desafios e oportunidades para o seu uso no processo de ensino e aprendizagem.

Ficou claro que a mediação no processo educativo se dá pelo professor. Em ambientes tecnológicos, destacam-se a adaptação do MDD, a criação de propostas de exercícios para incentivar a participação virtual, o entendimento dos alunos, a solução de possíveis dúvidas posteriores e a inclusão de recursos e ferramentas digitais. No processo educativo, é preciso estimular o interesse pessoal dos estudantes e criar formas de questionamento para facilitar a compreensão do conteúdo, destacando-se a criação de um ambiente de trabalho adequado para a realização das aulas, com equipamentos igualmente convenientes.

O envio de conteúdo teórico e prático, as propostas de exercícios, os trabalhos de pesquisa e o contato com os alunos por meio de mensagens e fóruns são parte do trabalho do professor. Para isso, é fundamental ter habilidades de interação e mediação, como participação

em cursos de formação tecnológica; adaptação do material proposto; preocupação, de forma sistemática, com os conteúdos abordados, de acordo com a ementa da disciplina; identificar as questões emocionais dos alunos; reciprocidade dos alunos; execução de avaliações sequenciais; e comprometimento dos alunos em acessar a plataforma e as redes sociais.

O professor precisa estar preparado para lidar com novas formas de ensino, incentivando a participação dos alunos e garantindo que eles entendam o conteúdo proposto. Além disso, deve estar atento às dificuldades dos alunos e oferecer um espaço de trabalho adequado, com boa iluminação e redução do ruído externo, além de contar com os equipamentos necessários, como computador ou *notebook*. As plataformas com AVA são ferramentas importantes, com as quais o professor deve estar familiarizado, de modo a utilizar esses recursos para enviar conteúdo, propostas de exercícios e trabalhos de pesquisa, entre outros.

As experiências com atividades à distância antes da pandemia ajudaram na transcrição de conteúdos para as aulas remotas durante a crise de COVID-19. A adaptação do material para que fosse mais resumido e de fácil compreensão pelos alunos foi uma preocupação, além do envio de conteúdo de forma sistemática, seguindo a ementa e mantendo a estrutura e a organização do curso. Com relação às questões emocionais dos discentes durante as aulas remotas, a procura por incentivá-los e criar propostas de exercícios específicos ajudou a solucionar possíveis dúvidas posteriores, o que demonstra uma preocupação dos professores com o aprendizado dos alunos, mesmo em um ambiente virtual.

Sobre a criação de MDD, essa foi uma dificuldade inevitável observada, mas ela leva a criar formas de questionamento e superação de obstáculos. Nesse sentido, os maiores desafios mencionados pelos professores foram a participação efetiva dos alunos e o controle específico e geral na execução das avaliações, obstáculos prementes em um ambiente virtual. É necessário, portanto, encontrar maneiras de engajar os alunos e garantir a integridade acadêmica em todas as etapas do curso.

Os pontos fortes que apareceram nas entrevistas com os professores sobre as atividades remotas são a flexibilidade no horário de estudo, possibilitando que os alunos organizem seu tempo e adaptem a rotina às necessidades pessoais e profissionais; a possibilidade de revisitar o conteúdo, seja através de gravações de aulas ou de materiais disponibilizados na plataforma, permitindo que os alunos possam revisá-lo quantas vezes forem necessárias para melhor compreender e assimilar; a diversificação de metodologias e recursos pedagógicos utilizados, como fóruns de discussão, *wikis* e jogos educativos, que podem tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo; e a possibilidade de ampliação da interação entre

alunos e professores através de *chats*, *e-mails* e videoconferências, possibilitando que dúvidas sejam esclarecidas de forma mais imediata e personalizada.

É interessante observar que o uso do Moodle como AVA viabiliza diversas formas de interação entre professores e alunos, como o envio de conteúdo e propostas de exercícios, a realização de fóruns de discussão, a troca de mensagens e a utilização dos diferentes recursos disponíveis, como o envio de arquivos e URL, tornando possível a criação de uma variedade de atividades e materiais para o aprendizado. As ferramentas mais utilizadas pelos alunos podem indicar quais recursos são mais adequados para realizar as atividades e quais precisam de maior atenção e aprimoramento.

Para identificar oportunidades e obstáculos para a criação de MDD no desenvolvimento profissional docente, que é o terceiro objetivo específico dessa tese, são utilizados os dados coletados com os docentes e as entrevistas com os estudantes de cursos de graduação da UFSM.

5.1.2 Entrevista com estudantes

As palavras mais mencionadas nas entrevistas com os alunos nos temas interação e mediação no ensino com o uso de MDD, elencadas em Quadro 11, têm relação com o ensino remoto e com as tecnologias utilizadas. Salienta-se que esse momento se fez muito presente nas menções dos alunos, o que induz a refletir sobre propostas de modalidades de ensino híbrido. Como dificuldades no uso das tecnologias, apareceram o desafio pedagógico; a deficiência da experiência docente no uso de tecnologias; recursos tecnológicos físicos insuficientes nas aulas; pouca iniciativa e inovação; e modelo tradicional de ensino transposto para o ensino remoto – respostas que descrevem os desafios enfrentados por professores e alunos durante o período remoto. Essas palavras destacam a importância de adaptar as metodologias de ensino e os recursos educacionais para o ambiente tecnológico com o uso de MDD e explorar novas formas de aprendizagem.

Nas aulas remotas, síncronas e assíncronas, surgem componentes como câmeras e áudio desligados; dificuldades de gravações e edição de videoaulas; pouca flexibilidade de horários; falta de digitalização de conteúdo; insuficiência de capacidade de internet; não uso de redes sociais; e pouca capacitação nos ambientes de aprendizagem Moodle e Google Sala de Aula. Outros termos que descrevem tecnologias, ferramentas e recursos necessários para o ensino remoto e a interação on-line entre professores e alunos citados como deficiências foram experiência acadêmica, *softwares*, materiais de áudio, iluminação, equipamentos, computador,

notebook, sala de estudos, casa, atividades acadêmicas, ferramentas e plataforma, destacando a importância de adaptação para garantir a continuidade do aprendizado.

Liberdade, autonomia, aprendizado independente, maturidade, atividades remotas, atividades presenciais, ensino remoto, ensino presencial, aprendizagem, entretenimento, redes sociais, WhatsApp, YouTube, TikTok, Instagram e BBB foram os diversos termos utilizados pelos alunos para descrever a importância de se promover a interação e a mediação para estimular a aprendizagem. Eles salientam a necessidade de explorar novas formas de aprendizagem e de adaptar às mudanças no ensino para atender às necessidades dos alunos.

Percebeu-se um consenso entre os estudantes de que as aulas síncronas à distância representaram um grande desafio pedagógico para todos os envolvidos. Se, por um lado, o docente sentia uma nítida experiência de solilóquio ao ministrar aulas para alunos com câmeras e áudio desligados, por outro, os estudantes se sentiam observados quando ativavam tais recursos, o que resultou em pouca interação por parte deles. Contudo, as gravações e videoaulas assíncronas deram maior flexibilidade ao processo de ensino, o que os entrevistados julgaram como um aspecto positivo, não fosse o fato de que muitos estudantes geralmente não acessam os materiais na sua completude, pulando ou acelerando os vídeos ansiosamente, o que provavelmente comprometeu o entendimento sobre alguns assuntos abordados. Não obstante, eles acreditam que o saldo foi positivo, apesar das limitações impostas pela pandemia.

As iniciativas relativas ao uso de recursos até então desconhecidos pelos professores representam um marco positivo do período remoto. Tais medidas (muitas vezes desesperadas) podem ter alavancado movimentos internos e externos em busca de uma educação menos bancária e mais construtiva e participativa. Infelizmente, essa “abertura ao novo” não se expandiu de maneira semelhante ao vírus da COVID-19, o que ocasionou uma sofrível digitalização do modelo tradicional de ensino.

É importante destacar que a digitalização do ensino não se trata apenas da transposição de conteúdo do ambiente físico para o virtual, mas uma mudança estrutural que requer repensar as metodologias e as práticas pedagógicas. Os estudantes acreditam que a pandemia mostrou a urgência da transformação digital no ensino, mas é necessário que ela ocorra de forma consciente e intencional, com uma visão crítica e reflexiva sobre as possibilidades e as limitações dos recursos tecnológicos. A partir de uma abordagem colaborativa e participativa, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais significativo e engajador para os estudantes, independente do formato em que o ensino é oferecido. Os estudantes consideram relevantes a autonomia e a maturidade como características para o melhor aproveitamento do ensino remoto, mas isso não significa que essas habilidades não possam ser desenvolvidas ao longo do processo

de aprendizagem. Além disso, é importante que as instituições de ensino criem estratégias para auxiliar os estudantes que enfrentam dificuldades em relação à autonomia e ao uso de tecnologias, promovendo a inclusão digital.

Notou-se a importância de os estudantes perceberem que a tecnologia pode ser utilizada de maneira positiva na educação e na vida cotidiana em geral. É especialmente inspirador ver a sua contribuição para a disseminação do conhecimento por meio de videoaulas nas redes sociais, bem como notar que os professores estão aproveitando as ferramentas de aprendizagem on-line e mantendo outras formas de ensino após o período remoto. O Moodle e o Google Sala de Aula são exemplos de como a tecnologia pode ser utilizada para facilitar a comunicação e o compartilhamento de informações entre docentes e discentes. Com relação à experiência acadêmica especificamente, é notável como a tecnologia está influenciando diretamente o trabalho, exigindo a aquisição de novas habilidades e o uso de diversos equipamentos e *softwares* para a produção de conteúdo em vídeo.

Por fim, é preciso ter um espaço adequado para realizar atividades remotas, o que demonstra a demanda por organizar uma sala de estudos em casa com os equipamentos necessários para as atividades acadêmicas. A constatação de como a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para a aprendizagem e o desenvolvimento pessoal e profissional deve ser levada em consideração.

5.2 FERRAMENTAS DE ANÁLISE QUANTITATIVA

Dez cursos foram selecionados para a Análise Estatística Implicativa (capítulo 4.5.2.3), pois apresentaram maior número de eventos interativos em relação aos demais 110 cursos da instituição, além da variação entre eles não ter sido significativa em relação ao número de disciplinas dos cursos, à quantidade de recursos e atividades utilizados, e à quantidade de visualizações e de alunos e professores. Os cursos superiores presenciais analisados para o período de 2017 a 2022 no Moodle UFSM foram Agronomia, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Arquitetura e Urbanismo, Comunicação Social – Produção Editorial, Administração – Noturno, Ciências Contábeis – Diurno, Medicina e Engenharia Civil. Os eventos interativos denominados “similares” também apresentaram, nesses cursos, números totais de 500 alunos por ano e por centro, e a média dos docentes desses cursos foi de 200 por ano e por centro. Baseado nos dados do Portal UFSM em Números, observa-se um leve

aumento no número de docentes no Centro de Ciências da Saúde durante a análise por centro, com relação aos outros centros analisados⁴⁷.

A partir da análise realizada, percebeu-se que os cursos selecionados apresentam um maior número de eventos interativos no Moodle UFSM em relação aos demais cursos superiores presenciais, inferindo-se que podem estar utilizando as ferramentas e os recursos disponíveis no AVA de forma mais efetiva para promover a interação entre alunos e professores. Ressalta-se que a Análise Estatística Implicativa foi efetuada nesses cursos por apresentarem similaridades, porém a análise não fornece informações sobre a qualidade dessas interações nem sobre o impacto delas no desempenho dos alunos. Optou-se por esse método devido ao grande manancial de dados existentes no período observado e à possibilidade de verificação de possíveis evidências na utilização do AVA Moodle que pudessem dar respostas aos objetivos dessa pesquisa.

5.2.1 Questionário via Google Forms

O Google Forms permitiu a criação de questionários e uma coleta de dados que se mostrou muito proveitosa, oferecendo anonimato e incentivo às respostas por seu meio simples de interagir. Com base no Quadro 12, é possível tirar algumas conclusões relacionadas à importância dos AVA e dos dispositivos tecnológicos para a aprendizagem dos alunos e à utilidade e facilidade de uso do Moodle. Alguns dos principais indicadores incluem:

- Recursos e ferramentas do Moodle mais utilizados pelos alunos;
- Volume de utilização da ferramenta em diferentes cursos e variações antes, durante e depois da pandemia;
- Tipo de ambiente de aprendizagem utilizado e sua influência na aprendizagem dos alunos;
- Opinião dos alunos sobre a importância do Moodle na aprendizagem e no desempenho acadêmico;
- Recursos e ferramentas do Moodle mais utilizados pelos alunos;
- Dispositivos com acesso à internet disponíveis para os alunos e sua utilização para aprendizagem.

Esses indicadores podem fornecer informações úteis para os educadores e instituições de ensino na tomada de decisões sobre a adoção e o uso de AVA e dispositivos tecnológicos

⁴⁷ Disponível em: <https://portal.ufsm.br/ufsm-em-numeros/publico/index.html>. Acesso em: 14 set. 2022.

para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem. Os participantes observaram que têm muito interesse em usar diferentes tipos de mídia no AVA e enxergam a importância delas para a sua formação, embora se verifiquem diferenças entre a percepção de imagem, texto e vídeo nesse sentido, com uma preferência por vídeos didáticos e apostilas virtuais.

A questão da dificuldade na edição de mídias foi evidenciada e trouxe à tona a necessidade de capacitação dos usuários para lidar com as ferramentas disponíveis no AVA, bem como a importância de se ter suporte técnico para auxiliá-los. As maiores preferências são por vídeos, textos e imagens digitais, e não somente o uso de ferramentas do AVA. O fato de muitas pessoas terem começado a utilizar mais mídias digitais após o período pandêmico pode indicar, inclusive, uma mudança nos hábitos de estudo e uma maior abertura para o uso de tecnologia na educação.

É importante mencionar que os participantes têm conhecimento sobre os REA, o que indica um entusiasmo pela disseminação do conhecimento de forma livre e acessível. A pergunta sobre acesso aos REA indicou que os participantes estão aproveitando esses materiais para complementar seus estudos e estão cientes do potencial desses recursos para enriquecer o aprendizado, embora os acessos e o conhecimento desses repositórios fiquem em torno dos 60%. Ao apontarem vantagens e desvantagens do uso de MDD em AVA apoiado por tecnologia, foi possível verificar como os participantes percebem a eficácia desses recursos no aprendizado. A lista de vantagens apresentada pode ajudar a validar o uso desses recursos, sendo que a maior relevância verificada é a flexibilidade de horário e geográfica.

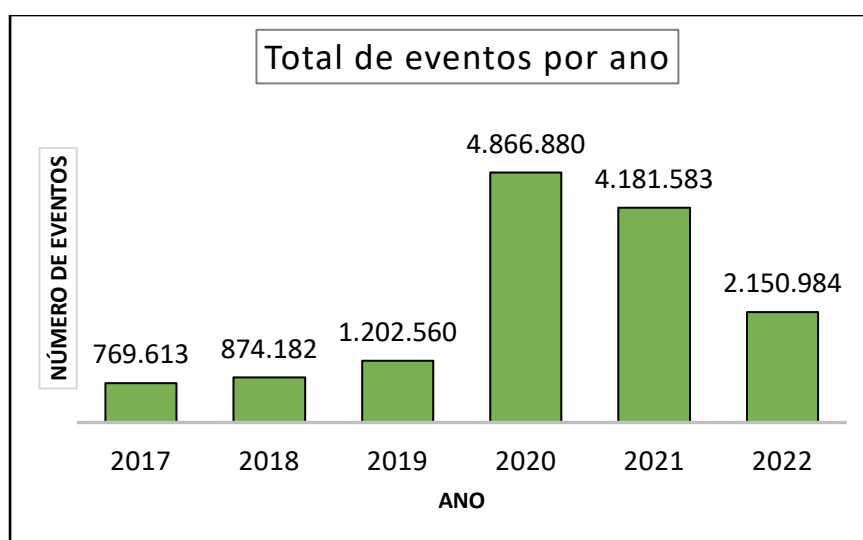
Com essas perguntas e respostas, considerou-se que a maioria dos participantes identifica a imagem, o texto e o vídeo como importantes para sua formação em AVA. A mediação de aprendizagem com os MDD é considerada fundamental para o compartilhamento e a reciprocidade no processo. Também se observou que muitos estudantes têm dificuldades na edição desses recursos apoiados por suportes eletrônicos, mas ainda consideram importante o uso de MDD em AVA apoiado por tecnologia devido às suas vantagens, como flexibilidade, personalização e estímulo ao autodidatismo. Além disso, grande parte dos participantes conhece e utiliza o Moodle como ferramenta de AVA e considera importante a adoção de um AVA padrão na UFSM. Nota-se que a capacitação de professores e alunos para o uso de dispositivos tecnológicos é considerada necessária para o sucesso acadêmico e que muitos alunos desejam que os professores utilizem e estimulem o uso desses recursos em sala de aula.

5.2.2 Moodle UFSM

O arquivo .csv contava com 17.595.404 eventos de interação entre os anos de 2011 e 2023. Foram selecionados apenas os dados dos cursos superiores presenciais do Moodle UFSM entre os anos de 2017 e 2022, resultando em 14.046.045 de eventos de interação, excluindo-se cursos de ensino médio, técnicos e de pós-graduação por não se enquadrarem no objeto da pesquisa. Em análise de 2019, com 1.950 professores participantes no AVA Moodle, observou-se uma média de 13 *logins*⁴⁸ no mês de junho, quando houve maior concentração de atividades naquele semestre antes da pandemia. Comparando-se com 2022, que teve uma média de 22 *logins* no mesmo mês e em período pandêmico com 1.750 professores, nota-se um grande aumento de atividades.

A consulta SQL resultou em concentrar, na tabela “mdl_files”, os metadados de todos os arquivos carregados pelos usuários do Moodle, os quais incluíram informações que trouxeram ligações utilizadas nas análises estatísticas implicativas sobre o tipo de arquivo (*MIME type*), como .pdf, .jpeg, .docx, .mp4, e o local específico no Moodle onde o arquivo foi vinculado, como módulo, recurso ou tarefa.

Figura 15 – Eventos de interação



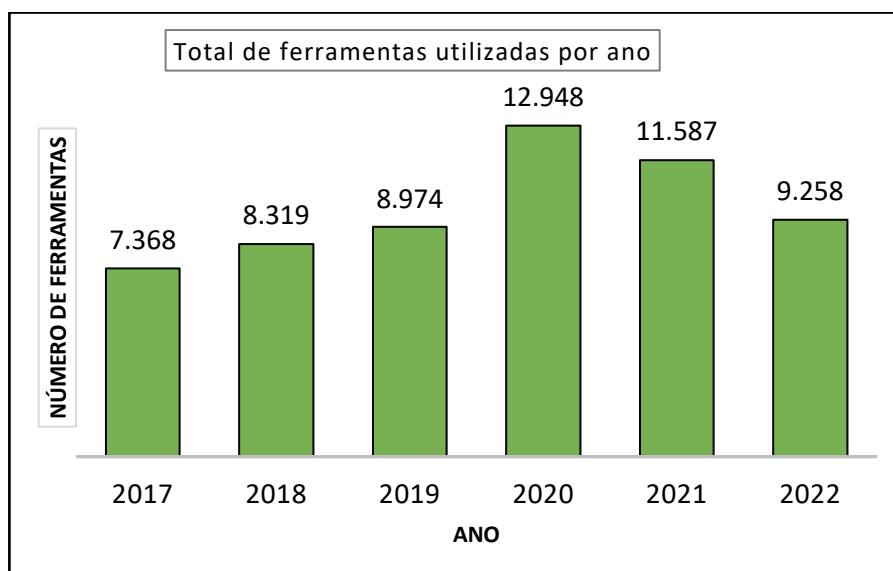
Fonte: Elaboração própria (2023).

No acompanhamento dos eventos de interação (Figura 15) no ambiente virtual recortado, dos 120 cursos, verificou-se um aumento de 13% em 2018 com relação ao ano

⁴⁸ *Login* é o processo para acessar um sistema informático restrito, feito através da autenticação.

anterior e, no ano seguinte, houve um aumento de 37%. Em 2020 e 2021, com o advento da pandemia de COVID-19 e das aulas remotas, notou-se um aumento de 4 vezes nos eventos de interação em relação ao ano anterior (2019), observando-se um declínio de aproximadamente 50% em 2022, no retorno das aulas presenciais, embora esse valor ainda represente o dobro em relação a 2019 e 3 vezes mais que 2017, confirmando que houve a permanência no uso dessa tecnologia por parte de professores e alunos na UFSM. Considera-se, assim, que houve um aumento significativo na utilização do AVA Moodle UFSM durante os anos analisados, o que indica que a tecnologia se mostra importante e útil para professores e alunos mesmo após o retorno das aulas presenciais.

Figura 16 – Ferramentas utilizadas



Fonte: Elaboração própria (2023).

As ferramentas do Moodle utilizadas nesse período, conforme se pode observar na Figura 16, mostram que professores e alunos conhecem os recursos do AVA, pois não houve uma variação percentual significativa em seus usos, até mesmo no período pandêmico, quando o Moodle foi mais utilizado (2020 e 2021). Essa observação permite afirmar que há um uso constante do AVA, mas que carece de uma diversificação de ferramentas, como indicam os Quadros 14, 15 e 16 quanto aos tipos de *MIME type* usados em adaptação de IANA (registorador oficial⁴⁹), o que pode melhorar com a capacitação de professores e alunos para o uso do Moodle.

⁴⁹ Disponível em: <https://www.iana.org/assignments/media-types/media-types.xhtml> (dados disponíveis em março de 2023).

Quadro 14 – Recursos e descrição exclusivos dos professores

Recurso	Descrição
assignfeedback_editpdf	Atividade feedback do professor (que gera um .pdf de resposta) em uma tarefa de envio de arquivo de texto (.pdf, .docx)
assignfeedback_file	Atividade envio de um arquivo do professor como resposta (feedback) de uma tarefa de envio de arquivo
backup	<i>Backup</i> do curso do Moodle
badges	Distintivos (figurinhas com medalhas que os alunos recebem ao completarem tarefas ou cursos)
core_h5p	Funções padrões do H5P Moodle (usado por vários recursos e atividades do H5P)
course	Curso do Moodle
mod_assign	Atividade tarefa
mod_book	Recurso livro
mod_folder	Recurso pasta
mod_forum	Atividade fórum
mod_hotpot	Atividade <i>Hot Potatoes</i>
mod_hvp	Atividade H5P
mod_imscp	Atividade IMS CP (<i>IMS Content Package</i>)
mod_label	Recurso rótulo
mod_lesson	Atividade lição
mod_page	Recurso página
mod_quiz	Atividade questionário
mod_resource	Recurso arquivo
mod_url	Recurso URL
qtype_ddimageortext	Tipo de questão com textos em imagens
qtype_match	Tipo de questão de múltipla escolha
question	Questão de questionário
tool_recyclebin	Lixeira de atividades e recursos excluídos

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 15 – Recursos e descrição exclusivos dos alunos

Recurso	Descrição
assignsubmission_file	Atividade tarefa de envio de arquivo (o arquivo enviado pelo aluno)
assignsubmission_onlinetext	Atividade tarefa (texto escrito pelo aluno)
mod_ouwiki	Atividade ou <i>Wiki</i>
qtype_essay	Tipo de questão dissertativa
qtype_match	Tipo de questão de múltipla escolha
question	Questão de questionário
tool_recyclebin	Lixeira de atividades e recursos excluídos
user	Cadastro de usuário do Moodle

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 16 – Recursos utilizados por alunos e professores

Recurso	Descrição
badges	Distintivos (figurinhas com medalhas que os alunos recebem ao completarem tarefas ou cursos)
block_html	Bloco de Texto HTML que o usuário pode colocar no seu painel
mod_bigbluebuttonbn	Atividade BigBlueButton
mod_data	Recurso banco de dados
mod_forum	Atividade fórum
mod_glossary	Atividade glossário
mod_journal	Atividade diário
mod_workshop	Atividade laboratório de avaliação
user	Cadastro de usuário do Moodle

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nas informações apresentadas de recursos, ferramentas e *plugins*, seus significados e exclusividades, conclui-se que as ferramentas *assignfeedback_editpdf* e *assignfeedback_file* são exclusivas dos professores, pois são utilizadas para fornecer feedback sobre as tarefas enviadas pelos alunos. Enquanto isso, *assignsubmission_file* e *assignsubmission_onlinetext* são exclusivas dos alunos, pois permitem que eles enviem seus trabalhos e textos escritos para o professor. É importante ressaltar que, embora algumas ferramentas sejam “quase” exclusivas de um grupo, como é o caso de *assignfeedback_editpdf* e *assignfeedback_file*, principalmente utilizadas pelos professores, ainda é possível que os alunos tenham acesso a elas em certas

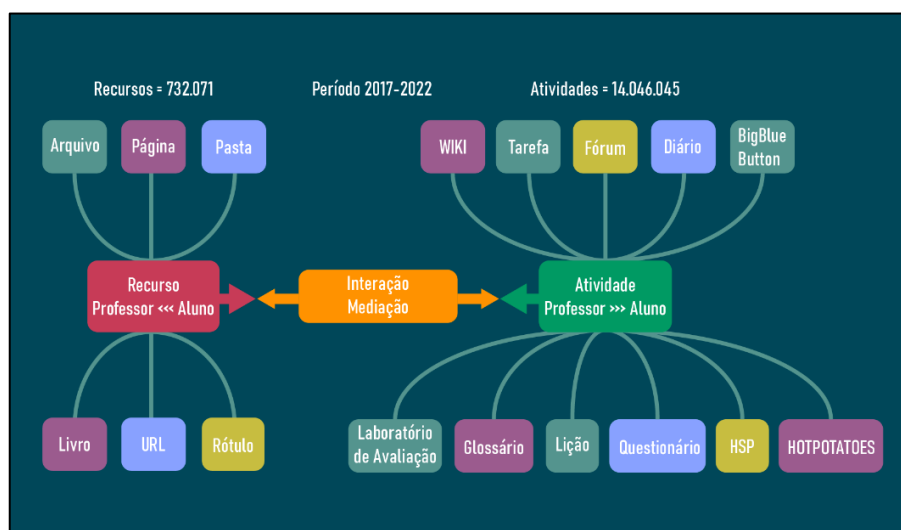
situações, como quando o professor compartilha feedback com a turma. As divisões dos recursos entre docentes e alunos foi submetida à análise dos administradores do Moodle UFSM.

Há ferramentas e recursos listados que são explorados tanto por alunos quanto por professores, com algumas exceções exclusivas de um ou outro grupo. As atividades BigBlueButton, Banco de Dados, Glossário, Diário e Laboratório de Avaliação são usadas por ambos, enquanto o Cadastro de Usuário é utilizado pelos dois grupos, mas não se enquadra em uma atividade de ensino específica. O Bloco de Texto HTML e as Funções Padrões do Moodle são ferramentas que docentes e discentes podem utilizar para personalizar seu AVA.

As ferramentas mais utilizadas para eventos de interação e escolhidas para pesquisa quantitativa com a ferramenta de análise estatística implicativa foram *assignfeedback_editpdf* e *assignfeedback_file*, exclusivas do professor, e *assignsubmission_file* e *assignsubmission_onlinetext*, exclusivas do aluno. Elas geram respostas em extensões .pdf e arquivos com múltiplas extensões, que podem ser respondidas no próprio AVA.

Das 36 atividades e recursos analisados, conforme se observa na Figura 16, identificam-se 23 com predominância pelo professor, 5 pelo aluno e 8 com alternância (aluno e professor). Quando se verifica a interação advinda do professor, constata-se que, a cada inserção, há em média 20 respostas e/ou outras atividades dos alunos. Isso quer dizer que aos professores cabe o conhecimento e o uso das ferramentas utilizadas para serem obtidas respostas que as tarefas propõem, o que evidencia a importância do conhecimento e do uso das ferramentas pelos docentes para engajar os alunos nas atividades de ensino e aprendizagem.

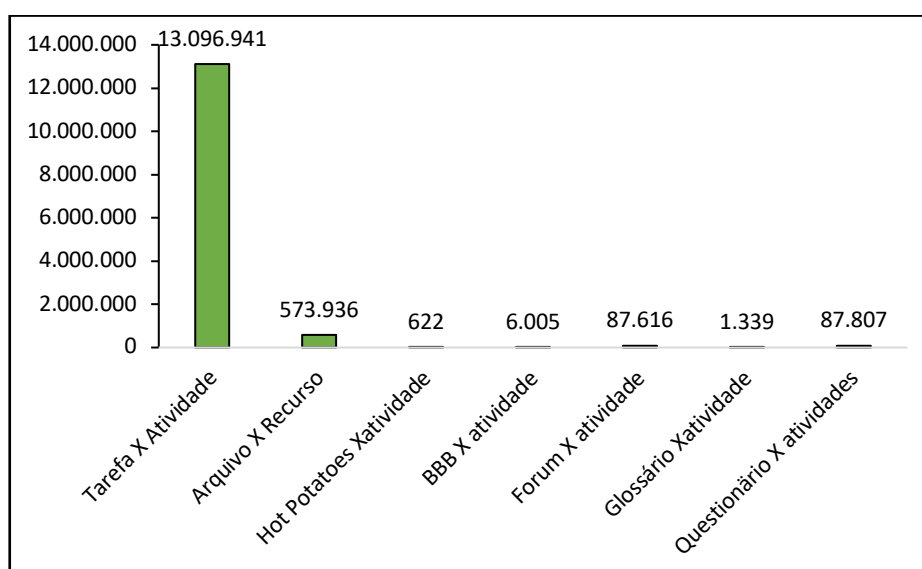
Figura 17 – Eventos *MIME type* imagem, vídeo e texto



Fonte: Elaboração própria (2023).

O formato visual identificado como imagem vem contribuir para o aprendizado com tecnologia devido à gama de artefatos mediadores que a internet oferece. No estudo de caso recortado do Moodle UFSM, com um manancial de mais de 14 milhões de eventos de interações, a imagem foi responsável por mais de 9 milhões de mediações professor-aluno, representando a alta dependência das representações visuais como instrumento de aprendizado. Essa constatação indica a necessidade de conhecimento das demais ferramentas presentes no AVA Moodle, assim como a importância de se trabalhar com imagens, sejam oriundas de repositórios *web* (guardadas as restrições de uso e propriedade intelectual), as trabalhadas pelos próprios professores (o que não é de sua atribuição e conhecimento), ou as produzidas por equipes multidisciplinares especializadas da instituição.

Figura 18 – Ferramentas de Recursos e Atividades com maior uso no período



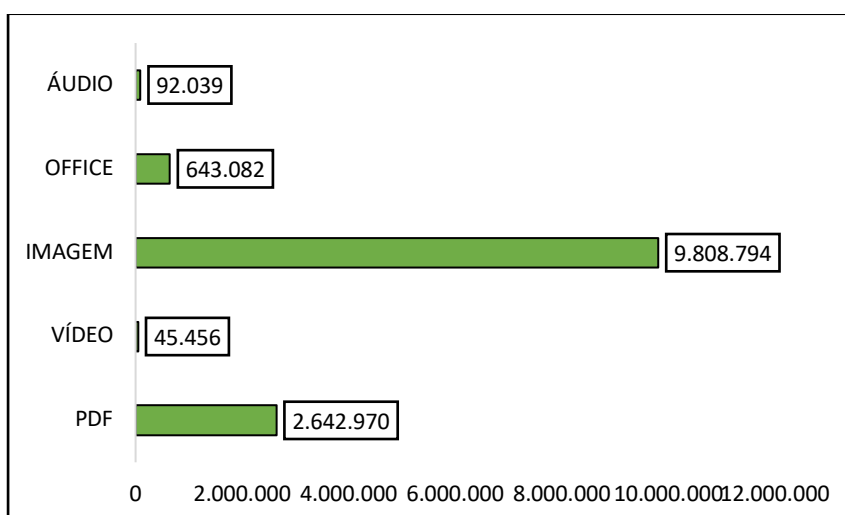
Fonte: Elaboração própria (2023).

Os dados apresentados na Figura 18 detalham a quantidade de interações registradas em diferentes atividades e recursos realizados no AVA Moodle no período observado. Enquanto a ferramenta Tarefa enviada pelos alunos registrou 13.096.941 interações, o envio de Arquivo como Recurso pelos professores teve 573.936 interações em atividades, com uma média de 20 respostas dos alunos. A atividade *Hot Potatoes* registrou 622 interações, o BBB (*Big Blue Button*) teve 6.005 interações e o Fórum indicou 87.616 interações. Já a atividade Glossário teve 1.339 interações e o Questionário, 87.807. Identifica-se que os recursos enviados como arquivo pelos professores produziram grande número de atividades entre os alunos, com

exceção da ferramenta BBB, que é um recurso síncrono, assim como se pode deduzir a preferência pela atividade Fórum, que pode ser utilizada on-line pelo professor.

As atividades que envolvem interação direta entre os participantes, como o BBB e o Fórum, tiveram um número significativo de relações registradas, e aquelas mais individuais, como a Tarefa enviada pelo aluno e o Arquivo submetido pelo professor, tiveram um número ainda maior, o que pode indicar a necessidade de uma revisão de outras atividades solicitadas pelos docentes para promover maior diversidade de ferramentas e estimular a interação entre os participantes. Esses dados são importantes para entender a dinâmica de aprendizagem em ambientes virtuais e podem auxiliar na tomada de decisões sobre a estruturação de atividades e recursos em plataformas de ensino on-line.

Figura 19 – Eventos *MIME type* imagem, vídeo e texto



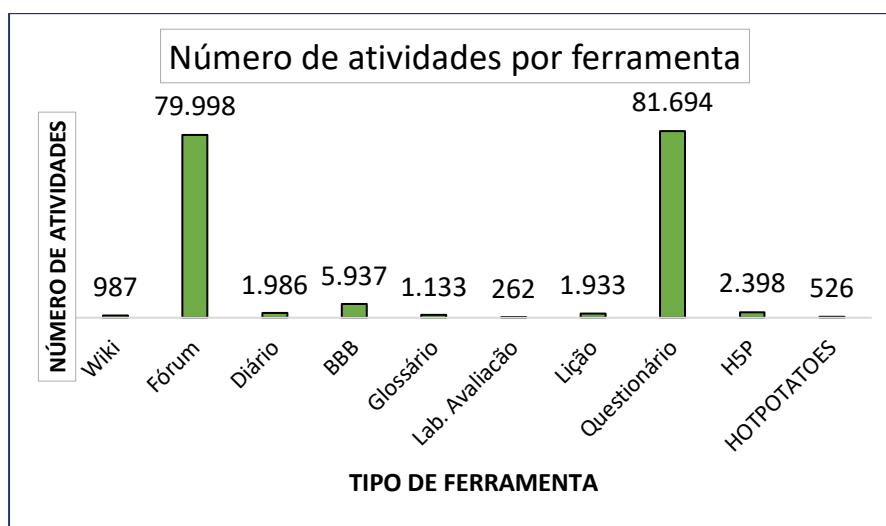
Fonte: Elaboração própria (2023).

A Figura 19 identifica, entre os 120 cursos superiores analisados e em 14 milhões de eventos de interação professor-aluno, a proporcionalidade de arquivos de áudio, texto (com extensões do Office, predominante do Word), imagem, vídeo e a extensão .pdf (Adobe) explorados. Como se percebe, as ferramentas mais empregadas tanto pelo professor como pelo aluno são as atividades de envio de arquivo, imagem ou texto, ficando o áudio (não analisado) e o vídeo com proporções menores.

Apesar de existir a utilização de arquivos de áudio e vídeo em menor proporção, tais dados revelam uma expressiva predominância no envio de arquivos de imagem e texto, o que indica a necessidade de incentivo ao uso de recursos diversos, os quais podem enriquecer a

experiência de aprendizagem dos alunos. É importante que os professores saibam como aplicar diferentes tipos de arquivos e ferramentas no AVA a fim de diversificar as atividades e melhorar a sua interação com os alunos.

Figura 20 – Número de atividades por ferramenta

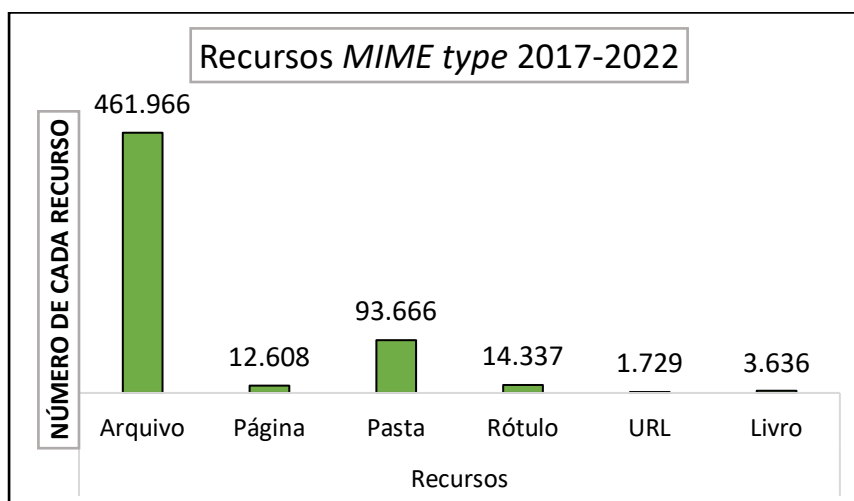


Fonte: Elaboração própria (2023).

Na Figura 20, as atividades de Questionário e Fórum se destacam como as mais utilizadas pelos professores e alunos no Moodle da UFSM. A atividade de Questionário oferece uma ampla gama de questões que podem ser exploradas em diversas disciplinas. Ela pode ser usada tanto como atividade de aula, avaliação com autocorreção ou atividade autoinstrucional, além de dinâmica pois permite o uso de cálculos nas questões, adequando-se às necessidades de cursos das áreas de exatas. A atividade de Fórum, por sua vez, pode ser informativa, destinada a discussões e estudos de textos, e até mesmo avaliável, dependendo do propósito. Oferece diferentes tipos de interação, permitindo aos professores escolher o modo como os estudantes podem interagir. As ferramentas de Lição e Wiki são igualmente eficazes na promoção da aprendizagem e colaboração entre alunos. A Lição, devido à sua versatilidade, permite ao professor inserir conteúdo, criar questões e configurar o percurso do aluno de acordo com seu desenvolvimento cognitivo, tornando-a uma opção atrativa para uma variedade de disciplinas. A ferramenta BBB, mostrou-se muito utilizada nos estudos de aulas remotas pela sua sincronidade, e ainda tem utilidade, pois as aulas ficam gravadas podendo serem acessadas e copiadas.

É importante observar que a preferência por essas ferramentas varia de acordo com as disciplinas, os cursos e as necessidades dos alunos e dos professores. Assim, salienta-se que os docentes devem explorar diferentes ferramentas e se adaptarem às atividades de aprendizagem de acordo com as necessidades de conteúdo e contexto.

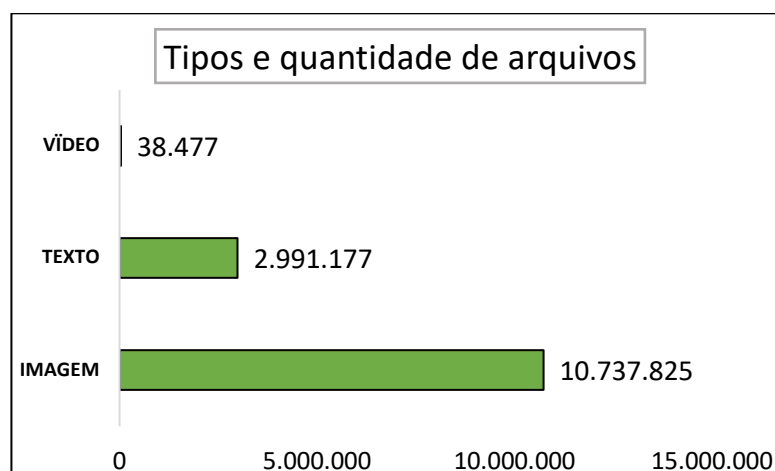
Figura 21 – Recursos *MIME type* para o período 2017–2022



Fonte: Elaboração própria (2023).

Observa-se na Figura 21 que os recursos do Moodle mais explorados foram os arquivos e as pastas, indicando que professores e alunos dependem muito deles para organizar e armazenar materiais educacionais. Os arquivos do Moodle permitem que os docentes compartilhem uma variedade de recursos, incluindo documentos, apresentações, vídeos e áudios, os quais podem ser facilmente acessados pelos discentes a qualquer momento, ajudando-os a se preparar para as aulas, revisar o material e consolidar o conhecimento. As pastas do Moodle, por sua vez, permitem que os professores organizem os recursos em uma estrutura lógica e de fácil navegação, sendo útil para os alunos, que podem encontrar o material que precisam quando estão navegando por uma grande quantidade de informações e se concentrar naquilo que é mais importante. As extensões de arquivos observadas no período são de imagens, com .jpeg (mais utilizado), .gif, .bmp, .png e .tiff. Nas entrevistas com os alunos, houve a alusão ao envio de imagens efetuadas diretamente por *smartphone*, captadas tanto em textos manuscritos como escritos em computadores e/ou impressos, pela facilidade de envio ao ambiente virtual. Nos arquivos de texto, observa-se as extensões .plain e .html (mais utilizados), .csv e .rtf. Nos vídeos, as extensões são .mp4 (a mais usada), .quicktime, .x-flv, .webm, .x-ms-wm e .x-ms-wmv.

Figura 22 – Uso de imagem, texto e vídeo



Fonte: Elaboração própria (2023).

A Figura 22 permite concluir que o emprego de imagens foi muito frequente, especialmente em arquivos .jpeg, uma extensão bastante comum. A facilidade de envio através de *smartphone* pode explicar parte desse uso intenso pelos alunos, o que foi mencionado nas entrevistas. Quanto aos arquivos de texto, a extensão .plain indica que eles contêm apenas texto sem formatação, enquanto a extensão .html sugere texto formatado com elementos de hipertexto. A extensão .csv é normalmente utilizada para arquivos de dados em formato de tabela, enquanto a .rtf permite que sejam abertos e editados em diferentes programas de processamento de texto. Por fim, em relação aos arquivos de vídeo, a extensão .mp4 foi a mais frequente por ser um formato bastante comum para vídeos de alta qualidade em dispositivos móveis e na *web*. Outras extensões observadas também são comumente usadas para vídeos em diferentes plataformas.

Assim, concluiu-se que a imagem tem um papel fundamental no aprendizado com tecnologia, especialmente no contexto do AVA Moodle UFSM. Os dados apresentados mostram que a imagem é responsável por uma grande mediação entre professores e alunos nesse ambiente virtual, o que indica que é uma ferramenta muito valorizada pelos usuários. Constatou-se a alta dependência das representações visuais como instrumento de aprendizado, sugerindo a necessidade de investir em estratégias pedagógicas que incluam o uso de imagens e outras mídias visuais em sala de aula virtual. Destaca-se, nesse sentido, a importância de os professores conhecerem e dominarem as diversas ferramentas disponíveis no AVA Moodle para trabalhar com imagens, além de terem acesso e poderem contar com equipes multidisciplinares especializadas na produção e na edição de recursos visuais.

Para a análise dos dez⁵⁰ cursos identificados com maior número de eventos de interação, dentre os 120 cursos superiores presenciais da UFSM, selecionaram-se as ferramentas mais exploradas na relação professor-aluno, identificadas nos grafos e na Árvore de Similaridade: ase — *assignfeedback_editpdf* — Atividade Feedback do Professor (que gera um .pdf de resposta) em uma Tarefa de Envio de Arquivo de Texto (.pdf, .docx); asf — *assignsubmission_file* — Atividade Envio de um Arquivo do Professor como resposta (Feedback) de uma Tarefa de Envio de Arquivo; abf — *assignfeedback_file* — Atividade Tarefa de Envio de Arquivo (o arquivo enviado pelo aluno); e aso — *assignsubmission_onlinetext* — Atividade Tarefa Texto escrito pelo Estudante no ambiente virtual.

Quadro 17 – Ferramentas Moodle

Ação interativa	Retorno do aluno	Envio arquivo aluno
Ferramentas Moodle	<i>assignfeedback_editpdf</i>	<i>assignsubmission_file</i>
Significado no <i>software</i> ASI	ase	asf
Ferramentas Moodle	<i>assignfeedback_file</i>	<i>assignsubmission_onlinetext</i>
Significado no <i>software</i> ASI	abf	aso

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Pode-se inferir que as ações interativas descritas no Quadro 17 se referem ao envio de arquivos tanto por parte do aluno quanto do professor: o docente tem como ação interativa o envio de arquivo visando interagir com o aluno; ao discente, cabe a escolha de utilizar o próprio AVA para interagir com texto, preenchimento de atividade ou envio de arquivo como resposta.

Quadro 18 – Extensões de arquivos

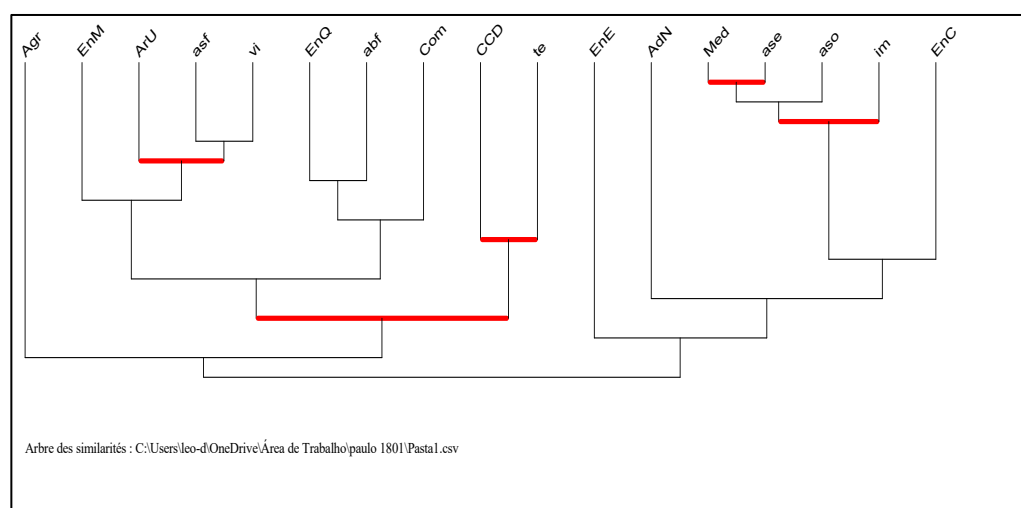
Tipo	MIME type		
	imagem	texto	vídeo
Significado no <i>software</i> ASI	im	te	ví

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

⁵⁰ Identificados nos gráficos do grafo implicativo e árvore de similaridade os cursos: Agr - Agronomia, ArU - Arquitetura e Urbanismo, EnE - Engenharia Elétrica, EnM - Engenharia Mecânica, Com - Comunicação Social, AdN - Administração Noturno, CCD - Ciências Contábeis Diurno, Med - Medicina e EnC - Engenharia Civil.

As extensões de tipos de arquivos, os *MIME type* (identificados como im – imagem, te – texto e vi – vídeo), foram colocadas nas implicações para o algoritmo associar a variável e os cursos com a classe de ferramentas e o *MIME type*. Como se pode observar na Figura 23, que traz a Árvore de Similaridade, as variáveis são agrupadas duas a duas de acordo com o nível de semelhança e os pares que apresentam um maior “significado” são destacados por uma linha vermelha em negrito. As variáveis selecionadas nos dez cursos com maior número de eventos e as ferramentas mais utilizadas na relação professor-aluno, bem como as extensões de tipos de arquivos, são as variáveis agrupadas em pares, considerando seu nível de semelhança e significado. As classes são ferramentas do Moodle e *MIME type* e os pares com maior significado são destacados em negrito e vermelho.

Figura 23 – Árvore de Similaridade



Fonte: Gras *et al.* (2013).

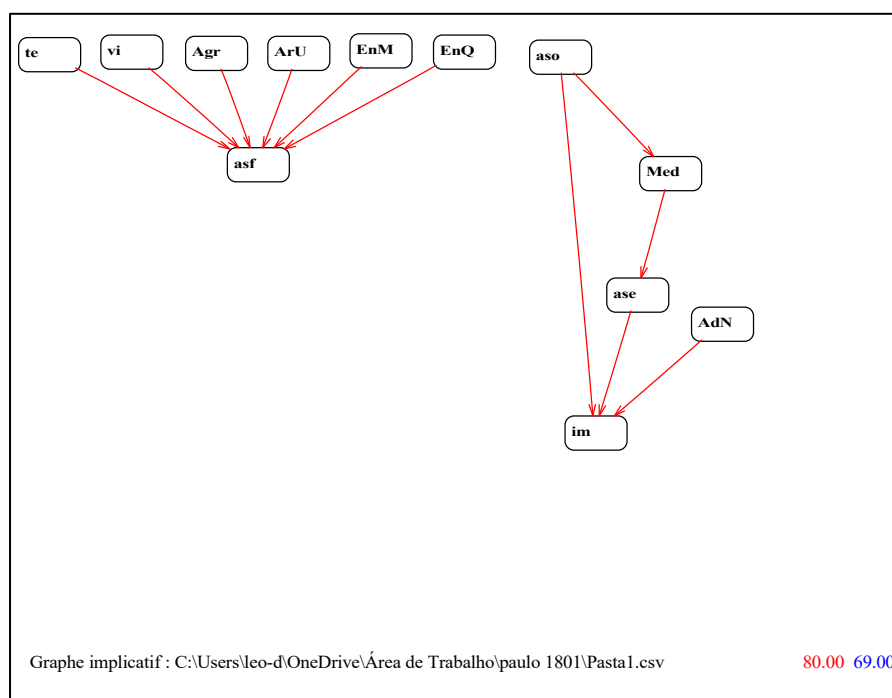
A Árvore de Similaridade encontrada nos dez cursos analisados apresenta dois grupos com nós significativos, como os cursos de Agronomia, Engenharia Mecânica, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Química, Comunicação Social e Ciências Contábeis Diurno em um grupo em que se verifica maior uso de vídeo e texto, com o Envio de um Arquivo do professor (asf) e Tarefa de Envio de Arquivo do aluno (abf) sendo uma forte tendência. No outro grupo, com ligação de implicações similares, Engenharia Elétrica, Administração Noturno, Medicina e Engenharia Civil tendem a utilizar imagens, com o uso das ferramentas Atividade Feedback do Professor (ase) e Atividade Tarefa do Estudante (aso).

Verifica-se uma diferença entre os grupos: em um, há uma tendência maior ao uso de vídeo e texto com envio de arquivo, enquanto no outro ao uso de imagens com submissão de

tarefas no próprio AVA. Isso indica diferentes práticas pedagógicas adotadas pelos professores e perfis de alunos, que, em resposta, preferem um tipo de atividade. É importante que os docentes estejam atentos a essas tendências e possam adequar suas práticas pedagógicas às necessidades e preferências de seus alunos, buscando aprimorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

No grafo implicativo em análise das ferramentas, eventos interativos e cursos (Figura 24), observam-se dois grandes grupos em destaque com maior utilização de texto e vídeo (te, vi), sendo que, nos cursos de Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Mecânica e Engenharia Química, a ligação de retorno do professor (asf) é evidenciada. No segundo grupo, o curso de Medicina apresenta relacionamento de professores e alunos (aso, ase) com imagens (im), além do curso de Administração Noturno, que também se destaca dos demais.

Figura 24 – Relações entre ferramentas, eventos interativos e cursos com índices de intensidade de implicação acima de 0,80



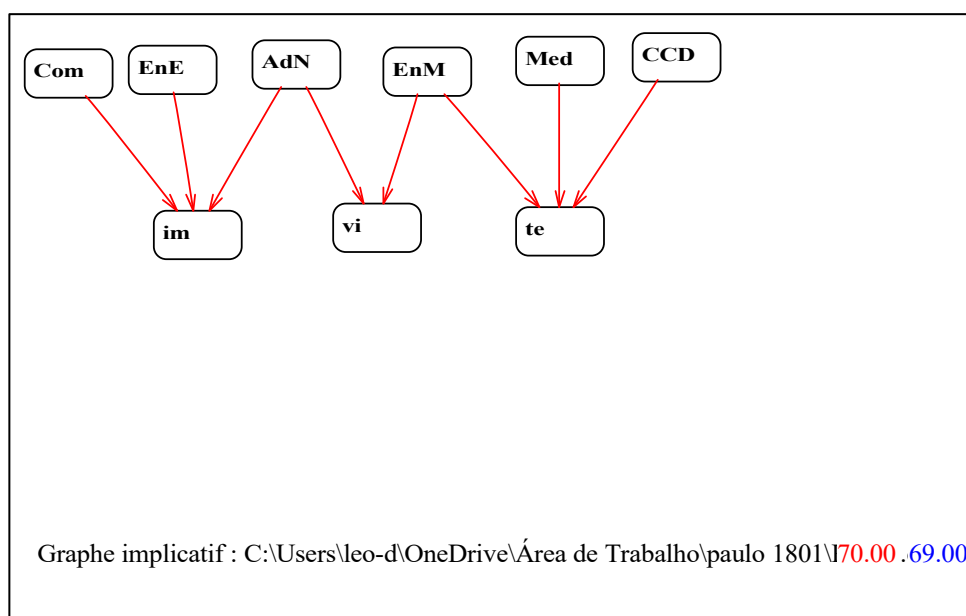
Fonte: Elaborada a partir do grafo implicativo gerado pelo *software* CHIC v. 7.0 (GRAS *et al.*, 2013).

A análise por meio do grafo implicativo ajudou a identificar não apenas a relação entre ferramentas e eventos interativos, mas também entre esses elementos e os cursos em si. A partir disso, é possível notar as tendências de utilização de diferentes tipos de mídias e ferramentas, bem como a diferença entre os cursos quanto a essas tendências. Isso pode ser útil para

aprimorar a maneira como o AVA é explorado em cada curso, considerando suas necessidades e particularidades.

Na análise implicativa utilizando os dez cursos selecionados e as extensões de arquivos, ou seja, seus *MIME type* (Figura 25), observa-se que os cursos com maior tendência – com um índice de implicação de 70% – às extensões de arquivos de imagem (*im*) são os de Comunicação, Engenharia Elétrica e Administração Noturno, sendo que este também apresenta uma tendência de uso de vídeo (*vi*), assim como o curso de Engenharia Mecânica, que se relaciona com Medicina e Ciências Contábeis Diurno na utilização de envio de textos (*te*).

Figura 25 – Relações entre *MIME type* e cursos com índices de intensidade de implicação acima de 0,70

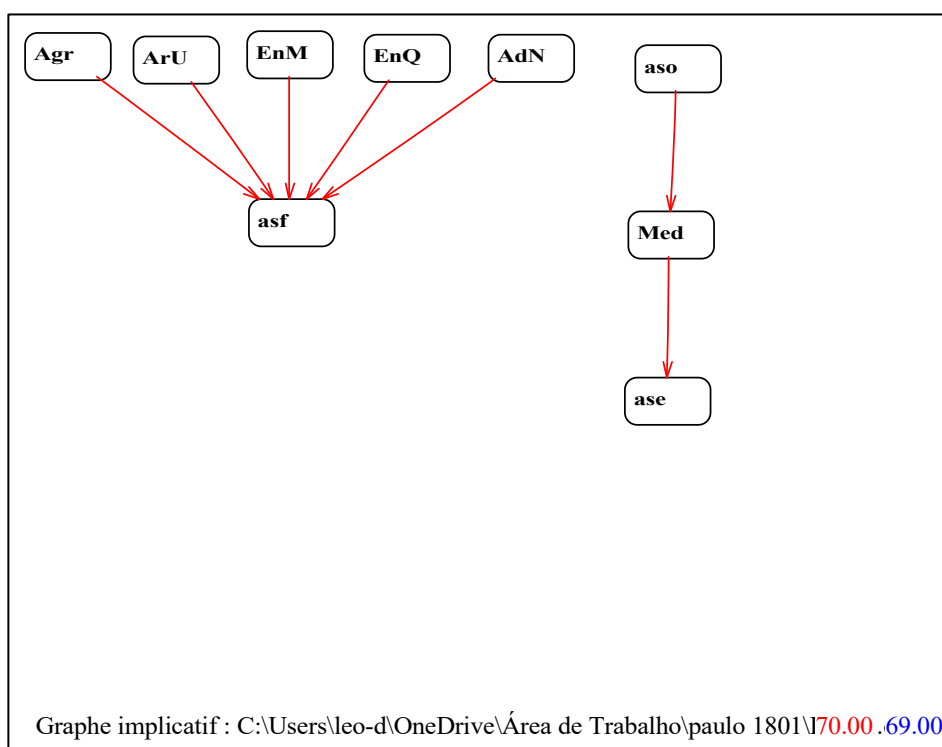


Fonte: Elaborada a partir do grafo implicativo gerado pelo *software* CHIC v. 7.0 (GRAS *et al.*, 2013).

A árvore coesiva permite revelar a hierarquia descendente entre as classes coesas por meio de um algoritmo que reúne variáveis de acordo com uma classificação decrescente. Gras *et al.* (2004) esclarecem que a árvore possibilita identificar os níveis mais relevantes e é interrompida onde a ligação é muito fraca. Esse arranjo resulta em linhas contínuas que terminam com uma seta indicativa da direção da conexão. A análise da árvore coesiva revelou que as extensões de arquivos de imagem (*im*) têm uma forte conexão com a classe de cursos de Comunicação e Administração Noturno. Além disso, a classe de cursos de Engenharia Elétrica tem uma relação significativa com as extensões de arquivos de vídeo (*vi*). Já a classe de cursos

de Ciências Contábeis Diurno se relacionam com as extensões de arquivos de texto (te) e as demais não apresentaram uma conexão importante com nenhum dos MIME *type* analisados.

Figura 26 – Relações entre eventos interativos aluno-professor e cursos com índices de intensidade de implicação acima de 0,70



Fonte: Elaborada a partir do grafo implicativo gerado pelo *software* CHIC v. 7.0 (GRAS *et al.*, 2013).

Na análise implicativa da Figura 26, distinguem-se dois grupos. No primeiro, destacam-se os cursos de Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Administração Noturno, com predominância de eventos de envio de arquivos pelos professores (asf). No segundo, destaca-se o curso de Medicina, com forte ligação de interação entre professor e aluno (aso, ase), distinguindo-se dos demais. Cotidianamente, o uso de imagens (Figura 22) na área da saúde é comum, como ultrassom, raio X, tomografia e ressonância. Nesse sentido, o grafo implicativo da Figura 26 identifica o curso de Medicina em uma dimensão de dados do AVA que atesta o que, empiricamente, os administradores do Moodle avaliavam como positivo e intenso, que são as fortes dimensões das relações entre professores e alunos, observadas estatisticamente e na utilização de ferramentas diversificadas por esse curso.

Apresentados os resultados e as respectivas análises desse estudo, a seguir são descritas as principais conclusões a que se chegou.

6 CONCLUSÕES

*A beleza da ciência é que as conclusões nunca são finais,
sempre há mais para descobrir.*

David Suzuki

Os múltiplos atores desse estudo demonstraram o valor da interação e da mediação na construção de conhecimentos com o uso das TIC, em uma evidência da importância dos MDD trabalhados e utilizados nas múltiplas áreas do conhecimento dos cursos superiores presenciais da UFSM. O estudo teve seus objetivos alcançados primeiramente pela contribuição teórica dos pensadores cognitivos em análise, bem como pela recuperação histórica da evolução das tecnologias, possibilitando a transposição do imagético em (quase) real, e dos ambientes virtuais e das redes que aproximam e possibilitam uma cultura de convergência aos processos de ensino e aprendizagem. Tais resultados puderam ser verificados nas entrevistas e nos questionários com professores e alunos e constatados com a estatística na mineração dos dados do AVA recortado.

As definições dos pensadores cognitivos ajudaram a considerar a interação e a mediação nas relações entre professor e aluno nas possibilidades de uso de MDD. Os pensadores que fundamentam essa tese argumentam que o desenvolvimento humano é impulsionado pela interação social e a aquisição de conhecimento é mediada por signos e símbolos culturais. Notou-se, portanto, a relevância da linguagem e da comunicação na mediação entre o indivíduo e a realidade, assim como a influência das estruturas sociais que moldam a vida das pessoas.

A divisão intencional dos materiais digitais trabalhados em AVA em imagem, texto e vídeo, devido ao identificado maior uso, e as ferramentas utilizadas contribuíram com o estudo e forneceram um mapeamento de resultados, os quais podem receber uma maior análise em oportunidade futura. Porém, acredita-se que, nesse momento, os objetivos pretendidos foram plenamente atendidos. Nas fontes qualitativas — entrevistas e questionários utilizados como instrumentos de análise —, os MDD e as tecnologias têm destaque, trazendo indícios de desafios a docentes e discentes tanto na produção de objetos de aprendizagem como no uso e/ou reuso e no emprego de *softwares* e objetos tecnológicos. As dimensões de estudo propostas não obtiveram êxito total nas respostas em alguns itens de categorias e indicadores por não se aplicarem a determinados cursos e disciplinas, com uso de recursos e instrumentos específicos.

As fontes quantitativas, em especial a mineração dos dados do AVA Moodle com as definições de categorias para evidenciar a utilização de arquivos e ferramentas, possibilitaram refinar a análise devido ao grande número de eventos do manancial de dados e aos objetivos

restritos ao estudo, de interação e mediação no AVA. Os estudos do AVA Moodle em conferências, revistas acadêmicas e repositórios revelam que a plataforma é amplamente utilizada em instituições de ensino em todo o mundo e, geralmente, é bem avaliada pelos estudantes. Ele oferece uma ampla gama de recursos para enriquecer o processo de aprendizagem, mas existem desafios para as atividades presenciais a fim de aproveitar todo o potencial da plataforma, sendo essencial que os professores recebam orientações e formação pedagógica adequadas para integrar a plataforma às atividades letivas. A utilização do AVA pode ser benéfica para o sucesso acadêmico dos estudantes, mas, para isso, é crucial que os docentes estejam cientes das ferramentas e dos recursos disponíveis para que possam utilizá-los de maneira eficaz em seus cursos (VÁSQUEZ, 2019).

A cultura digital, com o acesso à internet cada vez mais veloz, aproxima e conecta culturas, informação e ciência global, ao mesmo tempo que traz evidências de desigualdades sociais no acesso a essas tecnologias. A pandemia mostrou a dificuldade de uso da tecnologia na educação, devido à infraestrutura tecnológica e à inexistência de equipamentos e internet, evidenciando a realidade social em que se vive. A tecnologia, conforme Latour (1994), é um importante mediador de ações. Os dados relativos ao período da pandemia de COVID-19 comprovaram que a tecnologia mostrou toda a sua relevância no ensino diante da necessidade de distanciamento físico.

O argumento central defendido nessa tese foi que as formas digitais de interação visual por meio de artefatos mediadores conduzem a uma aplicação especial da visualização, gerando transformação e mudança, que expandem o conhecimento dos temas abordados sem esquecer a medição pedagógica. Contudo, as metodologias e as abordagens do conhecimento produzido têm ângulos que necessitam de algumas adições, quer de vídeos, textos ou imagens digitais, com a intervenção didática nos problemas em análise para gerar conhecimentos.

A própria metodologia didática trabalhada expõe problemas estudados na presente tese. Nesse sentido, um projeto de formação docente e discente de longo prazo, com papéis específicos e uma qualificação quanto ao uso de formas visuais didáticas, digitais e interativas de artefatos mediadores se mostrou fundamental com o uso das tecnologias no ensino. A formação na educação universitária vem agregar novos elementos, como tradutores, escritores, referências, geração de imagens, textos e vídeos, ferramentas estatísticas e conversação on-line como práticas correntes, com necessidade de avaliação constante e atualização permanente dos atores desse novo cenário.

O processo de transição para o ensino remoto trouxe uma série de desafios e descobertas tanto para docentes quanto para alunos. Um dos docentes entrevistados relatou "sentir uma

nítida experiência de solilóquio ao ministrar aulas para alunos com câmeras e áudio desligados"; por outro, os estudantes sentem-se continuamente observados. As palavras do docente refletem um sentimento comum em muitos educadores—a sensação de "falar sozinho" em ambientes virtuais. A utilização de gravações de aulas e videoaulas assíncronas e síncronas dão flexibilidade ao processo de ensino, embora também possuam as suas limitações. Essa experiência pode ser comparada ao que Freire (2005) chamou de "educação bancária", onde o professor é o depositário e o aluno, o receptor passivo. No entanto, a menção do docente sobre a descoberta de novos recursos pedagógicos indica uma busca por uma educação menos bancária e mais construtiva e participativa, o que estaria alinhada às ideias de Piaget (1970) sobre a construção ativa do conhecimento.

Por outro lado, a perspectiva do aluno sobre o AVA revela a importância da autonomia no processo de aprendizagem remota: "...não senti qualquer defasagem em relação aos conhecimentos adquiridos. Todavia, penso que os estudantes com maior maturidade e autonomia tendem a colher mais frutos da liberdade gerada pelo ensino remoto do que pessoas neófitas na arte de aprender, independentemente das metodologias aplicadas." Essa autonomia, como destacado por Knowles (1975) em sua teoria da "andragogia", é fundamental para a aprendizagem de adultos, que são autogeridos e responsáveis por seu próprio aprendizado. A declaração do aluno sugere que aqueles que já possuem certa maturidade e habilidades de autoaprendizagem tendem a se beneficiar mais dos AVAs, uma vez que podem aproveitar a flexibilidade e a liberdade oferecidas por esses ambientes.

Essas declarações realçam a complexidade e a multifacetada natureza do ensino remoto, evidenciando a necessidade de abordagens pedagógicas adaptadas e a importância da autonomia no processo de aprendizagem. Assim, a investigação no campo das tecnologias e do ensino alcançou os objetivos e as hipóteses em sua linha central de pensamento, que foram os MDD, as interações, as mediações e a formação profissional, procurando contribuir para as escolhas de instrumentos e ferramentas auxiliares na construção do conhecimento.

As respostas à primeira pergunta do problema da tese — como projetar uma infraestrutura para a utilização de docentes e discentes visando à criação, edição e armazenamento de materiais didáticos que permita superar as dificuldades na utilização e reutilização de MDD desenvolvidos e armazenados em meios digitais — passam pela demanda por plataformas com ferramentas que ofereçam recursos de uso e reuso capazes de armazenar, navegar e pesquisar e que estejam identificadas com os cursos e os sistemas próprios da instituição. Essas plataformas contribuem para o compartilhamento, a colaboração e a distribuição dos MDD, ajudando a aproveitar melhor os recursos disponíveis (BEHAR, 2009).

A segunda pergunta— como permitir aos docentes e discentes que, sobre essa estrutura, sejam construídas novas possibilidades de aprendizagem, com o uso de múltiplas mídias adaptadas a contextos diferenciados e personalizáveis, de modo a atender às necessidades pedagógicas ou aos contextos mundial, regionais e locais — teve como resposta, baseada na primeira pergunta, a exigência de uma infraestrutura que suporte os diversos MDD e as necessidades pedagógicas com o uso das ferramentas do AVA. Foi importante observar que o emprego dos MDD deve levar em conta contextos locais, idiomas, necessidades individuais, autonomia e atualização daqueles já utilizados.

A terceira pergunta do problema da tese — como orientar para a possibilidade de configuração de MDD de acordo com as necessidades dos docentes e as características individuais de aprendizagem dos discentes — passa pela avaliação das demandas do docente em termos de conteúdos que se adaptem às práticas e do conhecimento de formatos e recursos que domine e tenha à disposição, observando a interação necessária, a diversidade e a preferência por ferramentas que permitam a abordagem de determinados assuntos, além de uma avaliação constante e atualizada dos resultados pretendidos em seus objetivos educacionais.

A quarta pergunta do problema de tese — como orientar a disponibilização de conteúdos nos formatos de imagem, texto e vídeo responsivos de *sites* ou páginas da internet programadas para apresentar diferentes configurações, adequando-se automaticamente ao formato do ecrã (microcomputador, *notebook*, *tablet*, *smartphone*) — perpassa o uso e a variação das tecnologias que os usuários, como docentes e discentes, devem testar para garantir que os conteúdos sejam adaptáveis e responsivos aos diferentes dispositivos utilizados.

A análise da utilização do AVA Moodle pelos docentes e discentes da UFSM abordou questões qualitativas e quantitativas por meio de questionários, entrevistas e mineração de dados da plataforma, identificando as práticas e as estratégias na utilização dos MDD. Nessas abordagens, obtiveram-se respostas quanto aos cursos que mais exploram a plataforma, as ferramentas mais utilizadas no AVA, os tipos de MDD usados e suas extensões nos arquivos. A investigação ofereceu um diagnóstico sobre o manuseio da plataforma tecnológica na UFSM, permitindo identificar oportunidades de melhoria e aprimoramento na mediação do processo de ensino e aprendizagem.

A compreensão da interação e mediação na construção do conhecimento é essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais eficazes. Uma vez que a tecnologia se torna cada vez mais avançada e complexa, é importante que os estudos nessa área evoluam para compreender como a tecnologia pode ser usada para apoiar a construção do conhecimento e promover a interação social entre os alunos. O uso de plataformas de aprendizagem on-line e

AVA permite que os alunos interajam e colaborem de maneiras que não seriam possíveis em um ambiente tradicional de sala de aula. A tecnologia pode ser usada, por exemplo, para criar recursos de aprendizagem interativos e personalizados, auxiliando o professor a atender às necessidades individuais dos discentes. Para tanto, os educadores necessitam da inclusão efetiva das tecnologias nos currículos educacionais, avançando para garantir o apoio à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos.

O presente trabalho acadêmico, inserido na grande área da Educação e atrelado ao Grupo de Pesquisa em Educação na Cultura Digital e Redes de Formação (GPKosmos/UFSM), não teve como objetivo identificar repositórios de MDD e seus usos ou reusos em AVA, ficando esse tema como discussão e desafio em outros grupos de pesquisa ou estudo. Como prolongamentos importantes, fica o registro da necessidade de formação, atualização e uso dos meios virtuais tecnológicos por professores e alunos, pois os estudos realizados demonstraram que há recursos e ferramentas a serem explorados, porém ainda falta infraestrutura formal institucional canalizadora, além da desigualdade de acesso e consumo das tecnologias.

Essa tese não obteve pleno êxito na identificação pontual e individual acerca do uso, das preferências de escolhas e da produção de MDD por professores e alunos, pela não identificação dos repositórios utilizados como recursos REA e outros arquivos transferidos da *web*.

Os estudos na temática de interação e mediação no ensino com a utilização de materiais didáticos digitais, devem avançar para se obter mais respostas no meio educacional, com tecnologias cada vez mais complexas, conectadas e inovadoras, que auxiliarão na construção de nossa capacidade de construir conhecimento de forma eficaz e crítica com o auxílio dessas ferramentas tornando-se uma necessidade pedagógica.

REFERÊNCIAS

AMARATUNGA, A. *et al.* Quantitative and qualitative research in the built environment: application of “mixed” research approach. **Work Study**, v. 51, n. 1, p. 17-31, 2002.

ANGROSINO, M. V. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASSO, C. M. Algumas reflexões sobre o ensino mediado por computadores. **Linguagens & Cidadania**, v. 2, n. 2, 2000.

BATTISTUZZO, L. H. C. A experiência de aprendizagem mediada de Reuven Feuerstein: a modificabilidade em alunos de cursos profissionalizantes. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, v. 11, n. 1, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/93>. Acesso em: 14 set. 2022.

BAUMAN, Z. **Estranhos à nossa porta**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2017.

BEHAR, P. A. *et al.* **Modelos pedagógicos para a educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. *In: Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 dez. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 7.589, de 26 de outubro de 2011. Institui a Rede e-Tec Brasil. *In: Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 out. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7589.htm. Acesso em: 28 set. 2021.

BUCCI, E. **A superindústria do imaginário: como o capital transformou o olhar em trabalho e se apropriou de tudo que é visível**. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Revista Educação Real**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez. 2010.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2002.

COLUSSO, P. R.; ASTUDILLO, M. V. The choice and use of digital teaching material by higher education teachers: the evolution of TDIC in the virtual learning environment. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e5612340395, 2023.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYBIS, W. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DA ROS, S. Z. **Pedagogia e mediação em Reuven Feuerstein: o processo de mudança em adultos com história de deficiência**. São Paulo: Plexus, 2002.

DALLA PORTA, L. **Formação do raciocínio estatístico na conceptualização da estimação estatística: estudo exploratório de um dispositivo pedagógico no Ensino Superior**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Franciscana. Santa Maria, 2019.

DUARTE, T. **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica)**. Lisboa: Centro de Investigação e Estudos de Sociologia, 2009. (Cies e-working paper). Disponível em: [http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIESWP60_Duarte_003 .pdf](http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIESWP60_Duarte_003.pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

DWECK, C. S. **Mindset: The new psychology of success**. [S. l.]: Random House, 2006.

EDUCAUSE CENTER FOR ANALYSIS AND RESEARCH. **ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology**. Louisville, CO: ECAR, 2016. (Research report).

EDUCAUSE CENTER FOR ANALYSIS AND RESEARCH. **ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology**. Louisville, CO: ECAR, 2017. (Research report). Disponível em: <https://www.educause.edu/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, L. H. **Além da inteligência: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro**. Petrópolis: Vozes, 2014.

FIGARO, R. A triangulação metodológica em pesquisas sobre a Comunicação no mundo do trabalho. **Revista Fronteiras – Estudos Midiáticos**, v. 16, n. 2, p. 124-131, maio/ago. 2014.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2004.

FLUSSER, V. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. Trad. Raquel Abi-Sâmara. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FRANCK, A.; NICHELE, B. Mediação da aprendizagem. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 12. **Anais do [...]**. Curitiba, 2015.

- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. ed. 25, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GAGNÉ, R. M. *et al.* **Principles of Instructional Design**. 5. ed. California: Wadsworth, 2005.
- GOMES, C. M. A. **Teoria e método para alterar a capacidade de aprender**: Feuerstein e a construção mediada do conhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia**, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v12n24/04.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- GRAS, R. L'analyse implicative: ses bases, ses développements. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 11-48, 2004.
- GRAS, R. *et al.* **L'Analyse Statistique Implicative**. Méthode exploratoire et confirmatoire à la recherche de causalités. Toulouse: Cépaduès Editions, 2013.
- GRAS, R. *et al.* Hiérarchie de règles en ASI et conceptualisation. *In*: GRAS, R. *et al.* (Orgs.). **L'Analyse Statistique Implicative**: des Sciences dures aux Sciences Humaines et Sociales. Toulouse: Cépaduès Editions, 2017.
- GUTIÉRREZ, G. Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936). **Revista Latinoamericana de Psicología**, Bogotá, v. 31, n. 3, p. 557-560, 1999.
- HAN, B.-C. **O desaparecimento dos rituais**: uma topologia do presente. Petrópolis: Vozes, 2021.
- HAN, B.-C. **Infocracia**: digitalização e a crise da democracia. Petrópolis: Vozes, 2022.
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.
- HATTIE, J. **A Aprendizagem visível para professores**: como maximizar o impacto da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, 2017.
- HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.
- ISAACSON, W. **Os inovadores**: uma biografia da revolução digital. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.
- JENKINS, H. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.
- KNOWLES, M. **The Modern Practice of Adult Education**: From Pedagogy to Andragogy. Nova York: Association Press, 1975.
- KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. **Theory into Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: 34, 1994.

LEMOS, A. **Cibercultura**. Tecnologia e vida social na cultura. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LEMOS, A. **A tecnologia é um vírus: pandemia de cultura digital**. Porto Alegre: Sulina, 2021.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: 34, 1993.

LÉVY, P. **A ideografia dinâmica**. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

LÉVY, P. **Ciberdemocracia**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

IEEE STANDARD FOR LEARNING OBJECT METADATA. **IEEE Std 1484.12.1-2002**, p. 1-40, 6 set. 2002.

MADUREIRA, A. F. A.; BRANCO, A. U. A pesquisa qualitativa em psicologia do desenvolvimento: questões epistemológicas e implicações metodológicas. **Temas Psicol.**, v. 9, n. 1, p. 63-75, 2001.

MAIESKI, A.; SILVA, D. G. da. Apropriações e sentidos na formação on-line: conceitos e práticas em questão. **Educação & Sociedade**, v. 42, 2021.

MARONESE, D. A.; MACHADO, B. Abordagem interacionista da aprendizagem sob a ótica piagetiana. **S@ber**, Londrina, v. 38, 2019.

MARX, K.; ENGELS, F. **O manifesto comunista**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

MAISSIAT, J. *et al.* Interfaces digitais em objetos de aprendizagem: implicações na educação. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, p. 144-149, 2011.

MATTAR, J. **Metodologia científica na era da informática**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

MATTAR, J. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

MATTÉ, V. *et al.* **Produção e utilização de imagens na educação**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2014.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 2007.

MCLUHAN, M. **Understanding Media: The Extensions of Man**. Nova York: McGraw-Hill, 1964.

MENTIS, M. **Aprendizagem mediada dentro e fora de sala de aula**. São Paulo: Instituto Pieron de Psicologia Aplicada, 1997.

MENTIS, M. *et al.* **Bridging learning**: unlocking cognitive potential in and out of the classroom. 2. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2009.

MIL, D. **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação à distância**. Campinas: Papirus, 2018.

MONTOYA, A. O. D. **Piaget**: imagem mental e construção do conhecimento. São Paulo: Unesp, 2005.

OTTONICAR, S. L. C.; BASSETTO, C. L.; NASCIMENTO, N. M. O comportamento informacional e a competência em informação: uma abordagem para geração de inovação em micro e pequenas empresas. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 23, n. 52, p. 18-33, 2018.

OPENAI. **ChatGPT (Mar 14 version) [Large language model]**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://chat.openai.com/chat>. Acesso em: 18 jan. 2023.

PARRISH, p. E. The trouble with learning objects. **Educational Technology Research and Development**, v. 52, n. 1, p. 49-67, mar. 2004.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. 4. ed. Barueri: Grupo GEN, 2023.

PIAGET, J. Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 2, n. 3, p. 176-186, 1964.

PICHON-RIVIÈRE, E. **Teoria do vínculo**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

PÉREZ ECHEVERRÍA, M. p. *et al.* En busca del constructivismo perdido. **Estudios de Psicología**, v. 22, n. 2, p. 155-173, 2001.

PRIMO, A. **Interação mediada por computador**: comunicação, cibercultura, cognição. Porto Alegre: Sulina, 2007.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

QUEIROZ, S. S.; CANAL, C.P. P.; RONCHI, J. P. Ensaio sobre os termos Aprendizagem e Conhecimento segundo considerações de Piaget e Kant. **Schème**: Revista de Psicologia e Epistemologia Genética, Marília, v. 3, n. 5, p. 57-79, jan./jul. 2010.

RATIER, R. P. Contribuições piagetianas ao ensino de Jornalismo. **Comunicação & Educação**, v. 26, n. 1, p. 107-118, 2021.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RONCARELLI, D. **ÁGORA: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100912>. Acesso em: 3 abr. 2023.

ROSTAINING, H. **La bibliométrie et ses techniques**. Toulouse: Sciences de la Société, 1996.

SALKIND, N. J. **Encyclopedia of research design**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2010.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LÚCIO, M. DEL. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

SCHNEIDER, D. R. **Práticas diálogo-problematizadora dos tutores na UAB/UFSM: fluência tecnológica no Moodle**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/7000>. Acesso em: 11 nov. 2021.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SILVA, L. E. da; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 93-104, set./dez. 2010.

SOLOMON, G.; SCHURM, L. **Web 2.0: New tools, new schools**. ISTE, 2007.

TAROUCO, L. M. R. **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

THOMPSON, J. B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Tradução de Wagner de Oliveira Brandão. Petrópolis: Vozes, 2009.

UNESCO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Congresso mundial sobre Recursos Educacionais Abertos (REA)**. Paris, 2012.

VARGAS, C. E. C. Elementos de Filosofia da Educação a partir da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein. **Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, Vitória da Conquista, v. 1, n. 8, p. 145-159, jan./jun. 2007.

VÁSQUEZ, M. Veiga, Adriana Moreira da Rocha; BARBIERO, D. R. Aceitação e uso de tecnologias por estudantes do ensino superior. In: TYBUSCH, J. S.; PAVÃO, S. M. O.; FIORIN, B. P. A. (Orgs.). **Promoção da aprendizagem e tecnologias educacionais**. Santa Maria: FACOS-UFSM, p. 202-213. Disponível em: <https://www.ufsm.br/>

app/uploads/sites/391/2019/05/Promoção-da-Aprendizagem-e-Tecnologias-Educacionais_Aprendizagem-no-Ensino-Superior-Acessibilidade-e-Ações-Fairmativas .pdf. Acesso em: 11 nov. 2021.

VERONEZ, M. Uma relação reflexiva e teórica, por meio da ideia de interação, entre a sociolinguística interacional de John Gumperz e o interacionismo sócio-histórico de Lev Vygotsky. **Domínios de Linguagem**, v. 9, n. 5, p. 105-123, 28 ago. 2015.

VISCA, J. **Clínica psicopedagógica: epistemologia Convergente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. A aprendizagem e o desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: LEONTIEV, A. (Org.). **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Centauro, 2005.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. **Scientific American**, 265, p. 94-104, 1991.

WILEY, L. **O mundo codificado**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

WILSON, T. D. Models in information behaviour research. **The Journal of Documentation**, v. 55, n. 3, p. 249-270, 1999. Disponível em: <http://210.48.147.73/silibus/model .pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

WILSON, T. D. Human information behavior. **Informing Science Research**, Colorado, v. 3, n. 2, p. 49-53, 2000. Disponível em: <http://www.inform.nu/Articles/Vol3/v3n2p49-56 .pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

APÊNDICE A – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**Termo de confidencialidade**

Título do projeto: **O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE DOCENTES E DISCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

Pesquisador responsável: **Paulo Roberto Colusso**

Instituição/Departamento: CTISM/CEBTT

Telefone: 55 999919098

O pesquisador do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos participantes desta pesquisa, cujos dados serão coletados por meio de questionários, dados do Moodle/UFSM na UFSM com professores e alunos dos cursos superiores. Informam, ainda, que estas informações serão utilizadas, única e exclusivamente, para execução do presente projeto.

As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas na UFSM - Avenida Roraima, 1000, prédio 5e, sala 03 - 97105-900 - Santa Maria - RS, por um período de cinco anos, sob a responsabilidade de Paulo Roberto Colusso. Após este período os dados serão destruídos.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM em/...../....., e recebeu o número Caae

Santa Maria,


Assinatura do pesquisador responsável.

CAAE - 65985422.9.0000.5346

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS -
2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL PARA PROJETO DE PESQUISA**AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Eu, Rafael Adaime Pinto, abaixo assinado, responsável pela Direção do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria/EBTT da UFSM, autorizo a realização do estudo do Projeto de Pesquisa, O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE DOCENTES E DISCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR, com o número GAP 058335, processo 23081.074720/2022-78, a ser conduzido pelo pesquisador professor Paulo Roberto Colusso, matrícula 3287593, lotado no Departamento de Ensino, CTISM/EBTT.

O estudo só poderá ser realizado se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Santa Maria,

A handwritten signature in blue ink, reading "Rafael Adaime Pinto", is written over a horizontal line.

Nome, cargo e lotação

(carimbo)

Prof. Rafael Adaime Pinto
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL - UFSM
DIRETOR
Portaria 266 - 28/01/2022

APÊNDICE C – REGISTRO DO PROJETO NO SIE

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM		Data/Hora: 02/08/2022 12:46 Autenticação: 3F97.8812.870C.E67A.F973.C25A.4168.F7A5 Consulte em http://www.ufsm.br/autenticacao
PROJETO NA ÍNTEGRA		
Título: O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE DOCENTES E DISCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR		
Número: 058335	Classificação: Pesquisa	Registrado em: 15/07/2022
Situação: Em trâmite para registro	Início: 02/08/2021	Término: 30/04/2024
Avaliação: Avaliado		Última avaliação:
Fundação: Não necessita contratar fundação		Número na fundação: Não se aplica
Supervisor financeiro: Não se aplica		
Proteção do conhecimento: Projeto não gera conhecimento passível de proteção		
Tipo de evento: Não se aplica	Carga Horária: Não se aplica	Alunos matriculados: Não se aplica
		Alunos concluintes: Não se aplica
Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Mediação, Material Didático Digital, Interação		
<p>Resumo: A imensa capacidade de conexão trazida pela internet e pelas plataformas digitais permitiu (re)pensar a educação e o uso de materiais didáticos digitais tanto pelos professores quanto pelos alunos, especialmente levando em consideração a pandemia da Covid-19. Isso significa que o ambiente acadêmico inquietou-se sobre a melhor forma de se utilizar as plataformas digitais para garantir um processo de ensino-aprendizagem que coloque o discente como protagonista, auxiliando nas interações com os docentes e com os colegas. Tendo como base o contexto de utilização de plataformas digitais, o objetivo da presente tese é analisar como os materiais didáticos digitais, mediadores das interações entre docentes e discentes podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, busca-se responder ao seguinte problema de pesquisa: como os materiais didáticos digitais podem mediar as interações entre docentes e discentes, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem? Para ajudar a resolver a problemática, o presente trabalho se utiliza do enfoque de pesquisa mista, que é a integração sistemática dos métodos quantitativo e qualitativo com o objetivo de obter um panorama mais completo do fenômeno estudado. Serão aplicados questionários com docentes e discentes para coletar os dados quantitativos, bem como serão realizados grupos focais e entrevistas para garantir as informações qualitativas necessárias à presente pesquisa. Tendo em vista a importância de assegurar uma interação satisfatória entre docentes e discentes para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e a diversificação dos materiais didáticos utilizados, a pesquisa pretende testar duas hipóteses: a de que existem indícios de que os materiais didáticos digitais podem complementar no processo de ensino-aprendizagem; e a de que existem obstáculos que afetam o uso de materiais didáticos digitais por parte dos docentes da UFSM.</p> <p>Objetivos: Estabelecer como os materiais didáticos digitais podem complementar a mediação das interações entre docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem. Objetivos Específicos a) Caracterizar a utilização da plataforma tecnológica pelos docentes e discentes com a finalidade de identificar a utilização de meio síncrono ou assíncrono através das estatísticas do MOODLE na UFSM. b) Identificar as práticas e estratégias dos docentes na utilização dos materiais didáticos digitais na mediação do processo de ensino-aprendizagem; c) Analisar as oportunidades e os obstáculos encontrados por docentes e discentes no uso de materiais didáticos digitais na mediação do processo de ensino-aprendizagem</p>		

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS

Cópia: Google Forms

QUESTIONÁRIO TIC

A presente pesquisa tem como principal objetivo investigar hábitos e práticas de uso de Material Didático Digital (MDD) em imagem, textos e vídeos em versão eletrônica no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

MOODLE, por professores e alunos da UFSM dos cursos superiores presenciais.

A análise faz parte de um estudo sobre O MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL NA

MEDIAÇÃO DAS INTERAÇÕES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO

SUPERIOR, proposto na Qualificação de elaboração de projeto de tese, registrado no portal de projetos número 058335, requisito avaliativo para conclusão da tese do Programa de Pós-Graduação em Educação da

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Doutorado em Educação da UFSM, orientada pelo Prof. Dr.

Mario Vásquez Astudillo. Os dados obtidos serão triangulados com entrevistas, grupos focais e resultados de

banco de dados do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) MOODLE. Os resultados esperados visam a

convergência das atividades interativas, proporcionando a mediação professor e aluno.

Para a realização da pesquisa necessitamos da sua colaboração respondendo o questionário.

Aguardo sua valiosa contribuição e desde já agradeço a sua participação.

Prof. Paulo Roberto Colusso.

Gênero

Masculino

Feminino

Prefiro não dizer

Professor

Aluno

Grau de escolaridade

Médio

Superior

Pós-graduação

Mestrado

Doutorado

Além do computador, notebook, smartphone com que outras máquinas eletrônicas você lida no seu dia-a-dia?

Fliperamas

Caixas eletrônicas de banco

Aparelhos de som

Aparelhos de microondas

Relógio digital

Catracas e sistemas de controle

Máquinas que vendem cafés, salgadinhos, refrigerantes etc

Outro:

Você é proprietário dos dispositivos tecnológicos de comunicação de seu uso?

Sim

Não

Você considera Imagem, Texto ou Vídeo no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), importante para a sua formação?

Sim

Não

Você encontra dificuldades para edição de Imagem, Texto ou Vídeo apoiada por suportes eletrônicos?

Sim

Não

Você considera que passou a utilizar imagem, texto ou vídeo apoiada por suportes eletrônicos, após o período pandêmico da COVID19?

Sim

Não

Você sabe o que são Recursos Educacionais Abertos (REA)?

Sim

Não

Você costuma acessar Recursos Educacionais Abertos (REA)?

Sim

Não

Aponte vantagens e desvantagens do uso de Material Didático Digital (MDD), em AVA apoiado por tecnologia?

Flexibilidade de horário e geográfica

Personalização do Ensino

Facilitação das atividades

Aulas dinâmicas e atraentes

Estimula o autodidatismo

Em que medida os usos destes MDD em suporte digital contribui com a sua atividade acadêmica ou pedagógica?

Filmes relacionados com a matéria

Apostilas virtuais

Plataformas web

Jogos educativos

Simuladores

Documentários

Trabalhos em sala de aula por meio de vídeos

Disponibilidade de vídeos didáticos

Você possui experiência em produção de MDD?

Sim

Não

Você já publicou em algum site na internet?

Sim

Não

Na mediação dos processos de aprendizagem com o uso de MDD, quais os critérios você acha importante.

Intencionalidade e Reciprocidade

Transcendência e Significado

Sentimento de competência

Autorregulação

Compartilhamento

Individuação e diferenciação

Planificação

Procura pela complexidade

Qual a sua experiência com educação presencial e ou a distância

Práticas educacionais presenciais e à distância antes e no contexto de Covid-19
Uso de aplicativos de videoconferência

Uso de sites de suporte à aula

Uso de redes sociais como suporte às aulas

Qual a sua experiência em relação a dispositivos tecnológicos e internet.

Uso de aplicativos de videoconferência

Uso de sites de suporte às aulas

Uso de redes sociais como suporte às aulas

Você considera relevante o uso da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na aprendizagem?

Experiência com redes de comunicação

O uso de Internet

Forma de uso dos dispositivos tecnológicos

O uso de aplicativos

Você estimula a utilização dos Recursos Educacionais Abertos (REA) no seu desenvolvimento educacional e ou pedagógico, em quais meios?

Uso de Recursos Educacionais Abertos (REA) Uso de textos digitais

Uso de imagens digitais

Uso de vídeos digitais

Simulações e jogos educativos

Qual é a sua experiência como estudante e ou professor com o uso de tecnologias.

Aulas remotas

Recursos educacionais abertos (REA) Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) Ensino a distância (EaD)

Você considera importante a UFSM adotar um AVA padrão como o Moodle, Google G Suite for Education, Blackboard, Teleduc...

Sim

Não

Indiferente

Quais destes AVA você utiliza na UFSM?

Moodle

Google G Suite for education

Das Atividades e dos Recursos das ferramentas de AVA/Moodle, abaixo, quais você conhece e ou utiliza?

Fórum

Arquivo

Tarefa

Glossário

Pesquisa

BigBlueButton

Diário

Wiki

Questionário

Jogo

Pesquisa de avaliação Livro

Pasta

Página

Rótulo

URL

Qual a importância dos dispositivos tecnológicos de comunicação para o sucesso acadêmico.

Experiência com redes de comunicação

O uso de Internet

Suporte da instituição para o uso de dispositivos móveis

Atividades e recursos oferecidos pela instituição para dispositivos móveis

Capacitação de professores e alunos da instituição para o uso de dispositivos tecnológicos

Os professores utilizam e estimulam a utilização dos recursos tecnológicos pelos alunos.
























Sim

Não

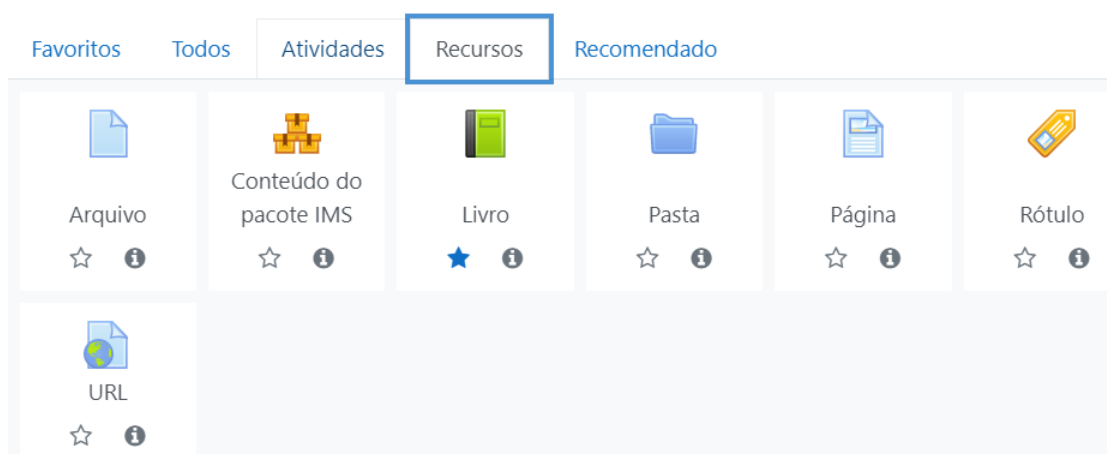
APÊNDICE E – NOMENCLATURA DOS CURSOS SUPERIORES PRESENCIAIS NO MOODLE UFSM

Administração - Diurno, Administração - Noturno, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Arquivologia, Artes Cênicas - Bacharelado, Artes Visuais - Lic. Plena em Desenho e Plástica, Bacharelado em Filosofia - Noturno, Bacharelado em Letras-Português, Bacharelado em Sistemas de Informação, Ciência da Computação - Bacharelado, Ciências Biológicas - Bacharelado, Ciências Biológicas - Licenciatura Plena, Ciências Biológicas - Núcleo Comum, Ciências Contábeis, Ciências Contábeis - Diurno, Ciências Econômicas, Ciências Econômicas - Diurno, Ciências Econômicas - Noturno, Ciências Sociais - Bacharelado, Comunicação Social - Hab. Jornalismo, Comunicação Social - Hab. Publicidade e Propaganda, Comunicação Social - Hab. Relações Públicas, Comunicação Social - Produção Editorial, Curso de Administração - Diurno, Curso de Bacharelado em Administração, Curso de Bacharelado em Estatística - Noturno, Curso de Ciências Biológicas, Curso de Enfermagem, Curso de Engenharia Aeroespacial, Curso de Engenharia Ambiental, Curso de Engenharia de Computação, Curso de Engenharia de Produção, Curso de Engenharia de Telecomunicações, Curso de Engenharia Florestal, Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Curso de Nutrição, Curso Engenharia de Controle e Automação, Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Curso Superior de Tecnologia em Eletrônica Industrial, Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica, Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento, Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Cooperativas, Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Turismo, Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, Curso Superior de Tecnologia em Rede de Computadores, Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet, Dança - Licenciatura, Desenho Industrial - Bacharelado, Direito - Noturno, Direito Diurno, Educação Especial - Licenciatura Plena, Educação Física, Educação Física - Bacharelado, Enfermagem, Engenharia Acústica, Engenharia Agrícola, Engenharia Civil, Engenharia de Transportes e Logística, Engenharia Elétrica, Engenharia Florestal, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Farmácia, Filosofia - Licenciatura Plena, Física - Bacharelado, Física - Licenciatura Plena, Física - Licenciatura Plena Noturno, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Formação de Professores p, Geografia - Bacharelado, Geografia - Licenciatura Plena, Graduação em História - Licenciatura, História Bacharelado, História Licenciatura, Jornalismo - Bacharelado, Letras - Lic - Hab. Português e Literatura Língua Portuguesa, Letras - Lic.- Hab.Espanhol e Literaturas Língua Espanhola, Letras - Lic.- Hab. Inglês e Literaturas Língua Inglesa, Letras - Português e Literaturas, Licenciatura em Ciências Sociais, Licenciatura em Educação Especial - Noturno, Licenciatura em Teatro, Matemática - Licenciatura e Bacharelado, Matemática - Licenciatura Plena, Medicina, Medicina Veterinária, Meteorologia - Bacharelado, Música - Bacharelado, Música - Bacharelado - Composição, Música - Bacharelado Percussão, Música - Bacharelado Piano, Música - Bacharelado Trombone, Música - Bacharelado Viola, Música - Bacharelado Violino, Música - Bacharelado Violoncelo, Música - Licenciatura Plena, Música Bacharelado - Contrabaixo, Música e Tecnologia - Bacharelado, Odontologia, Pedagogia - Licenciatura Plena Diurno, Psicologia, Química - Bacharelado, Química - Licenciatura Plena, Química Industrial, Relações Internacionais, Relações Públicas - Bacharelado, Serviço Social - Bacharelado (Noturno), Sistemas de Informação, Tecnologia de Geoprocessamento, Tecnologia em Eletrônica Industrial, Tecnologia em Fabricação Mecânica, Tecnologia em Gestão de Cooperativas, Tecnologia em Redes de Computadores, Tecnologia em Sistemas para Internet, Terapia Ocupacional, Zootecnia.

APÊNDICE F – FERRAMENTAS DE ATIVIDADES NO MOODLE

Favoritos	Todos	Atividades	Recursos	Recomendado	
 Atividade Hot Potatoes ☆ ⓘ	 Base de dados ☆ ⓘ	 BigBlueButton ☆ ⓘ	 Conteúdo interativo ☆ ⓘ	 Diário ☆ ⓘ	 Enquete ☆ ⓘ
 Escolha ☆ ⓘ	 Ferramenta externa ☆ ⓘ	 Fórum ☆ ⓘ	 Glossário ☆ ⓘ	 H5P ☆ ⓘ	 Jogo - Caça Palavras ☆ ⓘ
 Jogo - Forca ☆ ⓘ	 Jogo - Palavras-cruzadas ☆ ⓘ	 Laboratório de Avaliação ☆ ⓘ	 Lição ☆ ⓘ	 OU wiki ☆ ⓘ	 Pacote SCORM ☆ ⓘ
 Pesquisa ☆ ⓘ	 Pesquisa de avaliação ☆ ⓘ	 Questionário ☆ ⓘ	 Tarefa ☆ ⓘ	 Wiki ☆ ⓘ	

APÊNDICE G – FERRAMENTAS DE RECURSOS DO MOODLE



APÊNDICE H – PESQUISA SOBRE INTERAÇÃO MEDIADA E EDUCAÇÃO NOS DIAS ATUAIS

Temas dos dez artigos da WoS (Capítulo 2.2), com maior número de citações com a *string*, TS = (“*mediated interactions*” AND “*education*”).

1. Ware e Kramsch (2005) discute a importância de uma abordagem intercultural no ensino de alemão e inglês por meio da telecolaboração. O estudo explora como a colaboração virtual pode facilitar a aprendizagem de idiomas estrangeiros e o desenvolvimento da competência intercultural.
2. Angeli, Valanides e Bonk (2003) investiga a qualidade das interações mediadas por computador em um sistema de conferência baseado na web. O estudo analisa como a comunicação ocorre nesse ambiente virtual e avalia a eficácia dessas interações para a aprendizagem e colaboração.
3. Hawkins (2014) aborda as ontologias do lugar, a criação de significado criativo e a educação cosmopolita crítica. O estudo explora como a compreensão do lugar e da identidade pode contribuir para uma educação que promova a consciência crítica e a compreensão intercultural.
4. Wanwimolruk e Prachayasittikul (2014) discute as interações entre medicamentos à base de ervas e as enzimas do citocromo P450. O estudo examina as possíveis implicações dessas interações para a segurança e eficácia dos medicamentos à base de ervas.
5. Zheng, Zhang e Gyasi (2019) é uma revisão da literatura sobre as características e tendências da aprendizagem colaborativa apoiada por tecnologia em ambientes de aprendizagem informal, no período de 2007 a 2018.
6. Hafner, Li e Miller (2015) apresenta um estudo de caso em Hong Kong sobre a escolha de idiomas entre estudantes de inglês como segunda língua durante a comunicação mediada por computador em projetos de aprendizagem baseados em projetos.
7. Miller e Durndell (2004) aborda a relação entre gênero, linguagem e comunicação mediada por computador.
8. Sung (2020) explora as experiências de estudantes chineses do continente que estudam em Hong Kong e como eles aprendem a língua cantonesa, investem em suas experiências de aprendizagem e constroem suas identidades.
9. Charbonneau-Gowdy, Cechova e Barry (2012) discute o uso das tecnologias da Web 2.0 no ensino superior e como elas podem contribuir para promover mudanças sustentáveis nas instituições educacionais.
10. Lewinski et al. (2018) analisa a educação e o suporte relacionados ao diabetes tipo 2 em um ambiente virtual, com foco na interação social síncrona e no suporte entre os participantes.

ANEXO A – MEMORIANDO

À mãe, ao pai gratidão infinita
À esposa dedicada
Filhos amados, queridos, eternos
Bebele, Luca e Gabi amo
Neta Bibi amor da vida
Meus irmãos pele sensação
Sobrinhos vislumbro caminhares
Família estrutura
Empregos segurança
Trabalho amor e dedicação
Estudo realização de sucesso
Literatura necessidade gutural
Colegas trabalho em família
Alunos paixão desmesurada
Saúde necessidade primária
Alimentação saudável sempre
Exercícios físicos caminho para fortalecimento de vida
Realizações sonhos atingidos
.....
.....
Senda vivida...
Sina da vida!

ANEXO B – GRATIDÃO

Grato aos empregos que me deram condições de atingir sonhos e poder criar e educar filhos, ter comida, estudo, casa...

Grato, igualmente, aos colegas que viraram amigos.

Realizado pelo amor que sempre dediquei ao trabalho!

Abaixo, logos de empregos e associações que me são caros e me deram guarida.

