

SANDRO FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM
DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientador: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

VIÇOSA - MINAS GERAIS
2024

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

S729a
2024
Souza, Sandro Ferreira de, 1976-
Análise do ambiente de aprendizagem de cursos de
graduação em design através do modelo TPACK / Sandro
Ferreira de Souza. – Viçosa, MG, 2024.
1 tese eletrônica (231 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Arquitetura e Urbanismo, 2024.

Referências bibliográficas: f. 191-204.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.166>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Arquitetura. 2. Design. 3. Tecnologia. 4. Estudo e
ensino . I. Tibúrcio, Túlio Márcio de Salles, 1965-.
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Arquitetura e Urbanismo. Doutorado em Arquitetura e
Urbanismo. III. Título.

CDD 22. ed. 721.071


SANDRO FERREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM
DESIGN ATRAVÉS DA FERRAMENTA TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT
KNOWLEDGE (TPACK)**


Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADO: 29 de março de 2024.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **SANDRO FERREIRA DE SOUZA**
Data: 11/06/2024 14:47:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Sandro Ferreira de Souza
Autor

Documento assinado digitalmente
 **TULIO MARCIO DE SALLES TIBURCIO**
Data: 13/06/2024 17:28:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Túlio Márcio de Salles Tibúrcio
Orientador

Aos meus pais, esposa e filhas

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa, Dayana, pelo apoio dado à decisão de fazer o doutorado e por suportar minhas inúmeras ausências e noites de estudo durante este período em que, inclusive, tivemos a chegada da nossa Princesinha Isabela.

Agradeço ao meu orientador Túlio Márcio de Salles Tibúrcio, por compreender meu período afastado em decorrência do nascimento de minha filha Isabela e dos cuidados necessários em função da Pandemia da Covid-19, pelo apoio dado enquanto eu tive que correr para recuperar os prazos e, claro, pelas importantes orientações durante todo o doutorado.

Agradeço aos membros da banca, Marília Solfa, Aline Werneck Barbosa de Carvalho, Fabiano Eloy Atílio Batista, e Everaldo Pereira, pela gentileza de sua participação e contribuição no aperfeiçoamento desta pesquisa.

Agradeço à Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Ubá, em especial ao Departamento de Design, onde sou professor, por facilitar o desenvolvimento desta pesquisa, mesmo que não pudesse me liberar das aulas.

Agradeço ao importante apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), através de concessão de bolsa de estudos.

Agradeço à Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo pela oportunidade de realizar a pós-graduação.

Agradeço aos amigos Fabiano Eloy Atílio Batista, Renato Erothildes Ferreira e Rodrigo Bicalho Mendes pelo apoio dado durante este trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

SOUZA, Sandro Ferreira de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2024. **ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK.** Orientador: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

Considerando a realidade da inserção da tecnologia no contexto do ensino, a pesquisa buscou investigar como os professores de Design avaliam o ambiente de aprendizagem por meio do Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). O objetivo geral é compreender a aplicação do TPACK em cursos de graduação em Design, visando aprimorar a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Na primeira etapa da pesquisa foi realizada uma revisão de literatura para fundamentação e discussão do tema. A metodologia para desenvolvimento do trabalho inclui pesquisa de campo que envolveu a aplicação de questionários a professores e a coordenadores de cursos de Design, grupos focais, estudos de caso e entrevistas com professores de Design. Foi também realizado um experimento empírico que consistiu na preparação de atividades e na avaliação do ambiente de aprendizagem com um grupo de professores da área em uma Instituição. Os resultados destacam a importância da utilização do TPACK como modelo para análise do ambiente de aprendizagem, evidenciando a necessidade de os professores possuírem conhecimento e habilidades para avaliar de forma eficaz o ambiente educacional. A pesquisa contribuiu para a reflexão sobre a inserção de novas tecnologias no ensino de Design, fornecendo *insights* para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem nesse contexto específico.

Palavras-chave: Technological Pedagogical Content Knowledge; TPACK; Tecnologias Digitais; Design; Arquitetura.

ABSTRACT

SOUZA, Sandro Ferreira de, D.Sc., Federal University of Viçosa, March 2024. **ANALYSIS OF THE LEARNING ENVIRONMENT OF UNDERGRADUATE DESIGN COURSES USING THE TPACK TOOL.** Advisor: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

Considering the reality of the insertion of technology in the teaching context, the research sought to investigate how Design teachers evaluate the learning environment through the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model. The general objective is to understand the application of TPACK in undergraduate Design courses, aiming to improve the insertion of digital technologies in the teaching and learning process. In the first stage of the research, a literature review was carried out to support and discuss the topic. The methodology for developing the work includes field research that involved the application of questionnaires to Design teachers and course coordinators, focus groups, case studies and interviews with Design teachers. An empirical experiment was also carried out, which consisted of preparing activities and evaluating the learning environment with a group of teachers in the area at an institution. The results highlight the importance of using TPACK as a model for analyzing the learning environment, highlighting the need for teachers to have knowledge and skills to effectively evaluate the educational environment. The research contributed to reflection on the insertion of new technologies in Design teaching, providing insights for improving the quality of teaching and learning in this specific context.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge; TPACK; Digital Technologies; Design; Architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da Tese.....	30
Figura 2 – Representação gráfica do TPACK (Diagrama TPACK).....	42
Figura 3 – As escolas precursoras no ensino do Design	55
Figura 4 – As fases da Bauhaus	56
Figura 5 – Os principais reflexos da Bauhaus no ensino do Design	57
Figura 6 – Esquema do decurso histórico do ensino do Design até as instituições nacionais	58
Figura 7 – O início do ensino do Design no Brasil.....	59
Figura 8 – Distribuição (%) por categoria administrativa dos cursos de Design no Brasil	60
Figura 9 – Número de cursos de Design por estado no Brasil	61
Figura 10 – Sequência dos Procedimentos Metodológicos.....	69
Figura 11 – Relação entre publicações e citações	79
Figura 12 – Áreas de pesquisa.....	80
Figura 13 – Idiomas das publicações	80
Figura 14 – Países que mais produzem.....	81
Figura 15 – Correlações entre os países que mais publicam.....	82
Figura 16 – Produção dos pesquisadores.....	83
Figura 17 – Principais tipos de publicação	83
Figura 18 – Palavras-chave mais utilizadas	84
Figura 19 – Correlações entre as palavras-chave.....	85
Figura 20 – Instituições respondentes e números de respostas	115
Figura 21 – Instituições convidadas e respondentes x categorias administrativas..	116
Figura 22 – Ofertas de cursos por instituições públicas federais	116
Figura 23 – Ofertas de cursos por instituições privadas com fins lucrativos	117
Figura 24 – Ofertas de cursos por instituições privadas sem fins lucrativos	117
Figura 25 – Avaliação do Conhecimento de Conteúdo (CC).....	123

Figura 26 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico (CP)	124
Figura 27 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)	125
Figura 28 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico (CT)	126
Figura 29 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)	127
Figura 30 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)	128
Figura 31 – Avaliação do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)....	130
Figura 32 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK).....	130
Figura 33 – Uso de computadores ou notebooks por professores e alunos	134
Figura 34 – Uso de smartphones por professores e alunos	135
Figura 35 – Uso de tablets por professores e alunos	136
Figura 36 – Uso de datashow por professores.....	136
Figura 37 – Uso de lousa digital por professores	137
Figura 38 – Uso de mesa digitalizadora por professores e alunos.....	138
Figura 39 – Uso de redes sociais.....	138
Figura 40 – Uso de websites.....	139
Figura 41 – Uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).....	140
Figura 42 – Uso de sistema e áudio e vídeo	140
Figura 43 – Uso de impressoras 3D.....	141
Figura 44 – Uso de scanner 3D.....	142
Figura 45 – Uso de softwares de modelagem 3D	142
Figura 46 – Uso de streaming	143
Figura 47 – Uso de podcast	144
Figura 48 – Uso de aplicativos para smartphones	144
Figura 49 – Relação das tecnologias mais usadas pelos professores	145
Figura 50 – Relação das tecnologias mais desejadas pelos professores	146
Figura 51 – Respostas da questão 37.....	147
Figura 52 – Respostas da questão 39.....	149

Figura 53 – Respostas da questão 41.....	150
Figura 54 – Respostas da questão 43.....	151
Figura 55 – Respostas da questão 45.....	152
Figura 56 – Nuvem de palavras do Grupo Focal.....	154
Figura 57 – Análise de Similitude.....	155
Figura 58 – Vista aérea do terreno do IMT em anos iniciais de funcionamento.....	158
Figura 59 – Vista aérea atual do terreno do IMT.....	159
Figura 60 – Laboratório de Projetos - IMT.....	162
Figura 61 – Laboratório de Prototipagem – IMT.....	163
Figura 62 – Fab Lab – IMT.....	163
Figura 63 – Exemplos de laboratórios do IMT.....	164
Figura 64 – Sala de aula para metodologias ativas - IMT.....	165
Figura 65 – Sala de aula expositiva – IMT.....	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de modelos de integração de tecnologia	19
Quadro 2 – Exemplos de TICs	36
Quadro 3 – Bases do conhecimento TPACK	43
Quadro 4 – QTPACK.....	47
Quadro 5 – Exemplo de organização para a Taxonomia das Atividades de Aprendizagem	51
Quadro 6 – Premissas para o ensino do Design	64
Quadro 7 – Procedimentos técnicos de coleta de dados	69
Quadro 8 – Lista de filtros da pesquisa	70
Quadro 9 – Cursos de Design selecionados para a pesquisa.....	71
Quadro 10 – Questões fechadas, separadas por bases de conhecimento TPACK ..	92
Quadro 11 – Questionário aplicado	95
Quadro 12 – Objetivos x procedimentos metodológicos	112
Quadro 13 – Valores de α , segundo o coeficiente Alfa de Cronbach	113
Quadro 14 – Avaliação Alfa de Cronbach do questionário aplicado.....	114
Quadro 15 – Estatística descritiva.....	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de cursos de Design por Região do Brasil.....	62
Tabela 2 – Periódicos com as publicações mais citadas desde 2002.....	86
Tabela 3 – Periódicos com as publicações mais citadas de 2022.....	87
Tabela 4 – Periódicos com maior volume de citações	87
Tabela 5 – Ocorrências por categoria administrativa	120
Tabela 6 – Avaliação da pontuação por categoria administrativa	131

SUMÁRIO

1	CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.1	Apresentação	15
1.2	Contextualização.....	16
1.3	Questão Central da Pesquisa	25
1.4	Hipótese.....	25
1.5	Objetivos.....	27
1.5.1	Objetivo Geral.....	27
1.5.2	Objetivos Específicos	27
1.6	Justificativa e Relevância do Tema.....	27
1.7	Estrutura da Tese.....	29
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	31
2.1	As Tecnologias na Educação.....	32
2.1.1	Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas na Educação	35
2.2	O Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK	40
2.2.1	O Conhecimento Contextual e o Ambiente de Aprendizagem	44
2.2.2	Questionário de Autoavaliação.....	46
2.2.3	Taxonomia das Atividades de Aprendizagem	49
2.2.4	Críticas ao TPACK	52
2.2.5	Considerações Gerais Sobre o TPACK.....	53
2.3	Os Cursos de Design	54
2.3.1	Histórico dos Cursos de Design	54
2.3.2	O Ensino do Design.....	62
2.4	A Relevância desta Revisão de Literatura para a Pesquisa	67
3	METODOLOGIA	68
3.1	Objeto e Local de Estudo.....	70
3.2	Metodologia da Revisão.....	76
3.2.1	Análise Exploratória.....	76
3.2.2	Revisão Narrativa.....	77
3.3	Etapa 01 – Fundamentação Teórica	77
3.3.1	Dados Bibliométricos.....	78
3.4	Etapa 02 – Pesquisa de Campo	89
3.4.1	Coleta e Análise de Dados	89
3.5	O Questionário de Autoavaliação	90
3.5.1	O Instrumento Inicial.....	91
3.5.2	O Instrumento Final.....	95
3.6	Grupo Focal Com Professores de Design.....	97

3.6.1	O Grupo de Professores.....	98
3.6.2	Ambiente da Reunião.....	98
3.6.3	Objetivo e Questões Norteadoras.....	99
3.7	Estudo de Caso: O Instituto Mauá de Tecnologia.....	99
3.7.1	O Método de Estudo de Caso.....	99
3.7.2	Delineamento da Pesquisa.....	100
3.8	Entrevistas com Pesquisadores do TPACK.....	103
3.8.1	O Método da Entrevista.....	103
3.8.2	A Seleção dos Entrevistados.....	103
3.9	Etapa 03 – Experimento.....	106
3.9.1	A Seleção dos Professores.....	107
3.9.2	O Instrumento Inicial.....	107
3.9.3	Pré-Teste.....	108
3.9.4	Ajustes no Instrumento.....	109
3.9.5	Descrição do Ambiente Analisado.....	110
3.10	Procedimentos Metodológicos x Objetivos.....	111
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	113
4.1	O Questionário de Autoavaliação.....	113
4.1.1	Caracterização.....	114
4.1.2	Análise das Questões Fechadas.....	117
4.1.3	Análise dos Conhecimentos do TPACK.....	123
4.1.4	Análise por Categorias Administrativas.....	131
4.1.5	Sobre o uso de tecnologias no ensino.....	132
4.1.6	Análise das Questões Abertas.....	146
4.2	Grupo Focal Com Professores de Design.....	153
4.2.1	Análise Textual.....	153
4.2.2	Respostas às Questões Norteadoras.....	156
4.3	O Estudo de Caso.....	157
4.3.1	Histórico do IMT.....	157
4.3.2	Acadêmico e Programas.....	159
4.3.3	Metodologias de ensino.....	160
4.3.4	A Observação Direta.....	161
4.3.5	As entrevistas.....	166
4.4	Entrevistas Com Pesquisadores do TPACK.....	169
4.4.1	Análise da primeira pergunta.....	169
4.4.2	Análise da segunda pergunta.....	170
4.4.3	Considerações sobre a entrevista com os pesquisadores do TPACK...	171
4.5	Experimento Empírico.....	172
4.5.1	Coleta de Dados.....	172
4.5.2	Análise de Dados.....	173
4.5.3	Considerações sobre o experimento.....	180

5	CONCLUSÃO	183
5.1	Reflexões	183
5.2	Resumo dos Resultados	184
5.2.1	Questionários	184
5.2.2	Grupo Focal.....	185
5.2.3	Estudo de Caso	185
5.2.4	Entrevistas.....	185
5.2.5	Experimento Empírico	186
5.3	Revisão da Hipótese e Objetivos	186
5.4	Resposta à Pergunta Problema	188
5.5	Limitações da Pesquisa	188
5.6	Contribuições da Pesquisa	188
5.7	Recomendações para Trabalhos Futuros	190
	REFERÊNCIAS.....	191
	APÊNDICES.....	205

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

1.1 Apresentação

Esta é uma pesquisa de doutorado que está inserida nas temáticas do Grupo de pesquisa INOVA: Impactos da Tecnologia na Produção da Arquitetura, coordenado pelo professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio, que vem investigando ambientes de aprendizagem em um contexto tecnológico. O Grupo busca entender os impactos da inserção tecnológica em ambientes de aprendizagem, sejam eles nas demandas de novos arranjos espaciais, no comportamento dos usuários e nos processos de ensino e aprendizagem. Várias pesquisas já foram desenvolvidas (Tibúrcio e Finch (2005, 2007, 2008, 2009, 2015); Tibúrcio e Reis (2012, 2013); Tibúrcio, Gonzaga e Rocha (2013); Tibúrcio e Bráz (2016); Natalino, Silva e Tibúrcio (2017); Natalino e Tibúrcio (2017, 2018); Natalino, Tibúrcio e Felipe (2017), Felipe, Tibúrcio e Rezende (2017); Tibúrcio e Reis (2017); Costa e Tibúrcio (2019); Mendes, Fonseca e Tibúrcio (2021); Tibúrcio e Batalha (2021); Felipe, Tibúrcio e Martinez (2021); Tibúrcio e Ávila (2021); Mendes, Guimarães e Fonseca (2021); Tibúrcio, Ávila e Silva (2021); Tibúrcio e Melo (2023); Mendes e Tibúrcio (2023); analisando estas variáveis e buscando entender questões comportamentais em várias faixas etárias frente às tecnologias presentes e potenciais, desde creches, ensino primário e secundário, ensino médio, ensino superior que inclui trabalhos em cursos de Arquitetura e Urbanismo, Matemática, Enfermagem, e dois em andamento em cursos de Design.

Esta pesquisa, desenvolvida pelo autor, professor do Curso de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), em conjunto com o orientador, contribui para o Grupo INOVA, investigando estas questões em cursos de Design, mais especificamente analisando o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). O objetivo é verificar a possibilidade da aplicação desse modelo, com adaptações, em cursos de graduação em Design, visando aprimorar a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem desses cursos.

1.2 Contextualização

Nesta seção será apresentada a contextualização da área em que se insere este trabalho. Trata-se de um panorama inicial a fim de apresentar o cenário que envolve esta pesquisa, considerando a inserção das tecnologias no ensino do Design e a necessidade de promover ou facilitar esta inserção. Esses temas serão detalhados nos capítulos seguintes.

O avanço tecnológico propicia novas formas de ensino e aprendizagem, potencializadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). As TICs englobam conjuntos de soluções que vão sendo ampliadas em função da evolução tecnológica, trazendo, inclusive, mudanças da terminologia. Antes chamada de Tecnologias da Informação (TI), evoluiu para Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), e, depois, para Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) (Tibúrcio, 2007). Existem ainda os termos nTICs e nTDICs em que o “n” se refere a “NOVAS” tecnologias que aparecem a todo momento.

As TDICs já estão inseridas em nossas relações sociais e nos influenciam diretamente na forma de consumir e compartilhar a informação, com destaque para o impacto que pode causar na educação, como uma forma inovadora de mediar o ensino (Tavares *et al.*, 2020). Esta inserção é perceptível, praticamente, em qualquer área de conhecimento, incluindo o ensino de Design, foco desta pesquisa. Efetivamente, a tecnologia já é amplamente utilizada na sala de aula para melhorar o envolvimento e o aprendizado dos alunos e, em função disso, não se questiona mais se ela deve ou não ser aplicada na educação, mas como isto pode ser feito (Koyuncuoglu, 2021). Entende-se, dessa forma, que o papel da tecnologia deve servir como um meio para um fim e não ser o próprio fim, evitando o pensamento tecnocêntrico (Kimmons; Graham; West, 2020). Desta forma, é necessário que o professor saiba transitar pelas tecnologias educacionais para que possa “fazer aprender” e não somente transmitir uma informação (Coutinho, 2011; Kenski; Medeiros; Ordéas, 2019; Thinzarkyaw, 2019).

Segundo Kenski, Medeiros e Ordéas (2019), o avanço da tecnologia digital permitiu mudanças nos processos de ensino e aprendizagem a partir de novas estratégias didáticas. Um exemplo disto é a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) que, segundo Souza e Ferreira (2016), abrange uma série de recursos educacionais através do uso de algum dispositivo eletrônico, como computadores, *tablets* e *smartphones*, com acesso à *internet*.

Os AVAs, apesar de já existirem anteriormente, recebem maior notoriedade a partir do ano de 2020 e se destacam em números de usuários em função da interrupção das aulas presenciais e do isolamento social demandados pela pandemia da Covid-19¹. Alguns exemplos de AVAs existentes são o *Modular Object Oriented Distance Learning* (MOODLE), o PVANet-Moodle, utilizado como ferramenta de apoio às aulas na Universidade Federal de Viçosa (UFV); o *Microsoft Teams*, utilizado como ferramenta para ministrar e apoiar as aulas pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) durante o período de isolamento social; o *Google Meet*; o *Google Classroom* e o *Zoom*, ambientes de distribuição geral.

Estes exemplos mostram que a tecnologia está presente na educação, como parte da abordagem pedagógica e que, por esta razão, é preciso revisá-la constantemente (Habowski; Conte; Trevisan, 2019). Neste panorama, Kistmann (2021, p. 98) diz que “o ensino do Design no novo milênio precisará se adequar à crescente evolução tecnológica e às mudanças sociais que o caracterizarão, pressupondo um modelo de ensino altamente flexível, adaptável e inclusivo”. A autora complementa dizendo ainda que com a crescente evolução do conhecimento informático, aumentam as possibilidades imateriais para o Design que gera sempre novas estruturas e destas outras novas estruturas são geradas, em um constante modo *continuum* e participativo *ad infinitum*. Além destes pontos, Moraes (2021) aponta que o crescimento da área de informática aumenta as possibilidades de

¹ De acordo com o Ministério da Saúde, “a COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que apresenta um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves”. “O novo agente do coronavírus foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China. Em 11 de março de 2020 “profundamente preocupada com os níveis alarmantes de disseminação e severidade e os níveis alarmantes de inação, a Organização Mundial da Saúde conclui em sua avaliação que o COVID-19 pode ser considerado uma pandemia”. (OMS)

atuação do Design e questiona se as escolas estão preparadas para formar profissionais com estas características.

Apesar deste avanço do uso da tecnologia na educação, há alguns pontos a serem discutidos. O primeiro deles é em relação à efetiva implementação das tecnologias nas universidades. Se por um lado o professor deve desenvolver suas competências tecnológicas e pedagógicas de forma a conseguir incorporar de maneira bem-sucedida as ferramentas digitais no seu processo de ensino-aprendizagem, por outro, sabe-se que a realidade da utilização de tecnologias nas universidades passou por fase de adaptação devido ao momento pandêmico que a sociedade vivenciou, o que forçou os professores a buscarem por novas metodologias de ensino, até mesmo de forma experimental e improvisada (Salas-Rueda, 2020; Mendes; Fonseca; Tibúrcio, 2022).

Outro ponto é sobre a presença da tecnologia e o conhecimento do uso desta pelo professor. É importante salientar que a simples presença das tecnologias na sala de aula não garante mudanças na maneira de ensinar e aprender. Sua inserção por modismo pode camuflar práticas ruins de ensino e investimento inadequado (Gonçalves; Marco, 2020).

O terceiro ponto é sobre conhecer a tecnologia, que se tornou uma habilidade essencial para professores que lecionam no ensino superior. No entanto, o principal foco tem sido dado no aprendizado de aplicativos específicos relacionados à tecnologia ou à educação, mas não consideram o fator pedagógico de como abordar o conteúdo usando a tecnologia aprendida (Thinzarkyaw, 2019). Para Shulman (1986), não basta saber usar ferramentas tecnológicas ou ser familiarizado com *softwares*, isto é, ser especialista em determinado assunto e ser educador são dois elementos diferentes.

O professor precisa saber selecionar e utilizar uma ampla variedade de tecnologias educacionais a serem trabalhadas de acordo com o conteúdo e abordagem de ensino desejadas (Harris *et al.*, 2010). Além disso, ele deveria ultrapassar duas barreiras que podem impedi-lo de inserir a tecnologia de maneira adequada. A Barreira de Primeira Ordem, externa ao professor, envolve a capacidade ambiental e a existência da tecnologia nas escolas, como a conectividade, existência

de computadores etc. A Barreira de Segunda Ordem, interna ao professor, tem relação ao conforto quanto ao uso da tecnologia e à sua confiança para tal (Kimmons; Graham; West, 2020).

Para auxiliar no processo de inserção da tecnologia na educação existem diversos instrumentos, chamados de Modelos de Integração de Tecnologia, alguns deles listados no

Quadro 1. Tais modelos são construções teóricas que servem para orientar os professores na forma de integrar a tecnologia no seu processo de ensino (Kimmons; Graham; West, 2020).

No que se refere aos Modelos de Integração de Tecnologia, Kimmons, Graham e West (2020) dizem que nenhum deles resolve todos os problemas relacionados à integração da tecnologia e que os problemas existentes em um modelo, sempre têm soluções nos demais. Além disso, afirmam também que a avaliação de um Modelo de Integração de Tecnologia deve considerar se este é claro em suas orientações, se é compatível ao seu pensamento e práticas pedagógicas, se indica o uso da tecnologia como um meio para atingir os propósitos fins, se possibilita flexibilidade para ignorar requisitos que não se enquadrem às necessidades do professor e ao mesmo tempo seja abrangente para orientar em aspecto geral, se possibilita pensamento capaz de gerar resultados proveitosos quanto à aplicação da tecnologia e se permite foco no aluno e em seus resultados.

Quadro 1 – Exemplos de modelos de integração de tecnologia

<i>Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction (ARCS)</i>	
Autores: John Keller	Ano: 1987
Principais características: Partindo da ideia de que existem características pessoais e ambientais que podem ter influência na motivação, o modelo é amplamente aplicado ao projetar, desenvolver e avaliar estratégias motivacionais devido à sua aplicabilidade e praticidade com processos de design instrucional. Sua concepção permite uma grande aplicabilidade em entornos de tecnologia virtual.	
Referências: (Huang <i>et al.</i> , 2006; Silva; Bilessimo; Machado, 2021)	
<i>Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT)</i>	

Continua...

Continuando...

Autores: Apple Computer, Inc.	Ano: 1995
Principais características: Criado como um projeto de pesquisa da Apple, em colaboração com escolas públicas, universidades e agências de pesquisa. Propôs o uso de tecnologias por professores e alunos, como um fator de mudança nos processos de ensino-aprendizagem. Trabalha etapas conhecidas como Introdução, Adoção, Adaptação, Apropriação e Invenção, identificadas como níveis para mudanças propositais. À medida que os professores avançam de nível, desenvolvem a confiança para expandir sua capacidade de ensino e aprendizagem.	
Referências: (Bonfiglio-Pavisich, 2018; Silva; Bilessimo; Machado, 2021)	
Analyze learners, State objectives, Select methods, media and materials, Utilize media and materials, Require learner participation, Evaluate and revise	
ASSURE	
Autores: Robert Heinich, Michael Molenda	Ano: 1996
Principais características: Concebido como um projeto de sistemas instrucionais, para integrar tecnologia em ambientes de ensino-aprendizagem. Se concentra em selecionar as melhores ferramentas multimídia para ajudar a alcançar os objetivos de instrução, além de incentivar a interação e participação dos alunos.	
Referências: (Karakış; Karamete; Okçu, 2016)	
Constructivist Learning Environments (CLEs)	
Autores: David Jonassen	Ano: 1999
Principais características: Apoiado na teoria construtivista, visa apoiar o aluno na construção do próprio conhecimento. Tem a sala de aula centrada no aluno e o professor como um facilitador. Utiliza o design instrucional como base para projetar ambientes que estimulam o aluno a construir o próprio conhecimento.	
Referências: (Ozkal <i>et al.</i> , 2009; Silva; Bilessimo; Machado, 2021)	
Technology Integration Matrix (TIM)	
Autores: Jonassen, Howland, Moore e Marra	Ano: 2003

Continua...

Continuando...

Principais características: Entende o ensino mediado pela tecnologia e propõe a utilização de aparatos tecnológicos como computadores, *tablets*, quadro interativos, entre outros, possibilitando que o ensino tenha maior flexibilidade quanto ao tempo, local e espaço, além de proporcionar maior interatividade entre alunos seja em espaço físico ou virtual. Trabalha cinco níveis de integração da tecnologia começando em um nível de entrada (centrado no professor) indo até um nível de transformação (centrado no aluno) e se ligam a cinco características de aprendizagem significativa (Ativa, Construtiva, Autêntica, Colaborativa e Direcionada a Objetivos).

Referências: (Bonfiglio-Pavisich, 2018; Silva; Bilessimo; Machado, 2021)

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Autores: Matthew J. Koehler e Punya Mishra

Ano: 2005

Principais características: O TPACK é visto como uma estrutura conceitual útil para explicar o tipo de conhecimento que os professores precisam para se apropriar da tecnologia digital. Envolve os conhecimentos sobre o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia, bem como suas inter-relações.

Referências: (Costa *et al.*, 2019; Tunjera; Chigona, 2020)

Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR)

Autores: Ruben Puentedura

Ano: 2009

Principais características: É essencialmente uma estrutura descritiva que descreve o processo de adoção de uma tecnologia desde a aquisição até a prática cotidiana através de um conjunto hierárquico de 4 níveis que possibilita avaliar como as tecnologias estão sendo usadas por professores e alunos nas aulas. Auxilia também a entender qual tecnologia e sua forma de uso tem melhor ou pior resultado no aprendizado dos alunos.

Referências: (Falloon, 2020; Silva; Bilessimo; Machado, 2021; Tunjera; Chigona, 2020)

Innovative Teaching and Learning (ITL)

Autores: Instituto de Pesquisa Stanford (SRI)

Ano: 2009

Principais características: Modelo com foco na educação básica, baseada na ideia de mudança nas políticas educacionais, lideranças e culturas escolares com intuito de viabilizar práticas educacionais inovadoras. Parte da premissa de que as tecnologias por si só não podem transformar a educação cujas práticas educacionais devem se concentrar no aprendizado do aluno.

Referências: (Silva; Bilessimo; Machado, 2021)

Continua...

Continuando...

PICRAT - PIC: (aprendizagem) Passiva, Interativa, Criativa RAT: (práticas pedagógicas) Substituição, Amplificação, Transformação	
Autores: Royce Kimmons, Charles R. Graham e Richard E. West	Ano: 2020
Principais características: Um modelo teórico para orientar a integração da tecnologia pelo professor. Incentiva a reflexão sobre a prática do trabalho do professor-aluno. É um modelo focado no aluno e orientado pela pedagogia que pode ser eficaz para o contexto específico da formação de professores. Orienta as considerações mais valiosas para a integração da tecnologia.	
Referências: (Kimmons; Graham; West, 2020)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base no que é apresentado sobre os Modelos de Integração da Tecnologia, apenas o *Constructivist Learning Environments* (CLEs) envolve o tema ambiente de aprendizagem em seu contexto. No entanto, a construção do ambiente não se relaciona com o projeto e construção de obra, mas propicia um ambiente construtivista a partir do ponto de vista pedagógico. Por outro lado, o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) é apresentado na literatura como o modelo mais utilizado e confiável para análise da inserção da tecnologia na educação. Dentre os Modelos de Integração de Tecnologia conhecidos, Harris *et al.* (2010) indicam o modelo TPACK para auxiliar no processo de escolha das tecnologias mais adequadas ao conteúdo e método de ensino do professor, enquanto Salas-Rueda (2020) diz que este também é indicado para planejar, organizar e realizar atividades escolares.

Segundo Bull e Bell (2009), o TPACK é uma ferramenta que foi proposta por Matthew Koehler e Punya Mishra em 2005, como um complemento à teoria criada por Lee Shulman, em 1986, que cunhou o termo *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), ou Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, em tradução livre. De acordo com os autores, Koehler e Mishra inseriram a tecnologia neste contexto entendendo que as tecnologias educacionais podem exercer importante papel ao relacioná-las ao conteúdo e à pedagogia. Silva e Goulart (2019, p. 216) consideram que o TPACK é o “resultado da necessidade de definição dos conhecimentos necessários aos professores para utilização das tecnologias em sala de aula nos processos de ensino e de aprendizagem”.

Como evidenciado pela Univesp (2021), não há um consenso na tradução do termo para o português e, por isso, ele aparece de formas diferentes na literatura, como: Conhecimento Tecnológico Pedagógico do (ou de) Conteúdo (Andrade; Alencar; Coutinho, 2019; Maneira; Gomes, 2016; Nogueira; Pessoa; Gallego, 2015; Santo; Cardoso; Santos, 2018); Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do (ou de) Conteúdo (Gois, 2020; Candido Junior, 2019; Lima; Suire; Jesus, 2018; Lopes; Fürkotter, 2020; Maneira, 2016; Roza, 2019; Silva; Goulart, 2019); Conhecimento de Conteúdo Pedagógico Tecnológico (Coutinho, 2011; Lisbôa; Coutinho, 2017); Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Tecnológico (Nakashima, 2014) e há também quem prefira utilizar o termo em seu idioma nativo, sem a tradução (Costa *et al.*, 2019).

Nesta pesquisa será adotada a tradução Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, por entender ser esta a que melhor descreve o diagrama TPACK a partir da teoria de Shulman e por entender que reflete as interferências da tecnologia e da pedagogia na transmissão dos conteúdos de forma eficaz.

O TPACK é um modelo teórico que aborda a integração dos saberes dos professores, conteúdo e pedagogia, incluindo a tecnologia, por considerar sua forte presença na educação e na sociedade. Estes saberes são então considerados separadamente e integrados (Costa *et al.*, 2019), circundados pelo conhecimento contextual, como mostra a

Figura 2, página 42.

De acordo com Rosenberg e Koehler (2015) o contexto a que se refere o Conhecimento Contextual está em constante mudança em relação ao seu entendimento e forma de uso, e é desconsiderado na maioria das aplicações do TPACK. Segundo os autores, apesar da importância dada ao contexto, apenas 36% das aplicações do TPACK o incluem. Ainda de acordo com Rosenberg e Koehler (2015) o contexto pode incluir diversos temas, entre eles os elementos físicos, como o Design do ambiente de aprendizagem e as características físicas do espaço educacional.

Para Rosenberg e Koehler (2015), levar o contexto a sério exige que os pesquisadores passem determinado tempo nos ambientes de ensino e aprendizagem, bem como em outros ambientes das instituições de ensino, a fim de entender as condições sob as quais o ensino com tecnologia é mais eficaz. Ademais, investigar a complexidade das salas de aula e das escolas também pode desafiar os pesquisadores a desenvolver medidas de TPACK que incluam contextos que avaliem melhor a prática do ensino e da aprendizagem.

Observa-se, desta forma, que os ambientes de aprendizagem, por exemplo, a sala de aula, não são considerados de forma direta e formalizada na análise contextual, a fim de verificar suas condições para inserção e utilização das tecnologias, se demanda novos espaços ou algum tipo de adaptação. Kowaltowski (2013, p. 1) destaca a relevância própria do ambiente físico, considerando-o como o cenário fundamental onde se desenvolvem os processos de ensino e aprendizagem.

Tibúrcio (2007), que estudou ambientes de aprendizagem de alta tecnologia e investigou impactos que a inserção tecnológica tem nos processos de ensino e aprendizagem, tanto em relação ao espaço quanto em relação ao comportamento dos usuários, identificou que este padrão de sala de aula, com a implantação da tecnologia, tem importante contribuição para o processo de aprendizagem. Segundo o autor, os alunos se sentem mais confortáveis e estimulados neste tipo de ambiente, potencializando, desta maneira, suas interações e seus resultados de aprendizagem, concluindo, então, ser de suma importância que em novos projetos sejam considerados a inserção da tecnologia e a flexibilidade da sala de aula.

Ávila (2020) desenvolveu uma pesquisa que teve como objetivo “Analisar as relações existentes entre as teorias de aprendizagem contemporâneas, TDICs e o espaço físico da sala de aula no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, a partir da inserção das salas de aula tecnológicas”. O autor concluiu que os ambientes de aprendizagem, mais especificamente as salas de aula, devem ser mais flexíveis, permitindo maior variedade de modalidades de aprendizagem, possuindo mobiliário que permita maiores interações e tecnologias digitais que estimulem a construção de redes de conhecimento. Quanto à aplicação destas tecnologias, o autor aponta que existe uma limitação “pela falta da formação pedagógica que explore a interface com

as tecnologias digitais e desconhecimento em operar equipamentos específicos, como a lousa digital” (Ávila, 2020, p. 80).

Considera-se ainda que com a evolução dos métodos de ensino e aprendizagem, os ambientes de aprendizagem devem ser atualizados para possibilitar as novas técnicas pedagógicas. Com isto, o ambiente não seria apenas um pano de fundo para o processo de ensino e aprendizagem, mas parte dele (Alvares; Kowaltowski, 2015). Isto posto, esta pesquisa parte da premissa de que o professor, como usuário deste espaço e conhecedor do ambiente de aprendizagem que utiliza, é um dos profissionais indicados para listar os novos requisitos necessários para adaptações, reformas ou novas construções de forma a possibilitar a inserção de novas práticas pedagógicas. Ou seja, o professor deve ser inserido na pesquisa para geração do Programa de Necessidades ou *briefing* de projeto.

1.3 Questão Central da Pesquisa

Diante de tais constatações, que enfatizam a importância da tecnologia e do ambiente de aprendizagem para avanço da educação, especialmente em cursos de Design, e tendo o TPACK como modelo que auxilia a inserção da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, a pergunta que se colocou como problema de pesquisa foi:

Como o professor pode analisar o ambiente de aprendizagem através do TPACK, para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem em cursos de Design?

1.4 Hipótese

Uma vez formulado o problema, lançou-se como uma resposta à questão colocada, ainda que provisória, a seguinte hipótese:

O incremento da variável “Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem” no Modelo TPACK contribuirá para o estudo e avaliação mais adequados de demandas

pedagógicas atuais, dos processos de ensino e aprendizagem, e do espaço físico no âmbito de cursos de Design.

Essa hipótese tem suporte na afirmação de Kowaltowski (2013) que diz que, atualmente trabalha-se com uma variedade de métodos de ensino e que cada um possui suas exigências quanto ao ambiente físico, o que demanda dos professores maiores cuidados com a análise do ambiente para definir seu método. Com isto, Kowaltowski (2013) sugere que o professor deve ter domínio e conhecimento sobre seu ambiente de aprendizagem. Afirmando que, para o ensino efetivo com uso da tecnologia, os professores precisam de conhecimento sobre os alunos, a escola, a infraestrutura disponível e o ambiente, Voogt *et al.* (2013) corroboram com a ideia de que o professor deve dominar o conhecimento sobre seu ambiente de aprendizagem.

Além de ter este conhecimento para gerenciamento de suas aulas, espera-se dos professores uma participação propositiva mais efetiva nas construções de escolas e Futuros Espaços de Aprendizagem, com habilidades para adaptar os espaços físicos existentes, aproveitar espaços alternativos ou projetar novos, considerando que esta postura pode servir como uma experiência sem precedentes e uma oportunidade para desenvolverem habilidades para repensar o design de espaços de aprendizagem. A confiança nos professores para realização destas atividades é tamanha que o Ministério da Educação de Israel estimulou que apresentassem propostas para construção ou renovação de espaços de aprendizagem do “século XXI”, com a intenção de financiar milhares destas propostas (Kali *et al.*, 2019).

No cenário brasileiro, Farbiarz (2021) também aponta a importância da participação do professor na organização e construção de salas de aula, quando ressalta que

as salas de aula são o resultado de escolhas, planejamentos, estratégias, projetos pedagógicos, práticas de ensino e recursos materiais, cujas concepções e construções estão intrinsecamente vinculadas tanto às visões de quem as planeja quanto às visões de quem delas se apropria (Farbiarz, 2021, p. 130).

A autora apresenta ainda a necessidade de desenvolvimento de pesquisa que considere a sala de aula em consonância com os múltiplos métodos de ensino-aprendizagem que fundamentam a Educação Básica e o Ensino Superior.

Outro ponto importante de suporte para esta hipótese está no entendimento de que a visitação de professores para análise de salas de aula de última geração melhora o seu conhecimento sobre o ambiente de aprendizagem, aumentando suas possibilidades de participação em futuras decisões de remodelagem dos ambientes em suas escolas (Kali *et al.*, 2019).

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é investigar se o TPACK pode auxiliar na análise do ambiente de aprendizagem para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

1.5.2 Objetivos Específicos

- 1) Aprofundar conhecimentos sobre o TPACK;
- 2) Mensurar o nível de conhecimento autodeclarado de professores de cursos de Design quanto aos construtos do TPACK;
- 3) Identificar as características das salas de aula desejadas por professores de cursos de Design, visando fornecer *insights* para o desenvolvimento de critérios de avaliação do ambiente de aprendizagem através do TPACK.;
- 4) Identificar tecnologias mais utilizadas em cursos de Design no Brasil;
- 5) Definir critérios e formas de avaliação do ambiente de aprendizagem pelo professor através do TPACK;

1.6 Justificativa e Relevância do Tema

Nesta seção são apresentadas as razões que justificam a relevância do trabalho, pautando-as na necessidade de pesquisas sobre o ensino do Design e sobre projetos de salas de aula e na possibilidade de aprimoramento de um modelo já existente.

Em pesquisas recentes, Moura (2020) aponta para a necessidade de desenvolvimento de pesquisas acerca do ensino do Design no Brasil, entendendo esta como uma lacuna a ser preenchida; Kistmann (2021) diz que o ensino do Design no novo milênio precisará se adequar à crescente evolução tecnológica; Farbiarz (2021) indica a necessidade de desenvolvimento de projetos de salas de aula em consonância com os múltiplos métodos de ensino e aprendizagem. Neste sentido, esta pesquisa se justifica por envolver o tema “ensino do Design no Brasil”, incluindo suas práticas pedagógicas e por estudar a inserção das tecnologias educacionais nos ambientes de ensino e aprendizagem.

A principal contribuição científica desta pesquisa será propor o aprimoramento do Modelo TPACK, dando maior foco à análise dos ambientes de aprendizagem. Isso poderá trazer luz sobre problemas atuais das salas de aula, em especial para o curso de Design, como, por exemplo, a falta de infraestrutura para uso de determinadas tecnologias ou para implementação de determinada prática pedagógica. Além disso, ao comparar os anseios dos professores quanto à forma de uso com as reais possibilidades, pode-se gerar requisitos para Futuros Espaços de Aprendizagem ou, até mesmo, de novas escolas.

Além disso, percebe-se a relevância nesta pesquisa em três áreas distintas: (a) científica; (b) acadêmica; (c) institucional.

a) Relevância Científica: A pesquisa se mostra relevante cientificamente no sentido de propor estudo para melhoria de um modelo, o TPACK.

b) Relevância Acadêmica: Ao gerar novos requisitos de projeto, que possibilitem ambientes de aprendizagem mais adequados às necessidades dos professores, às modalidades de aprendizagem e às novas tecnologias, os novos empreendimentos poderão ter efeitos positivos no sistema de ensino superior em

Design, no rendimento do aluno e, por consequência, na qualidade da oferta profissional.

c) Relevância Institucional: Para as instituições envolvidas neste estudo a pesquisa possibilita benefícios, tais como: (i) expandir conhecimento na área, que vem sendo construído a partir de outros estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa INOVA; (ii) possibilidade de aplicação dos resultados no todo ou em partes, em suas salas de aula, onde há a necessidade efetiva de adequações para melhor atender à demanda dos professores e alunos.

1.7 Estrutura da Tese

Esta pesquisa foi estruturada em 5 capítulos, a saber: (1) Introdução, onde se apresenta o tema da pesquisa, os principais conceitos que serão discutidos e explicita o problema central da pesquisa, a hipótese, os objetivos e a justificativa do trabalho; (2) Revisão da Literatura sobre o TPACK e os temas correlatos, Questionário de Autoavaliação do TPACK e Taxonomia das Atividades de Aprendizagem; (3) Metodologia, onde se apresenta o percurso metodológico realizado para responder a pergunta problema e atender aos objetivos propostos; (4) Resultados e Discussões, onde se apresenta e discute os resultados obtidos a partir da execução do percurso metodológico; (5) Conclusão, onde são feitas reflexões sobre os resultados e respostas obtidas, as limitações desta pesquisa, bem como são apresentadas recomendações para trabalhos futuros. A Figura 1 apresenta de forma esquemática esta estrutura.

Figura 1 – Estrutura da Tese



Fonte: Elaborada pelo autor.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi estruturada em tópicos visando a fundamentação teórica da temática estudada que incluem os seguintes temas:

- ***Technological Pedagogical Content Knowledge***: Dado o fato de que a pergunta problema desta pesquisa foi construída em torno do TPACK, considerou-se necessário destacar um espaço para entendimento do modelo. Para este, além da revisão narrativa, também foi elaborada uma análise de dados bibliométricos.

- **Questionário de Autoavaliação do TPACK**: Como um dos métodos de coleta de dados desta pesquisa se deu em torno do Questionário de Autoavaliação do TPACK, fez-se necessário discorrer sobre o tema, acrescentando-o no tópico anterior.

- **Taxonomia das Atividades de Aprendizagem**: No decorrer da pesquisa, fomos direcionados a entender mais sobre a Taxonomia das Atividades de Aprendizagem, como importante ferramenta para possibilitar a aplicação do TPACK. Assim, como tema correlato, também foi inserida junto ao tópico principal do TPACK.

- **Tecnologias na Educação**: Entendendo que o TPACK é um modelo que visa a inserção de tecnologias no ensino, entendemos ser necessário um tópico antecedente sobre o tema.

- **Os Cursos de Design**: Por tratar-se de uma pesquisa que está atrelada aos cursos de Design no Brasil, torna-se necessário um entendimento sobre o histórico dos cursos, bem como o entendimento da realidade atual em relação ao número de cursos, áreas, métodos de ensino, tecnologias utilizadas etc.

2.1 As Tecnologias na Educação

A pesquisa inicial foi realizada usando os descritores “tecnologias na educação” e as variações “tecnologias em educação”, “tecnologias em escolas” e “tecnologias para escolas”, além das suas versões traduzidas para o inglês, no Portal de Periódicos Capes utilizando o filtro “revisão por pares”. Optou-se por restringir a busca em arquivos dos dois últimos anos por considerar que grandes mudanças estão em curso em função de tendências recentes nas metodologias de ensino e pela situação de isolamento social devido à pandemia do COVID-19. Além destes, buscou-se referências complementares em livros, dissertações e teses da área.

Para falar das tecnologias na educação é necessário um posicionamento sobre o entendimento sobre o termo TECNOLOGIA. Pinto (2005) apresenta o conceito de tecnologia segundo cinco pontos de vista:

A tecnologia como epistemologia da técnica;

A tecnologia como instrumento de dominação;

A tecnologia como patrimônio da humanidade;

A tecnologia como ideologia;

A tecnologia como conjunto de técnicas em vigor em uma sociedade.

Neste último, o que mais se adequa a este trabalho, Pinto (2005, p. 332) define a tecnologia como o “conjunto das técnicas existentes em dada sociedade, em certo momento da sua história”. Para o autor, as técnicas que coexistem em dado momento englobam aquelas que são representativas de épocas passadas, tidas como ultrapassadas, mas que definem, em média, o grau de progresso do período e as outras que representam o máximo de avanço possível, se conquistar. Em sentido similar, as tecnologias são “como artefatos úteis para viver melhor, de acordo com as concepções do que seja o “melhor” em cada época, cada cultura, cada espaço e cada condição social, econômica e cultural vivenciada” (Kenski; Medeiros; Ordéas, 2019, p. 142).

As definições acima demonstram que, além do que se imagina, tecnologia é um termo que representa tanto o produto, o artefato, quanto o seu processo de desenvolvimento, a técnica, e que tem áreas específicas, como as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e as Tecnologias Educacionais.

Para Barreto (2019) é importante reconhecer que o uso destas tecnologias tem a finalidade de resolver problemas educacionais. Além disso, Fiallos *et al.* (2017) dizem que a escolha pela melhor maneira de atender aos objetivos de aprendizagem é do professor, que também é responsável por desenvolver em seus alunos competências para o uso destas tecnologias, a fim de melhorar seu desempenho.

Gonçalves e Marco (2020, p. 559) dizem que “na sociedade contemporânea, estamos inseridos em um universo repleto de tecnologias que influenciam a vida de todos, desde a nossa formação até as interações socioculturais”. No mesmo sentido, o crescente uso da tecnologia influencia em vários pontos, dentre os quais está a forma como se aprende, fazendo parte da realidade das escolas, através de modificações das ferramentas utilizadas nos processos de ensino e de aprendizagem (Souza, 2018).

De acordo com Kowaltowski (2013) deve haver relação entre a sala de aula com o currículo escolar e a filosofia de ensino e que os ambientes devem propiciar maior variedade de possibilidades de aprendizagem. Além disso, há 18 métodos de ensino que, dentre os quais, destacam-se três deles, relacionados diretamente à tecnologia: i) Aprendizado por Tecnologia; ii) Ensino à distância; iii) Pesquisas na *Internet*. Importante frisar que os demais métodos também podem fazer uso de tecnologias para serem trabalhados.

Ainda sobre a tecnologia, a autora enfatiza que esta não pode mais ser ignorada no ambiente escolar, pois é utilizada para diversos fins, como estudo e comunicação, e indica que a tecnologia deve estar presente na maior parte dos espaços da escola, que deve oferecer uma rede *wireless* que abranja toda a sua área.

Na educação pode-se trabalhar uma variedade de tecnologias para facilitar o processo de ensino, que incluem tanto as tradicionais, como lápis, papel, quadro e

canetas, quanto outras mais recentes, como computadores, robôs, *softwares*, aplicativos, vídeos, entre outros (Cibotto; Oliveira, 2017).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) recomendam que os cursos de formação proporcionem condições para que os participantes possam aprender a utilizar as tecnologias digitais (Brasil, 2015) e, ao tratarem dos egressos dos cursos superiores, destacam que se espera que os licenciados estejam aptos a relacionar tais tecnologias “à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio de adequadas tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (Brasil, 2015, p. 8).

Entretanto, ainda é comum encontrarmos no ensino, professores desconectados ensinando a alunos cada vez mais conectados (Gonçalves; Marco, 2020). Porém, quando se refere às tecnologias educacionais, Harris *et al.* (2010) apontam que é necessário entender que se trata de ferramentas ou recursos que devem ser aprendidos e utilizados pelos professores e alunos, visando a efetividade dos processos de ensino e aprendizagem. Isso quer dizer que o simples conhecimento das tecnologias e suas características não bastam, pois é preciso saber como selecionar e utilizar uma ampla variedade de tecnologias que devem ser trabalhadas de acordo com o conteúdo e abordagem de ensino desejadas. Gomes e Prazeres (2017) corroboram com esta afirmação dizendo que a tecnologia deve ser vista como um recurso aliado da educação, sendo importante que os professores a conheçam e a utilizem como recurso didático para o ensino.

Para Kenski e Lacerda Santos (2019) a tecnologia educacional vem passando por mudanças significativas ao longo das últimas décadas, tais como:

- a) Uma expansão notável na utilização de computadores e da *Internet* como instrumentos para o ensino e a aprendizagem.
- b) Acesso ampliado a recursos digitais e materiais didáticos *online*, expandindo as oportunidades de aprendizado.
- c) Criação de táticas pedagógicas fundamentadas em tecnologia para estimular a independência e o envolvimento dos estudantes.
- d) Ênfase para a capacitação de docentes para lidar com as inovações tecnológicas e incorporá-las efetivamente no processo de ensino.

Essas mudanças refletem a evolução tecnológica em direção às TICs e a busca por práticas pedagógicas inovadoras e eficazes para inserção destas tecnologias, o que aponta a necessidade de uso dos Modelos de Integração Tecnológica, tal como o TPACK.

2.1.1 Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas na Educação

Dorneles (2012) define as TICs como um conjunto de recursos tecnológicos, provenientes da união de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas que, juntas, trazem benefícios e agilidade no processo de comunicação, transmissão e distribuição de informações, notícias e conhecimentos.

As TICs são tecnologias que se baseiam no “uso da linguagem oral, da escrita e da síntese entre som, imagem e movimento, o processo de produção e uso desses meios” (Kenski, 2015, p. 28). A autora afirma também que o avanço da tecnologia digital tem permitido mudanças nos processos de ensino e aprendizagem a partir de novas estratégias didáticas e maior interação com os estudantes.

Natividad *et al.* (2015) mencionam que as TICs são ferramentas que podem ser utilizadas para melhorar a aprendizagem e desempenham quatro funções principais na educação:

- a) Desenvolvimento de cidadãos responsáveis;
- b) Autonomia na aprendizagem ao longo da vida;
- c) Aquisição de conhecimentos básicos, incluindo alfabetização;
- d) Colaboração com o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de solucionar problemas.

Para completar o entendimento do que sejam as TICs, alguns exemplos são apresentados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Exemplos de TICs

TECNOLOGIAS	AUTORES
Computadores e <i>laptops</i> ; <i>Internet</i> e redes de comunicação; Softwares educativos; Ferramentas de colaboração <i>online</i> , como plataformas de compartilhamento de documentos; Dispositivos móveis, como <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> ; Softwares de edição de texto, planilhas, apresentações e tratamento de imagem.	(Ponte, 2000)
Computador; Televisão; Aparelho de som; Gravador; Filmadora; Câmera fotográfica; Calculadora; Rádio; Datashow; Retroprojeto; Celulares; Pen drives; CDs; DVDs.	(Dorneles, 2012)
Impressora 3D; Movimento Maker.	(Natividad <i>et al.</i> , 2015)
Apresentações multimídias; Lousa digital; Datashow.	(Miranda; Mourão; Gediel, 2017)
Internet of Things (IoT); Computação em Nuvem; Realidade Virtual (VR); Tecnologias móveis.	(Stankić; Jovanović-Gavrilović; Soldić-Aleksić, 2018)
Bibliotecas virtuais; E-mails e mídias sociais; Plataformas universitárias.	(Bartelle; Broilo Neto, 2019)

Continua...

Continuando...

<p>Aumento da conectividade. Laboratórios de informática. Dispositivos móveis com conexão à <i>internet</i>, como <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>.</p>	<p>(Kenski; Lacerda Santos, 2019)</p>
<p>Videoconferência, fóruns de discussão, <i>e-mails</i>, <i>chats</i>, entre outros; Plataformas de ensino <i>online</i>; Ambientes virtuais de aprendizagem; Ferramentas de videoaulas e <i>webinars</i>.</p>	<p>(Baxto; Carneiro, 2019)</p>
<p><i>Softwares</i> e vídeos; Dispositivos móveis, como <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>; <i>Blogs</i> e mídias sociais.</p>	<p>(Gois, 2020)</p>
<p><i>Softwares</i>; <i>Blog</i>.</p>	<p>(Cardoso; Almeida; Silveira, 2021)</p>
<p>Computadores e <i>softwares</i> educacionais; Biblioteca eletrônica; <i>Sites</i> para professores; Fóruns eletrônicos; <i>Blogs</i> e <i>Webquests</i>.</p>	<p>(Shoraevna <i>et al.</i>, 2021)</p>
<p>Tradução automatizada de fala em tempo real para legendas e texto, visando beneficiar pessoas surdas; Interação por meio de comandos de voz e reconhecimento de fala para facilitar o controle de dispositivos; Avanços em reconhecimento de fala e assistentes de voz para melhorar a comunicação e interação para pessoas com deficiências visuais ou de destreza; Dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa para auxiliar pessoas com dificuldades de fala; Tecnologias de reconhecimento de imagem para fornecer descrições de texto em mídias visuais, contribuindo para a acessibilidade de vídeos educacionais.</p>	<p>(Haldorai; Murugan; Ramu, 2021)</p>
<p><i>Internet</i>; <i>Tablet</i>; <i>Smartphone</i>; <i>Softwares</i> de Sensoriamento Remoto; Sistemas de Informação Geográfica (SIGs); Planilhas Eletrônicas; Imagens eletronicamente produzidas.</p>	<p>(Bento; Barros, 2022)</p>

Continua...

Continuando...

Telefones celulares; Televisões; Imagens; Áudios; Vídeos; Apresentações.	(Bansal, 2023)
Dispositivos inteligentes; <i>Internet</i> das Coisas (IoT); Inteligência Artificial (IA); Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR); Blockchain; Aplicativos de <i>software</i> .	(Timotheou <i>et al.</i> , 2023)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os exemplos apresentados ilustram a diversidade de tecnologias possíveis de serem utilizadas em prol da educação, em diversos fins educacionais. Demonstram também que as TICs podem ser utilizadas para promover inclusão e acessibilidade para professores e alunos.

Outro ponto a ser observado é a presença de alguns equipamentos em estudos mais antigos que não aparecem nos mais recentes, tais como os *pen drives* e *CDs*. Além destes, há outros que se repetem sempre, como os computadores, *smartphones*, *tablets*, conexão de *internet*, que são base para utilização de vários outros, como inteligência artificial, *softwares*, aplicativos, vídeos, acessos a *sites*, blogs e mídias sociais, as plataformas de ensino *online*, os ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros.

E com tamanha diversidade, as TICs acabam por facilitar a interação entre professores e alunos, permitindo inovações nos processos didáticos e atualização constante das informações, o que demonstra seu papel fundamental na educação contemporânea (Miranda; Mourão; Gediél, 2017).

Stankić, Jovanović-Gavrilović e Soldić-Aleksić, (2018) também evidenciam a importância das TICs na educação por entenderem que seus benefícios extrapolam o meio educacional. Segundo os autores, a implementação das TICs na educação pode

trazer benefícios que refletem no desenvolvimento econômico de países em desenvolvimento de várias maneiras, tais como:

- a) Acesso à Educação de Qualidade mesmo em áreas remotas e de difícil acesso.
- b) Melhoria da Qualidade do Ensino através de recursos mais interativos e eficazes que podem melhorar a compreensão e a retenção do conhecimento.
- c) Desenvolvimento de Habilidades Tecnológicas a partir do uso de equipamentos e tecnologias digitais para a educação, gerando melhor preparação para o mercado de trabalho.
- d) Estímulo à Inovação e à Criatividade.
- e) Alinhamento com as Demandas do Mercado de Trabalho, preparando os alunos para o futuro das profissões e as profissões do futuro.

Como forma de referência, em cursos de Design as TICs são realidade e tendência. Veiga (2017) aponta que nestes cursos trabalha-se muito com *softwares* de modelagem 3D, com ambientes colaborativos *online* e as orientações de forma remota. Em acordo, Lewis (2023) diz que além destes, existe a tendência de utilização cada vez maior de digitalização 3D, Infraestrutura da *Internet* das Coisas, Ambientes responsivos, Realidade aumentada (AR), Inteligência artificial (IA) e Realidade virtual (VR). De forma geral, pode-se dizer que além dos benefícios acadêmicos, o uso das TICs prepara o aluno para o mercado de trabalho e para as demandas do mundo contemporâneo.

Apesar dos benefícios e vantagens apresentadas, não é tão simples implantar TICs na educação. Alguns desafios devem ser superados se o professor ou a escola desejar trabalhar as tecnologias no ensino. Natividad *et al.* (2015) ressaltam que, embora as tecnologias tenham o potencial de melhorar a aprendizagem, também podem apresentar desvantagens para escolas, professores e alunos se não houver suporte financeiro e técnico adequados.

Além disso, é importante que o professor sempre busque articulações entre as tecnologias, os conteúdos e os métodos pedagógicos, com foco na melhoria do ensino (Gois, 2020). Reforçando a ideia, já mencionada neste texto, de que a tecnologia por si não garante qualidade do ensino, Gomes e Prazeres (2017) indicam

que o professor deve se envolver em pesquisas para melhoria das suas práticas pedagógicas buscando identificar como e quando utilizar as tecnologias.

Além deste cuidado em busca do uso útil das tecnologias para o ensino, Alfino e Santos (2017) apontam alguns desafios para a correta prática docente com suporte das TICs, a saber:

a) Os professores devem compreender o impacto das TICs em suas práticas educativas, considerando as vantagens e desvantagens, quando utilizar ou quando não utilizar.

b) Os professores devem ter conhecimento profundo sobre as tecnologias que pretende utilizar para decidir de forma mais correta sobre a sua aplicação em determinadas situações.

c) Os professores devem entender bem para que serve cada tecnologia que pretende utilizar, visando aplicações corretas e diminuição das limitações.

d) Os professores devem evitar a incorporação das tecnologias a qualquer custo, sem a devida utilidade pedagógica.

Esses desafios demonstram que os professores devem se preparar para utilizar as TICs em suas práticas pedagógicas e uma forma de fazer isso é através da utilização do Modelo TPACK.

2.2 O Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK

A revisão da literatura sobre o TPACK se deu em dois momentos. Um para levantamento e análise de dados bibliométricos e outro para a construção da revisão narrativa.

Para compreender o TPACK e seu impacto na educação é necessário voltar um pouco no tempo e visitar a teoria do “*Pedagogical Content Knowledge*” (PCK), criada por Lee Shulman em 1986. Shulman entendeu que seria necessário elaborar uma teoria mais coerente envolvendo o que deve ser ensinado (conteúdo) e as boas práticas de ensino para transmitir este conhecimento (pedagogia) (Archambault; Barnett, 2010).

A teoria de Shulman discute o ensino relacionando o conhecimento, o conteúdo e a pedagogia, no objetivo de possibilitar melhorias nos métodos de ensino (Koyuncuoglu, 2021). Koehler e Mishra (2009) entendem que o PCK, de Shulman, envolve temas como o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e os relatórios, mas que falta um entendimento maior sobre a aplicação de tecnologias. Embora Voogt *et al.* (2013) afirmem que Shulman também considerava a tecnologia, entendendo que seu uso deve se relacionar às necessidades pedagógicas, vários estudos buscavam uma forma efetiva de inserir a tecnologia neste contexto.

Assim surgiram algumas teorias de ideias semelhantes, como o “*information and communication (ICT) - related PCK*”, “*Technological Content Knowledge*”, “*electronic PCK*” ou “*e-PCK*” e o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) (Koehler; Mishra, 2009; Schmidt *et al.*, 2009). Destas propostas, foi o TPCK que conseguiu maior notoriedade no meio acadêmico e, segundo Koehler e Mishra (2009), o acrônimo TPCK, para facilitar a pronúncia e dar a noção de ser um pacote de teoria, alterou-se para TPACK. A ideia do pacote vem da pronúncia “tee-pack” (Schmidt *et al.*, 2009). Então, dessa forma, buscando entender uma maneira de permitir a integração das TICs nas aulas de modo eficiente, Koehler e Mishra publicam no ano de 2005 a proposta do TPACK (Andrade; Alencar; Coutinho, 2019).

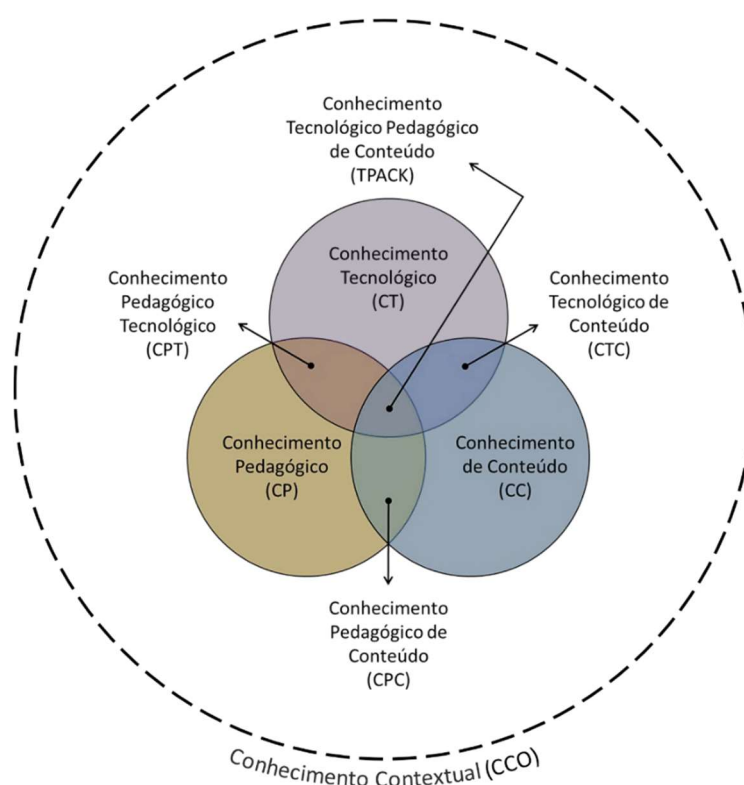
Especificamente sobre o TPACK, três visões diferentes foram consideradas pelos pesquisadores da área: 1) Como o PCK, de Lee Shulman, estendido pela ideia de que a tecnologia já estava considerada; 2) Como ideia de que o TPACK só existe como um conhecimento único, completo, desconsiderando as sete bases de conhecimento; e por fim, 3) A versão que prevaleceu, considerando todas as sete bases do conhecimento, incluindo, posteriormente, o contexto (Voogt *et al.*, 2013).

De acordo com Koehler e Mishra (2005) foi a partir do entendimento do potencial da tecnologia no ensino que eles propuseram uma forma de descrever a compreensão dos professores sobre a complexa interação entre tecnologia, conteúdo e pedagogia. Entendem ainda que as três bases do conhecimento são tão importantes sozinhas quando suas interações e consideram que entender estas interrelações não é simples (Koehler; Mishra, 2009).

TPACK é uma estrutura teórica, que trabalha a integração dos três saberes dos professores: conteúdo, pedagogia e tecnologia; considerando-os individualmente ou a integração entre eles (Costa *et al.*, 2019). TPACK visa definir o conhecimento que os professores precisam enquanto o integram no seu ensino (Koyuncuoglu, 2021). Esta teoria é representada graficamente pelo Diagrama TPACK ou *Framework* TPACK, de acordo com a Figura 2.

A Figura 2 apresenta de forma gráfica a configuração teórica do TPACK. Ela está ilustrada por três círculos de cores diferentes que se interceptam formando sete áreas distintas, sendo três delas o interior de cada círculo, outras três sendo a área de interseção dois a dois destes círculos e uma sendo a área da interseção dos três círculos.

Figura 2 – Representação gráfica do TPACK (Diagrama TPACK)



Fonte: Adaptado de Koehler e Mishra (2005); Mishra (2019).

Cada círculo representa uma das três bases de conhecimento principais do TPACK e estão nomeadas da seguinte maneira: i) Conhecimento Pedagógico (CP); ii) Conhecimento de Conteúdo (CC); iii) Conhecimento Tecnológico (CT). As interseções entre os círculos, dois a dois, representam outras três bases de conhecimento do TPACK, consideradas tão importantes quanto as primeiras e estão nomeadas da seguinte forma: iv) Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (CPC); v) Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT); vi) Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (CTC). A interseção dos três círculos representa o conhecimento mais geral, que integra todos os demais e está nomeada da seguinte forma: Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK).

Esses três círculos estão ainda envoltos por um círculo de linha tracejada, representando o Conhecimento Contextual (CCO), a oitava base de conhecimentos do TPACK, proposta por Mishra em 2019. Nesta representação se optou por traduzir as siglas utilizadas, exceto a sigla que dá o nome ao Diagrama, por ser também o nome da teoria, como é mais conhecida em cenário mundial. O Quadro 3 apresenta uma explicação sobre o que significa cada uma das bases de conhecimento sob a visão de Koehler e Mishra (2009) e Mishra (2019).

Quadro 3 – Bases do conhecimento TPACK

BASES DO CONHECIMENTO TPACK	DESCRIÇÃO	AUTORES
Conhecimento Tecnológico (CT)	Refere-se ao conhecimento sobre as várias tecnologias aplicáveis, desde as <i>low-tech</i> , como lápis e papel, até tecnologias digitais, como a <i>Internet</i> , quadros interativos e <i>softwares</i> .	KOEHLER E MISHRA (2009)
Conhecimento de Conteúdo (CC)	Refere-se ao domínio sobre assunto real a ser aprendido ou ensinado.	
Conhecimento Pedagógico (CP)	Refere-se aos métodos e processos de ensino, incluindo temas como gestão de sala de aula, avaliação, desenvolvimento de plano de aula e aprendizado dos alunos.	
Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (CTC)	Refere-se ao conhecimento de como a tecnologia pode criar possibilidades para o ensino de um conteúdo específico, podendo mudar a maneira como os alunos estudam, praticam e entendem o que lhes é ensinado.	

Continua...

Continuando...

Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (CPC)	Refere-se à combinação de conteúdo e pedagogia visando desenvolver melhores práticas de ensino nas áreas de conteúdo.	
Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)	Refere-se ao conhecimento de como a tecnologia pode ser usada no ensino e ao entendimento de que pode mudar a forma de ensinar.	
Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK)	Refere-se ao conhecimento para integração da tecnologia ao processo de ensino. Possibilita melhor entendimento para o uso de métodos e tecnologias pedagógicas apropriadas em qualquer área do conhecimento.	
Conhecimento Contextual (CCO)	Refere-se ao conhecimento do professor sobre o contexto, desde a conscientização do professor sobre as tecnologias disponíveis até o conhecimento sobre as políticas escolares, distritais, estaduais ou nacionais nas quais eles operam. Entende a atuação dos professores como intraempreendedores que sabem como sua organização funciona. Circunscrevendo todo o sistema, indica-se que o sucesso da aplicação do TPACK depende do conhecimento do contexto.	MISHRA (2019)

Fonte: Koehler e Mishra (2009); Mishra (2019).

A partir do que é apresentado, conclui-se que o TPACK se enquadra como um Modelo de Integração de Tecnologia e, como tal, se caracteriza como uma proposta teórica para auxiliar o professor na inserção da tecnologia em seu processo de ensino. A partir de uma estrutura preestabelecida, o Diagrama TPACK visa auxiliar os professores a refletirem sua percepção sobre os tipos de conhecimento que possuem dentre aqueles considerados exigidos para uma integração bem-sucedida da tecnologia no ensino, em prol da melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, conclui-se também que o TPACK não se trata de um método passo-a-passo para realização de tarefas.

2.2.1 O Conhecimento Contextual e o Ambiente de Aprendizagem

O conhecimento Contextual foi inserido no Diagrama TPACK por Mishra (2019). Segundo o autor, havia uma certa insatisfação semântica na representação do TPACK. Essa necessidade surgiu devido à importância de representar as bases

de conhecimento como um todo, tornando claro que o diagrama representa um espaço fechado de conhecimento. Porém, como os círculos representam no diagrama um conhecimento específico, não faria sentido um novo círculo não envolver um novo conhecimento, gerando esta questão da semântica. O Conhecimento Contextual surge então como uma correção da inconsistência semântica e como uma oportunidade de criar um domínio do conhecimento, o oitavo do TPACK.

Apesar desta formalidade criada em 2019, anos antes o contexto já era considerado uma parte essencial da pesquisa educacional, com impactos em teorias e práticas de ensino e aprendizagem (Rosenberg; Koehler, 2015). Por exemplo, algumas aplicações do TPACK consideravam preocupações com requisitos de elementos físicos como a concepção ou desenvolvimento de ambientes de aprendizagem ricos em tecnologia, gerenciamento de sala de aula baseado em tecnologia ou as características da escola. Outras se preocupavam com crenças dos professores, políticas, entre outros. Isso demonstra que o contexto segue em constante mudança, adaptando-se à necessidade de cada caso de aplicação do TPACK (Rosenberg; Koehler, 2015; Voogt *et al.*, 2013).

A partir de uma pesquisa específica sobre a aplicação do contexto nas aplicações do TPACK, Rosenberg e Koehler (2015) afirmam que este conhecimento, mesmo sendo considerado importante, é frequentemente desconsiderado e, mesmo quando considerado, não o é de forma abrangente. Além disso, também apontam que os pesquisadores não têm ainda uma definição ou escopo único para o contexto, ocorrendo variações de aplicação que envolvem fatores de sala de aula, fatores escolares, fatores do professor, fatores do aluno e fatores sociais (Rosenberg; Koehler, 2015).

Embora o contexto pudesse ser considerado de alguma forma na versão original, e até mesmo pesquisado e discutido, com propostas conceituais, ele não era um conhecimento consolidado, destacado, fazendo com que fosse, por muitas vezes, ignorado (Mishra, 2019).

Hoje, entende-se que o Conhecimento Contextual seria tudo, desde a consciência do professor sobre as tecnologias disponíveis, até o conhecimento do professor sobre a escola, distrito, estado ou políticas nacionais em que operam,

podendo destacar as restrições organizacionais e situacionais em que os professores trabalham. Andrade, Alencar e Coutinho (2019) acrescentam neste íterim o conhecimento sobre a instituição para a qual trabalha e legislações.

Pelo que se vê a respeito do contexto, este conhecimento, apesar de formalizado em 2019, já era estudado, considerado e aplicado anteriormente, mesmo que de forma incipiente. Esse movimento de estudos e discussões deu suporte à sua formalização, mesmo que esta tenha ocorrido ainda sem conseguir uma definição clara do que o contexto significa ou deva considerar. Observa-se na literatura uma indicação de consideração do espaço físico no Conhecimento Contextual. Conforme Voogt *et al.* (2013), os professores devem considerar conhecimentos que envolvem características dos alunos, da escola, da infraestrutura disponível e do ambiente para que consigam implementar a tecnologia de forma efetiva ao ensino.

2.2.2 Questionário de Autoavaliação

Vale ressaltar que o TPACK é uma estrutura conceitual que visa dar apoio aos professores para sua compreensão sobre quais conhecimentos são necessários para integração de tecnologias em suas aulas (Silva; Goulart, 2019). Por isso, desde a criação do TPACK, pesquisadores buscam uma maneira confiável de os professores avaliarem seus conhecimentos sobre as bases do TPACK.

Para tanto, Voogt *et al.* (2013) indicam que o modelo de pesquisa de autoavaliação é o mais utilizado e pesquisado. Com este foco, Schmidt *et al.* (2009) publicaram um artigo onde apresentaram um questionário com 75 questões, englobando as sete bases do conhecimento do TPACK que existiam até então. Essas questões foram elaboradas para serem respondidas segundo uma escala Likert² de cinco pontos e foram verificadas quanto a sua validação. Apesar de apenas 45 destas

² A escala de *Likert* é utilizada comumente em pesquisas que utilizam questionários, em que os respondentes apontam seu nível de concordância ou discordância sobre temas específicos em uma escala que pode ser representada por números, textos e até ícones (Rolando, 2017).

questões terem sido validadas, o instrumento criado foi o ponto de partida para novos estudos (Chai *et al.*, 2011; Rolando *et al.* 2018; Schmidt *et al.*, 2009).

Mais tarde, Chai *et al.* (2011) simplificaram a proposta de Schmidt *et al.* (2009) desenvolvendo um instrumento com 31 questões também envolvendo as sete bases do conhecimento do TPACK. Para este novo questionário as questões foram elaboradas para serem respondidas segundo uma escala Likert de sete pontos, tendo sido todas validadas.

No ano seguinte, Koh, Chai e Tsai (2012) apresentam o TPACK *Survey for Meaningful Learning* ou Questionário TPACK para Aprendizagem Significativa em tradução livre, instrumento composto por 29 questões que também foram elaboradas para serem respondidas segundo uma escala Likert de sete pontos e que se consolidou como o principal instrumento de avaliação do conhecimento dos professores sobre as bases TPACK (Rolando *et al.*, 2018).

A fim de elaborar um instrumento em língua portuguesa, para ser aplicado entre os professores brasileiros, Rolando *et al.* (2018) trabalharam na tradução e validação do questionário proposto por Koh, Chai e Tsai (2012). Na versão em português foi mantida a estrutura de resposta pela escala Likert de sete pontos. As questões traduzidas e validadas estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – QTPACK

QTPACK Rolando <i>et al.</i> (2018)	
Conhecimento do Conteúdo (CC)	
1-	Eu possuo conhecimento suficiente sobre Biologia.
2-	Eu consigo pensar sobre os conteúdos de Biologia como um <i>expert</i> no assunto.
3-	Eu sou capaz de compreender profundamente os conteúdos de Biologia.
Conhecimento Pedagógico (CP)	
4-	Eu sou capaz de expandir a capacidade de pensar dos meus alunos, criando tarefas desafiadoras para eles.
5-	Eu sou capaz de orientar meus alunos a adotar estratégias de aprendizagem apropriadas.
6-	Eu sou capaz de ajudar meus alunos a monitorar sua própria aprendizagem.
7-	Eu sou capaz de ajudar meus alunos a refletir sobre suas estratégias de aprendizagem.
8-	Eu sou capaz de orientar meus alunos a discutir efetivamente durante trabalhos em grupo.

Continua...

Continuando...

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)
9- Sem utilizar tecnologia, eu consigo lidar com os erros conceituais mais comuns que meus alunos possuem em Biologia.
10- Sem utilizar tecnologia, eu sei como selecionar abordagens de ensino efetivas para orientar o pensamento e a aprendizagem dos alunos em Biologia.
11- Sem utilizar tecnologia, eu consigo, de formas variadas, ajudar meus alunos a compreender o conhecimento biológico.
Conhecimento Tecnológico (CT)
12- Eu possuo habilidades técnicas para utilizar computadores efetivamente.
13- Eu consigo aprender tecnologia facilmente.
14- Eu sei resolver meus próprios problemas técnicos quando lido com tecnologia.
15- Eu me mantenho atualizado sobre tecnologias novas e importantes.
16- Eu sou capaz de criar páginas <i>web</i> (<i>sites</i>) na internet.
17- Eu sou capaz de utilizar mídias sociais (por exemplo, <i>Blog</i> , <i>Wiki</i> , <i>Facebook</i>).
Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP)
18- Eu sou capaz de usar a tecnologia para introduzir meus alunos em situações do mundo real.
19- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para encontrar mais informações por conta própria.
20- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para planejar e monitorar sua própria aprendizagem.
21- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para construir diferentes formas de representação do conhecimento (texto, gráfico, tabela, imagem, vídeo, história em quadrinhos etc.).
22- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a colaborar entre si utilizando tecnologia.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)
23- Eu consigo usar programas de computador especificamente criados para Biologia (armazenadores de dados, Enciclopédia Multimídia Seres Vivos®, Corpo humano e sistemas P3D, entre outros).
24- Eu sou capaz de usar tecnologias para pesquisar sobre Biologia.
25- Eu consigo utilizar tecnologias apropriadas (por exemplo, recursos multimídia, simuladores) para representar o conteúdo de Biologia.
Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo CTPC (TPACK)
26- Eu sei como dar aulas que combinem de forma efetiva o conteúdo de Biologia, tecnologias e abordagens de ensino.
27- Eu consigo selecionar tecnologias para usar em minha sala de aula a fim de enriquecer o que eu ensino, como eu ensino e o que os alunos aprendem.

Continua...

Continuando...

28- Eu consigo usar na minha sala de aula estratégias que combinem conteúdo de Biologia, tecnologias e abordagens de ensino, que aprendi no curso de formação continuada que estou participando.
--

29- Eu sei atuar como líder ajudando pessoas das escolas em que trabalho a coordenar o uso de conteúdo de Biologia, tecnologias e abordagens de ensino.

Fonte: Rolando *et al.* (2018).

O Quadro 4, apresentado acima, apresenta as 29 questões propostas por Rolando *et al.* (2018). Cabe ressaltar que estas questões foram desenvolvidas para aplicação em um curso de Ciências Biológicas e, desta forma, deve-se sempre considerar alguma adequação quando aplicado em outro curso. Além disso, essa proposta foi elaborada antes da atualização de inserção do Conhecimento Contextual.

Notadamente, os questionários encontrados na literatura não avaliam em nenhum aspecto do Conhecimento Contextual, mantendo-se o foco apenas nas sete bases do conhecimento originais do TPACK, expondo uma necessidade de atualização do Modelo para incluir, entre outras possibilidades, o conhecimento sobre o ambiente de aprendizagem.

2.2.3 Taxonomia das Atividades de Aprendizagem

Taxonomia é “a ciência de classificação, denominação e organização de um sistema pré-determinado e que tem como resultante um *framework* conceitual para discussões, análises e/ou recuperação de informação” (Ferraz; Belhot, 2010, p. 422). A Taxonomia das Atividades de Aprendizagem surge da necessidade de organizar uma grande quantidade de tipos de atividades de aprendizagem (Andrade; Alencar; Coutinho, 2019).

Para planejar a integração da tecnologia no ensino, com base no conteúdo das atividades de aprendizagem da forma mais eficiente possível, pode-se oferecer aos professores uma coleção abrangente destas atividades já contendo sugestões de tecnologias educacionais indicadas para cada tipo de atividade incluída. Uma vez que o número de tipos de atividades de aprendizagem possíveis de cada área pode ser

grande, há a necessidade de organizá-las em categorias e subcategorias, dando forma então à Taxonomia das Atividades de Aprendizagem (Harris *et al.* 2010).

A taxonomia das atividades é uma forma de estruturar e classificar, que organiza as atividades de ensino, por exemplo, de acordo com os níveis de complexidade e habilidades dos alunos (Ay; Karadağ; Acat, 2015). Uma das formas mais conhecidas de organização das atividades é a Taxonomia dos Objetivos Educacionais, ou Taxonomia de Bloom, criada em 1956 por um grupo de profissionais liderados por Benjamin S. Bloom, em atendimento à solicitação da Associação Norte Americana de Psicologia. Esta teoria foi atualizada em 2001 por outro grupo, agora sob a liderança de David R. Krathwohl, que também fora integrante do primeiro grupo (Ferraz; Belhot, 2010).

A Taxonomia de Bloom foi dividida em três domínios de desenvolvimento: (a) cognitivo; (b) afetivo; (c) psicomotor. Por sua vez, o domínio cognitivo foi dividido em seis categorias de objetivos de aprendizagem, organizadas da mais simples para a mais complexa: (a) recordar, (b) compreender, (c) aplicar, (d) analisar, (e) avaliar e (f) criar (Ferraz; Belhot, 2010).

Hofer e Harris (2015) apontam que é útil trabalhar a taxonomia, principalmente, em casos de professores em início de carreira, para conhecer toda a gama de atividades de aprendizagem possíveis de serem aplicadas, estimulando, assim, a criatividade destes professores ao projetarem suas experiências de aprendizagem.

Em 2009, Judi Harris já estimulava professores a desenvolver, testar e refinar taxonomias de atividades para diferentes áreas (Harris; Mishra; Koehler, 2009). No ano seguinte, Harris *et al.* (2010) elaboraram taxonomias das atividades de aprendizagem para seis áreas distintas (Educação Básica, Matemática, Ciências, Estudos Sociais, Língua Inglesa e Línguas Estrangeiras) e encorajaram os professores a avaliarem e a proporem ajustes por meio de uma wiki, que segundo

Coutinho e Bottentuit Junior (2007) trata-se de um site na *Web* para o trabalho coletivo de um grupo de autores³.

Assim, para cada uma das áreas as atividades são identificadas, categorizadas, descritas e apresentadas indicações ou exemplos de tecnologias possíveis a serem utilizadas. Um exemplo desta organização está apresentado no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 – Exemplo de organização para a Taxonomia das Atividades de Aprendizagem

Tipo de atividade	Descrição breve	Exemplos de tecnologias
Exemplos de tipos de atividades de pré-leitura		
Desenvolver consciência fonêmica	Os alunos ouvem, identificam e manipulam sons em palavras	<i>Reader Rabbit, JumpStart Phonics, Living Books, Podcasting, Gamequarium, Read•Write•Think</i>

Fonte: Harris *et al.* (2010).

Segundo Lee e Kim (2014) existe uma relação entre a Taxonomia das Atividades e o TPACK, pois eles entendem que essa estrutura classificatória facilita a integração dos conhecimentos do TPACK. Para Karabuz e Ogan-Bekiroglu, (2020) a taxonomia, em especial a Taxonomia de Bloom, é vista como uma lente pela qual os professores conseguem enxergar melhor a sua organização das atividades de ensino, e a considera uma importante ferramenta para implementação e aprimoramento do TPACK.

Isto posto, conclui-se que através da Taxonomia das atividades de aprendizagem se possibilita aplicar o TPACK na prática. A construção de uma relação de atividades, listadas e classificadas de acordo com suas possíveis tecnologias referentes, dá ao professor a possibilidade de análise e escolha de qual utilizar, considerando o conteúdo a ser abordado, sua estratégia pedagógica e o contexto que está inserido.

Notadamente, da mesma forma como acontece com o TPACK, percebe-se na taxonomia das atividades, a preocupação em inserir de forma mais coerente e correta

³ De acordo com Coutinho e Bottentuit Junior (2007) a Wiki permite que qualquer um possa adicionar, editar e apagar conteúdos ainda que estes tenham sido criados por outros autores. A principal referência de Wiki, é a Wikipedia.

as tecnologias no processo de aprendizagem, mas desconsidera o fator ambiente de aprendizagem. Na Taxonomia de Bloom, no entanto, conforme explana Ferraz e Belhot (2010), parece haver uma justificativa para isto, pois ela se relaciona à efetividade do processo educacional, sem ter preocupação ou relação com a modalidade educacional, indicando que seu objetivo está voltado às estratégias e conteúdo, não com o ambiente onde a aprendizagem ocorrerá.

2.2.4 Críticas ao TPACK

Kimmons, Graham e West (2020) indicam que os modelos de integração de tecnologia devem ser simples e fáceis de entender, tanto conceitualmente como na prática, a fim de evitar confusões desnecessárias. Dizem ainda que modelos com muitos construtos ou que se aprofundam em questões que não sejam essenciais aos professores devem ser reavaliados, simplificados ou evitados.

Sob esta definição, os autores analisaram o TPACK e consideraram que o modelo não é claro o suficiente para sua aplicação, além de não orientar efetivamente o professor em algumas práticas em sala de aula. Consideraram que, por ter muitos construtos, pode haver confusão entre as sete bases do conhecimento (Kimmons; Graham; West 2020).

Niess (2011) aponta a necessidade de pesquisas de autoavaliação mais específicas, com instrumentos válidos e confiáveis e complementa dizendo que para garantir a eficácia dos instrumentos e sua validação é necessário ter uma forma de avaliação por observação em sala de aula. Nesse mesmo sentido, Nuangchalem (2020) questiona a eficácia da autoavaliação e levanta dúvidas quanto à precisão e à profundidade da autoavaliação que os professores fazem.

Voogt *et al.* (2013) também levantam dúvidas quanto à confiabilidade do questionário de autoavaliação e afirmam que o TPACK é um conceito complexo, apesar de ser intuitivo e fácil de comunicar.

Chai, Koh e Tsai (2013) apontam para uma possível necessidade de ampliação do TPACK, visando estudos sobre as práticas de integração de tecnologias

nas salas de aula. Além disso, dizem ser necessário que mais pesquisas sejam desenvolvidas envolvendo barreiras de primeira ordem, como possibilidades e restrições contextuais, e as barreiras de segunda ordem, como crenças, conhecimentos e habilidades dos professores, além da aplicação do TPACK em áreas de assuntos mais especializados, como economia, artes visuais, música etc., e sobre o desempenho acadêmico dos alunos.

Uma outra visão crítica sobre o TPACK é apresentada por Brantley-Dias e Ertmer (2013), que consideram excessiva a ênfase dada à utilização de tecnologias no ensino, ao invés dos métodos pedagógicos, e sugerem que o foco dado à tecnologia pode desviar a atenção da pedagogia e do conteúdo, diminuindo a qualidade do ensino. Dez anos após, Valtonen *et al.* (2023) dizem ser importante ter o desenvolvimento de todos os conhecimentos do TPACK de forma equilibrada e apesar de reconhecer a importância e a tendência da aprendizagem com tecnologia, é essencial garantir atenção a todas as áreas do TPACK para uma formação docente eficaz.

2.2.5 Considerações Gerais Sobre o TPACK

A literatura mostra que a tecnologia é uma realidade na educação e que os professores precisam, mais do que saber operar equipamentos e aparatos tecnológicos, aprender a utilizá-los como forma de potencializar suas práticas pedagógicas e que, para isto, o TPACK é um dos Modelos de Integração da Tecnologia mais utilizados e confiáveis entre pesquisadores da área.

O TPACK trabalha, através de autoavaliação dos professores, uma análise sobre seu conhecimento quanto ao conteúdo, à pedagogia e à tecnologia, bem como a interseção destes, gerando sete bases do conhecimento TPACK. Apesar de uma atualização no modelo, onde se incluiu o Conhecimento Contextual, e da importância dada a este, o contexto não é incluído nos questionários, deixando de ser retratadas possíveis barreiras internas ou externas ao professor que envolveriam requisitos como

a crença em seu potencial ou a adaptabilidade do ambiente de aprendizagem às tecnologias necessárias.

Nesta revisão de literatura, com foco no problema desta pesquisa, traçou-se a seguinte questão norteadora: É possível trabalhar a análise do ambiente de aprendizagem através do TPACK? E baseado no conteúdo teórico apresentado, fica evidente que o TPACK não trabalha a análise do ambiente de aprendizagem, mas que isso é considerado necessário e pode ser facilitado pelo desenvolvimento detalhado da taxonomia das atividades de aprendizagem.

Dessa forma, o TPACK se mostra um modelo confiável para estudo da inserção da tecnologia na educação, mas que necessita de atualizações. Uma possível atualização é a inclusão de questões que envolvam o conhecimento contextual no questionário de autoavaliação, passando a formalizar análises sobre o conhecimento que o professor tem sobre seu próprio ambiente de aprendizagem, a fim de refletir sobre a infraestrutura existente e a possibilidade, ou não, da inserção de determinada tecnologia desejada. Ademais, os professores podem ser estimulados a desenvolver suas próprias taxonomias de atividades de aprendizagem.

2.3 Os Cursos de Design

2.3.1 Histórico dos Cursos de Design

A História do Design e do ensino em Design são campos de estudos relativamente recentes. Por isso, a realidade é de carência de publicações teóricas e históricas a respeito da educação para e por meio do Design. Nesse sentido, considerando a importância de falar do ensino, da pesquisa e do registro da história constituída, com a finalidade de possibilitar análise crítica e colaborar com a área de ensino em design, Moura (2020) apresenta um percurso cronológico das iniciativas do ensino do Design com destaque no mundo e no Brasil, resumidos a seguir.

As instituições tidas como precursoras no ensino do Design estão apresentadas na Figura 3. Uma da Inglaterra, uma da Escócia e uma da Itália, sendo todas criadas no século 19 e todas estáveis, reconhecidas e premiadas em dias atuais.

Figura 3 – As escolas precursoras no ensino do Design

Royal College of Art (RCA)	The Glasgow School of Arts (GSA)	Politecnico de Milano (POLIMI)
<ul style="list-style-type: none"> • Inglaterra. • Fundado em 1837. • 1852 criado o Departamento de Artes e Práticas. • Em 1959 foi elaborada nova proposta pedagógica relacionada ao design e foram inaugurados o Design Research Department (DDR) e a School of Industrial Design. • De 2014 até 2020, em anos consecutivos, a RCA é eleita em primeiro lugar no QS World University Rankings na área de arte e design. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escócia. • Fundada em 1845. • Atualmente a GSA é organizada em cinco escolas de graduação: Design (comunicação, produto, moda, têxtil, interiores, games e interação), arquitetura, belas artes, simulação e visualização, inovação. • Apontada pela Comissão Europeia como o principal centro cultural e criativo do Reino Unido • Classificada no QS World University Rankings como a 3ª universidade de Arte e Design no Reino Unido, a 5ª na Europa e a 8ª no mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Itália • Fundado em 1863 como a primeira universidade de Milão. • Em 1895 foi instituído o curso de Arquitetura. • Em 1993 foi instituído o curso de Design Industrial. • Em 2000 foram introduzidos os cursos de design gráfico, moda e interiores nos níveis de graduação e pós-graduação. • Classificado no QS World University Rankings como a 1ª universidade italiana e, mundialmente, apontada como a 6ª em Design, 11ª em Arquitetura e 16ª em Engenharia e Tecnologia.

Fonte: Adaptado de Moura (2020).

A simples existência destas instituições ilustra que, apesar da importância histórica, o ensino do Design se inicia muito antes da alemã Bauhaus (Moura, 2020), que funcionou entre os anos de 1919 e 1933 formando exatos 1250 alunos (Pereira *et al.*, 2010). Como mostra a Figura 4, a Bauhaus teve 3 fases distintas, sendo dirigida por arquitetos em cada uma delas. Entre os anos de 1919 e 1927, em *Weimar*, esteve sob a direção do arquiteto alemão Walter Gropius. Entre 1927 e 1929, foi conduzida pelo arquiteto suíço Hannes Meyer em *Dessau*. E entre 1929 e 1933, foi comandada pelo arquiteto alemão, naturalizado americano, Ludwig Mies van der Rohe (Cardoso, 2004; Pereira *et al.*, 2010).

Figura 4 – As fases da Bauhaus

A BAUHAUS		
Fases	O Programa Pedagógico	Críticas
<ul style="list-style-type: none"> • Fase de fundação ou de Instabilidade Estrutural. De 1919 à 1923, na cidade de Weimar. • Fase de consolidação. De 1923 a 1924, em Weimar. De 1925 a 1928 em Dessau. • Fase de desintegração de 1928 a 1932, em Dessau. De 1932 a 1933 em Berlim. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se fundamentava na relação entre arte, artesanato e a prática projetual e a reforma das teorias da educação. • Ao mesmo tempo em que era estruturada em oficinas artísticas e artesanais de cunho experimental almejava a standardização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suas oficinas assumem o papel de escritório de projetos. • Seu programa de ensino foi alterado diversas vezes. • Por ser criada e financiada pelo estado, era dependente da política, gerando problemas que culminaram na diminuição dos subsídios e nas mudanças de cidade. • A proposta inicial de trabalho coletivo entre artesãos, artistas, designers e arquitetos, professores e alunos, não se sustentou. Havia conflitos, distanciamentos e individualismos.

Fonte: Adaptado de Moura (2020)

O sistema de ensino da Bauhaus, defendido por Gropius era baseado na pedagogia da ação, em que se refuta a simples transmissão do conhecimento, valorizando o autoaprendizado, através de ensino teórico e prático possibilitados pelas oficinas, que se tornaram um símbolo dos ideais da Bauhaus, representando a união dos conhecimentos de diversas áreas (Pereira *et al.*, 2010). Talvez esta seja a maior contribuição pedagógica de Gropius e da Bauhaus ao ensino do design da atualidade, “a ideia de que o design devesse ser pensado como uma atividade unificada e global, desdobrando-se em muitas facetas, mas atravessando ao mesmo tempo muitos aspectos da atividade humana” (Cardoso, 2004, p. 118).

Na tentativa de diminuir a dependência do financiamento do governo, a escola tentou diversas parcerias com a indústria, e desenvolveu uma série de atividades de extensão, como a publicação de livros, revistas, um grupo de teatro e até mesmo formou uma pequena empresa, chamada de Bauhaus GmbH, para distribuir os produtos projetados internamente (Cardoso, 2004).

A Bauhaus, embora tenha tido relativamente pouco tempo de atividades, catorze anos, entre 1919 e 1933, causou bastante reflexo posterior no ensino do Design, das Artes e da Arquitetura. Algumas instituições, como as representadas na

Figura 5, foram criadas com base nos pensamentos da Bauhaus, chegando a ser dirigidas por ex-alunos da escola alemã (Moura, 2020).

Figura 5 – Os principais reflexos da Bauhaus no ensino do Design

Cranbrook Academy of Art and Design	New Bauhaus e Institute of Design	Hochschule für Gestaltung (HfG-ULM)
<ul style="list-style-type: none"> • Michigan, EUA. • Fundada em 1906. • Em 1922, estabelece a Cranbrook Educational Community que congrega Escola de ensino fundamental e médio, a Academia de Arte e Design, Instituto de Ciências, Museu de Arte Contemporânea, Arquitetura e Design. • A primeira escola de design da América. • Seus coordenadores acreditavam que bons produtos eram resultado do artesanato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chicago, EUA. • New Bauhaus fundada em 1937. • Em 1944 passa a se chamar Institute of Design. • Em 1949 ocorre a fusão entre Institute of Design e o Illinois Institute of Technology. • Aplicou os princípios da Bauhaus, tendo sido dirigida por ex-professores da escola alemã. • Teve como chefe de arquitetura o ex-diretor da Bauhaus Ludwig Mies van der Rohe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baden-Württemberg, Alemanha • Fundada em 1953 e destituída em 1968. • Foi a principal escola de design surgida na Alemanha no pós-segunda guerra mundial. • Em sua primeira turma, de 30 alunos, haviam brasileiros. • Seu projeto pedagógico caracterizou-se pela qualidade técnica, formal e por uma metodologia direcionada às questões projetuais. • Foi dirigida por ex-aluno da Bauhaus

Fonte: Adaptado de Moura (2020).

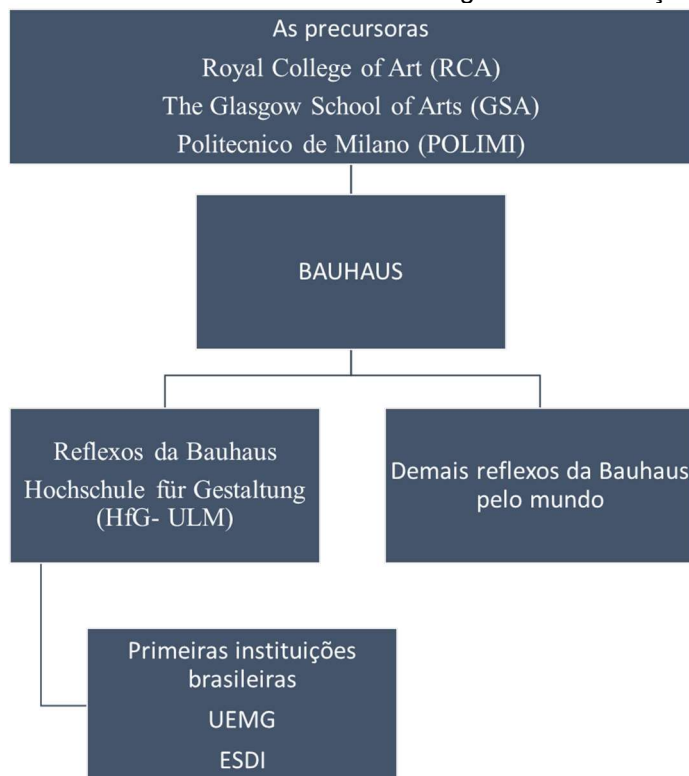
Para as instituições brasileiras, a HfG – ULM foi a mais importante, pois influenciou a Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI) e a Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (ED/UEMG). A ESDI teve participação direta de alguns de seus ex-alunos e até de ex-professores, na Escola. Gui Bonsiepe, ex-professor da HfG – ULM participou, entre os anos de 1984 e 1987, do Laboratório Brasileiro de Design Industrial (LBDI). À época da fundação da ESDI, no início da década de 60, havia uma urgência em elaborar seu plano pedagógico e, em função disso, optou-se por importar como molde e modelo as principais ideias de curso da HfG – HLM (Paula *et al.*, 2010).

Staudt e Basso (2010) apresentam vários pontos de semelhança entre os projetos pedagógicos da HfG – ULM e as primeiras escolas de Design no Brasil, entre os quais estão o foco na produção industrial e aberturas que as instituições davam para o avanço científico e tecnológico.

Dessa forma, com base no que foi apresentado até o momento, pode-se traçar uma linha do tempo, ou de influências, representada(s) na Figura 6, que parte das primeiras instituições de ensino do Design, passando pela Bauhaus, pelas influências da Bauhaus, incluindo a HfG – ULM, e as primeiras instituições no Brasil. De forma

sucinta, é possível entender o decurso histórico do ensino do Design mundial até chegar nas escolas brasileiras.

Figura 6 – Esquema do decurso histórico do ensino do Design até as instituições nacionais

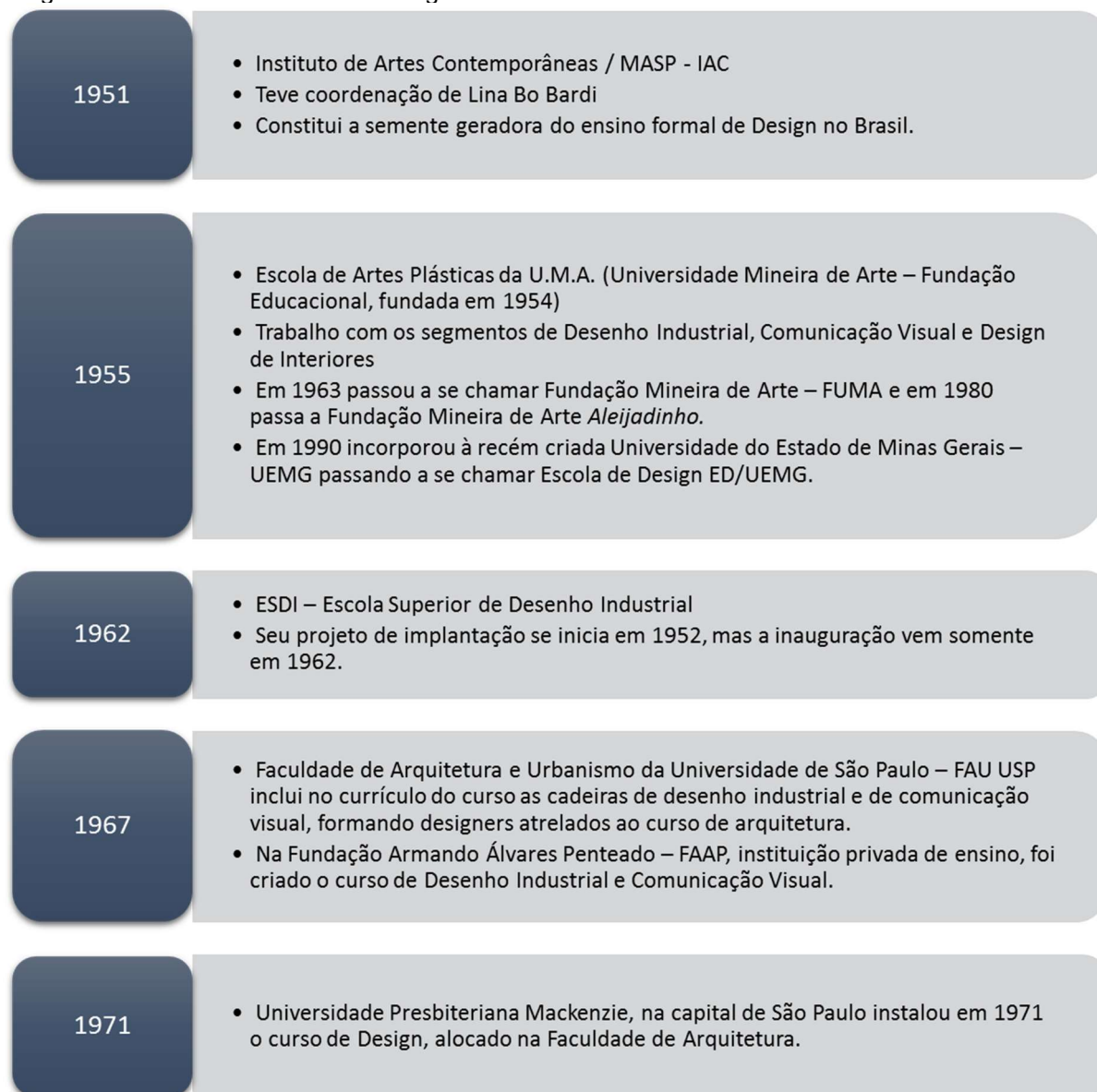


Fonte: Adaptado de Moura (2020).

Como fica representado, embora outras instituições tivessem sido criadas mundo afora sob a influência da Bauhaus, as primeiras escolas brasileiras foram criadas sob influência direta da HfG – ULM.

As primeiras ações voltadas ao ensino do Design no Brasil estão descritas na Figura 7, abaixo.

Figura 7 – O início do ensino do Design no Brasil



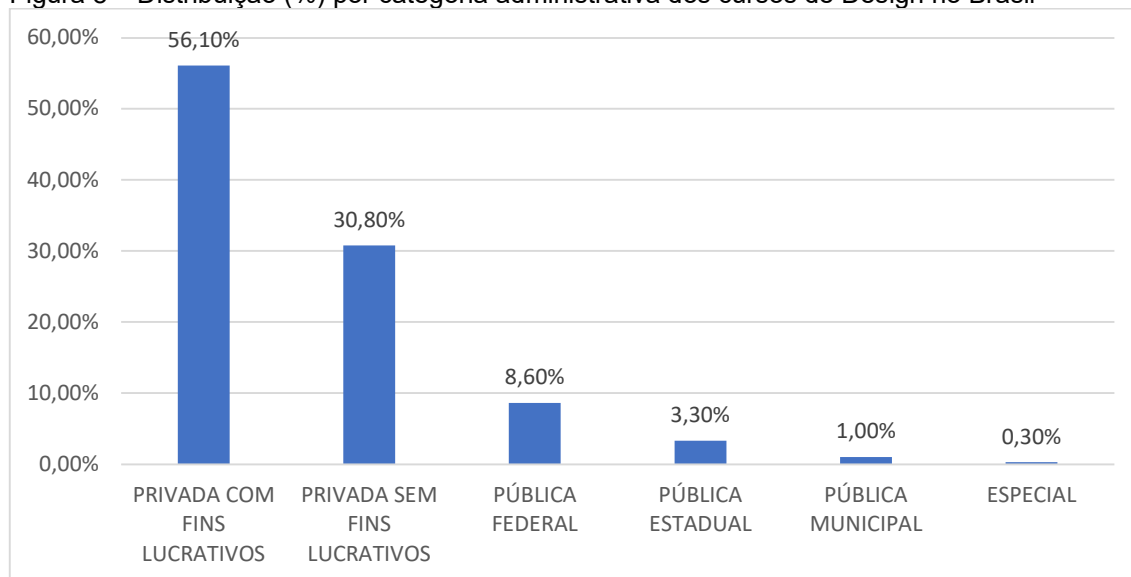
Fonte: Adaptado de Moura (2020).

A partir das décadas de 70 e 80, vários outros cursos de Design apareceram no país, mas foi na década de 90 que a proliferação ocorreu em maior número, com as instituições particulares. De acordo com dados do Diagnóstico do Design Brasileiro (Brasil, 2014), em 2012, o Brasil já possuía 267 instituições de ensino ofertando 538 cursos de Design, dos quais 79% são particulares e 21% públicas (Moura, 2020).

Já em 2023, de acordo com dados oficiais do Ministério da Educação contidos no Portal E-MEC, no Brasil estavam em atividade 762 cursos de Design, ofertados por

371 instituições, apresentando um crescimento aproximado de 41% na quantidade de cursos em 11 anos. Os cursos são classificados de acordo com sua categoria administrativa⁴ como privado com fins lucrativos, privado sem fins lucrativos, pública estadual, pública federal, pública municipal e especial, distribuídos como se vê na Figura 8, a seguir.

Figura 8 – Distribuição (%) por categoria administrativa dos cursos de Design no Brasil



Fonte: Adaptado de Ministério da Educação (2023).

Observa-se a grande predominância de cursos de instituições privadas com fins lucrativos, que são os cursos particulares, seguido pelas instituições particulares

⁴ a) Especial – enquadra-se nessa categoria a instituição de educação superior criada por lei, estadual ou municipal, e existente na data da promulgação da Constituição Federal de 1988, que não seja total ou preponderantemente mantida com recursos públicos, portanto, não gratuita. b) Privada com fins lucrativos – enquadra-se nessa categoria a instituição de educação superior mantida por ente privado, com fins lucrativos. c) Privada sem fins lucrativos – enquadra-se nessa categoria administrativa, a instituição de educação superior mantida por ente privado, sem fins lucrativos, podendo ser beneficente ou não beneficente. d) Pública estadual – enquadra-se nessa categoria administrativa, a instituição de educação superior mantida pelo Poder Público Estadual, com gratuidade de matrículas e mensalidades. e) Pública federal – enquadra-se nessa categoria a instituição de educação superior mantida pelo Poder Público Federal, com gratuidade de matrículas e mensalidades. f) Pública municipal – enquadra-se nessa categoria a instituição de educação superior mantida pelo Poder Público Municipal, com gratuidade de matrículas e mensalidades.

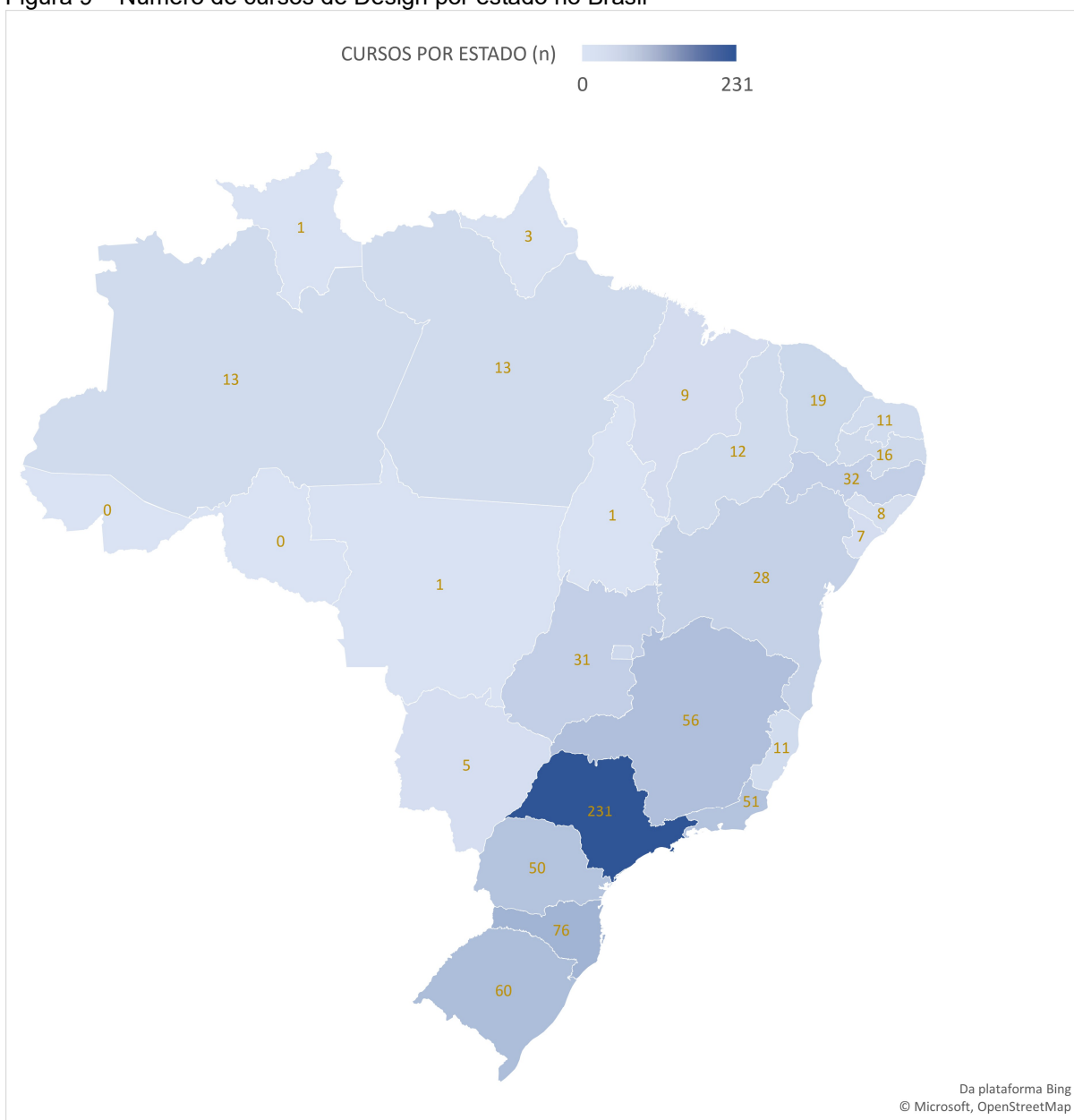
Fonte: disponível em:

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/manuais_e_instrucoes/manual_modulo_ies_2023.pdf

sem fins lucrativos. Essas categorias foram as principais responsáveis pelo aumento do número de cursos entre 2012 e 2023.

De acordo com o levantamento feito em 2023, os cursos estão distribuídos pelos estados brasileiros de acordo com o mapa da Figura 9, abaixo.

Figura 9 – Número de cursos de Design por estado no Brasil



Fonte: Adaptado de Ministério da Educação (2023).

Observa-se que o Estado de São Paulo é o que mais oferece estes cursos, sendo responsável por 30,3% de toda a oferta nacional, seguido por Santa Catarina,

com 10,0%, Rio Grande do Sul, com 7,9%, Minas Gerais com 7,3%, Rio de Janeiro com 6,7% e Paraná, com 6,6%. Dessa forma, fica evidente uma maior concentração dos cursos nas Regiões Sul e Sudeste, enquanto a Região Nordeste é intermediária e as Regiões Centro-Oeste e Norte são as menos representativas, com estados, como Acre e Rondônia, que não possuem nenhum curso, ou os estados de Roraima, Mato Grosso e Tocantins, que possuem apenas 1. A distribuição completa por região do país está apresentada na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Distribuição de cursos de Design por Região do Brasil

REGIÃO	(n)	(%)
SUDESTE	349	45,80%
SUL	186	24,41%
NORDESTE	142	18,64%
CENTRO-OESTE	54	7,09%
NORTE	31	4,07%

Fonte: Adaptado de Ministério da Educação (2023)

2.3.2 O Ensino do Design

Antes de qualquer conceito ou técnicas pedagógicas é necessário enfatizar que o ensino do Design no Brasil é regulamentado. O Conselho Nacional de Educação (CNE) discute e elabora as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que são as normas que orientam a construção dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC). E é a Resolução CNE/CES nº 5, de 8 de março de 2004, que aprova as DCNs do Curso de Graduação em Design (Angélico; Oliveira, 2017).

A partir do estabelecimento dos cursos superiores em Design, as instituições ofertantes assumem o compromisso de uma formação profissional competente e, assim, passam a participar do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que tece uma avaliação sobre o rendimento dos estudantes dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes e, por consequência, avaliam a qualidade do curso ofertado (Lona; Barbosa, 2020).

Segundo análise de Angélico e Oliveira (2017) a resolução em questão não apresenta especificações sobre as diferentes áreas do Design, como produto, ambientes e gráfico, sendo uma indicação generalizada. Esta generalização, no entanto, permite maior flexibilidade às instituições em definir a sua grade curricular de forma a atender às especificidades de sua área, bem como as relações ambientais, culturais, sociais e econômicas das regiões às quais estão inseridas. As autoras ponderam, no entanto, que apesar dessa liberdade, na resolução não há nada que garanta a aplicação de conteúdos que façam tais relações.

Outra ponderação de Angélico e Oliveira (2017) é em relação à influência política da resolução evidenciada por ter viés mais técnico que humanista. Em uma lista de habilidades e competências, são cinco requisitos técnicos contra três humanistas. Essa informação é colocada em contraponto ao que diz Moraes sobre a nova escola de Design:

Tende a ser múltipla como múltiplo é o modelo de globalização, deve ser uma escola transversal e atravessável, deve fornecer conteúdos culturais, históricos, críticos e reflexivos em maior escala de formação. Uma escola com valores mais humanistas que tecnicistas e com mais conteúdos experimentais que previsíveis. Somente assim, a nova escola de Design poderá preparar os novos alunos para as mudanças que ocorrem de maneira frenética neste terceiro milênio apenas iniciado dentro de um cenário reconhecido como sendo de grande complexidade (Moraes, 2014, p. 5).

Deste contraponto, Angélico e Oliveira concluem a necessidade de se discutir e revisar o ensino do Design no Brasil, mais especificamente suas diretrizes curriculares. Silveira, Bertoni e Ribeiro (2016) corroboram com esta ideia, dizendo que “o campo do Design ainda se encontra preso ao paradigma da sociedade Industrial, priorizando, majoritariamente, o ensino de habilidades técnicas que limitam o potencial reflexivo e crítico dos alunos” (2016, p. 22) e que ao invés de priorizar o ensino tecnicista e o materialismo, se deveria ter a preocupação em fomentar a criticidade dos alunos, visando a solução de problemas sociais, ambientais, econômicos e políticos.

Silveira, Bertoni e Ribeiro (2016) apresentam extensa discussão teórica a respeito dos problemas e possíveis soluções no ensino do Design. Como resumo desta discussão, elaboram um quadro, que está adaptado no Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 – Premissas para o ensino do Design

PREMISSA	PROBLEMAS CONSTATADOS	PROPOSIÇÕES E ENFRENTAMENTOS
Aceitar os novos paradigmas	Ortodoxia funcionalista e positivismo com pretensões de universalização do conhecimento. Um arcabouço de premissas que determinam o correto processo de conhecer, saber e criar. Mudanças não são bem aceitas. Modelo de Design inadequado.	Nivelar o conhecimento dos jovens estudantes. Conceber ciclo teórico básico comum a todas as habilitações.
Desenvolver estrategistas	Formação especialista. Deslocamento do papel do designer de detentor do <i>know-how</i> para o papel do estrategista. Mudança da postura do profissional de Design.	Formar generalistas. Desenvolver habilidades chamadas <i>soft skills</i> . Fomentar o trabalho em equipe, a comunicação pessoal, o pensamento sistêmico etc. Valorizar as competências mais versáteis e não tradicionais do Design.
Pensar a ética na atuação profissional	Ética restrita as questões da prática profissional e não às questões mais profundas da existência humana.	Fomentar a colaboração e responsabilidade. Assumir compromisso com a formação ética. Prover debates quanto aos princípios éticos que orientam a profissão e que regulam as relações entre os envolvidos.
Educar para o social	Não há preocupação social. O Design não é um instrumento para mudanças sociais. O ensino do Design perpetua o <i>status quo</i> .	Educar com foco no social. Fomentar a desobediência projetual. Formar designer-cidadãos críticos e atuantes ao invés de apáticos e obedientes.
Valorizar os ideais humanistas	Educação voltada para as técnicas do fazer e para competição no mercado de trabalho. Dicotomia entre formação profissional e humanística. Iniciativas tímidas quanto ao enfrentamento das questões sociais, políticas, ecológicas e econômicas.	Incorporar valores humanísticos no ensino. Trabalhar valores de solidariedade, fraternidade, cooperação, responsabilidade, verdade, igualdade etc. Debater o impacto ambiental da ação do homem e os caminhos para o desenvolvimento sustentável.
Repensar as estruturas acadêmicas	Estrutura educacionais antiquadas. Departamentalização das IES. Lentidão e falta de ousadia na proposição e implementação de mudanças. Repetição ou reafirmação de saberes, sem espaço para a construção do novo.	Identificar quais fatores influenciam, retardam e afetam o processo de tomada de decisão nas IES. Utilizar processos e tecnologias de gestão organizacional. Propor novas estruturas para o processo decisório.

Continua...

Continuando...

Focar na aprendizagem baseada em problemas	O ensino como mercadoria. Predominância de interesses privados sobre os interesses comunitários. Perpetuação do materialismo e da fragmentação. Estilo de vida consumista. Exercícios e projetos desvinculados da realidade.	Direcionar o ensino para resolução de problemas com vistas a reduzir a desigualdade social. Fomentar o aprendizado baseado em problemas que assolam a comunidade, oportunizando o exercício de novas abordagens, métodos e processos de Design.
Fomentar o pensamento crítico reflexivo	Foco do ensino no Design baseado puramente nas habilidades técnicas reprodutivas.	Superar a postura empirista em favor de um discurso científico coerente e inteligente. Trabalhar com métodos científicos. Fomentar o pensamento inventivo como suporte para a autonomia e individualidade.
Estimular a transdisciplinaridade	Divisão disciplinar. Profissões e habilidades estão perdendo os rígidos limites impostos pelos campos do saber.	Fomentar abordagens pedagógicas que visam à unidade do conhecimento entre disciplinas. Aceitar a existência de campos de conhecimento híbridos que transcendem os limites de cada disciplina.
Focar nas economias emergentes	Ruína de modelos econômicos e industriais. Design preso na armadilha do sucesso industrial. A crise que assola o mundo.	Fortalecer a atuação criativa e colaborativa dos designers nas economias emergentes. Enfatizar o sentimento de pertencimento dos designers as comunidades criativas. Desenvolver capacidade de criação de cenários possíveis.

Fonte: Adaptado (Silveira; Bertoni; Ribeiro, 2016).

Silveira, Bertoni e Ribeiro (2016) além de apresentarem proposições relativas às premissas listadas, reiteram que não existe apenas uma perspectiva sobre o processo de ensino e aprendizagem e reforçam a ideia de que seja importante os cursos de Design estarem em constante revisão, visando à formação do cidadão com preocupações sociais, políticas econômicas e sustentáveis.

Bertoni e Wolff (2013), sobre essa necessidade de atualização, apresentam a teoria de Norman, que “defende uma nova forma de ensino do Design, com mais rigor, mais ciência e mais atenção às ciências sociais e comportamentais, à tecnologia moderna e aos negócios” (Bertoni; Wolff, 2013, p. 4) e dizem que o ensino deve propiciar habilidades e conhecimento para que se forme profissionais de Design com maestria na arte do engajamento humano baseado na ética e no cuidado.

Os autores apresentam ainda, mesmo que considerando ser tarefa difícil, uma taxonomia de domínios do conhecimento que se espera encontrar em uma escola de Design atual: Ciências Naturais; Humanidades e Artes Liberais; Ciências Sociais e Comportamentais; Profissões e Serviços Humanos; Artes Aplicadas e Criativas; Tecnologia e Engenharia. Trummer e Lleras (2012) afirmam que pesquisadores e universidades em todo mundo estão estudando a evolução do ensino do Design e defendem que:

“Criar um modelo de ensino do Design não é somente sobre adicionar ou remover conteúdo. É também sobre criar estruturas que possam suportar um modo mais dinâmico de ensinar e que sejam intrinsecamente habilitadas a se adaptar a mudanças e renovações subsequentes” (Trummer; Lleras, 2012, p. 22).

E sobre esta evolução do ensino, Bertoni e Wolff (2013) concluem dizendo que as transformações a serem realizadas devem considerar a cultura do Design e ocorrer de forma gradual, não radical.

O ensino do Design é um campo de conhecimento que apresenta, desde seu surgimento, inúmeros aspectos multidisciplinares, o que acaba tornando seu processo de caracterização mais complexo; no entanto, também possibilita diferentes caminhos e perspectivas ao considerar as relações que se estabelecem nesse cenário (Oliveira; Teixeira; Maciel, 2006).

Tomando como base a existência de variadas formas de ensino e aprendizagem, é possível verificar uma dualidade em termos de abordagem pedagógica no ensino do Design, pois, ao mesmo tempo em que é uma área constantemente associada à inovação gerando uma perspectiva criativa, ocorre também uma postura tecnicista (Oliveira; Teixeira; Maciel, 2006).

Como ponderam Matuzawa, Fortuna e Gonçalves (2021), ao tratar do Design, especificamente no âmbito de seu ensino, são encontrados inúmeros desafios quanto à responsabilidade sobre a formação dos futuros profissionais, sendo extremamente importante realizar uma análise e revisão das práticas pedagógicas empregadas. Nesse contexto, Matuzawa, Fortuna e Gonçalves (2021) enfatizam a necessidade da criação de novos espaços pedagógicos, com um olhar interdisciplinar, que propiciem o desenvolvimento de diferentes habilidades.

2.4 A Relevância desta Revisão de Literatura para a Pesquisa

A pesquisa envolve três temas distintos, as tecnologias na educação, o TPACK e os cursos de Design, cada um com desdobramentos. Esta variedade demonstra uma carga teórica extensa para o desenvolvimento deste trabalho e a consequente resposta à pergunta problema: Como o professor pode analisar o ambiente de aprendizagem através do Modelo TPACK, para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem em cursos de Design?

Sem a intenção de esgotar os temas, a revisão da literatura buscou levantar dados sobre os temas supracitados a fim de dar suporte teórico à pesquisa. A revisão sobre as tecnologias na educação buscou entender sobre as principais definições e teorias, bem como suas vantagens e desafios de aplicação. O estudo sobre processo de escolha e uso das tecnologias direcionou o estudo ao TPACK, um tema fora dos domínios do pesquisador e, portanto, sendo necessário uma revisão mais robusta. Foi o estudo sobre o TPACK que apontou a lacuna, que se desdobrou na questão problema. Sobre os cursos de Design buscou-se entender sobre o histórico até quantificar a situação mais recente dos cursos no Brasil e discutir sobre o ensino do Design.

3 METODOLOGIA

Este capítulo pretende discutir e apresentar o procedimento metodológico adotado nesta pesquisa. Inicia-se por descrever a classificação da pesquisa, seguindo pela descrição do objeto e local de estudo e apresenta os procedimentos propostos para coleta e análise de dados.

A pesquisa segue classificação quanto à sua abordagem, natureza, objetivos e procedimentos técnicos, de acordo com a teoria de Marconi e Lakatos (2002), Gil (2002), Gil (2008) e Prodanov e Freitas (2013).

Quanto à sua abordagem: Qualitativa e quantitativa. A pesquisa é, em sua base, de abordagem qualitativa ao trabalhar a atualização de um modelo teórico e verificar sua aplicabilidade e tratar de dados quantitativos ao analisar a autoavaliação diagnóstica dos professores quanto a sua situação atual perante as três esferas do TPACK e suas interseções.

Quanto à natureza: Pesquisa aplicada, pois se propõe a gerar uma contribuição para um modelo existente, o TPACK, considerando a consolidação de um requisito de avaliação, o conhecimento do ambiente de aprendizagem.

Quanto aos objetivos: Exploratória e descritiva. Exploratória com abordagem de base qualitativa, visando compreender de forma mais ampla sobre o contexto da aplicação da tecnologia em aulas de cursos de Design. É descritiva, pois há o entendimento dos conhecimentos autodeclarados dos professores quanto ao TPACK.

Quanto aos procedimentos técnicos, o delineamento da pesquisa consta de 3 etapas, detalhados no Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 – Procedimentos técnicos de coleta de dados

Etapa	Descrição	Procedimentos	Análise
Etapa 01	Fundamentação Teórica	Pesquisa Bibliográfica	Análise textual
Etapa 02	Pesquisa de Campo	Questionário Grupo Focal Estudo de Caso Entrevistas	Análise Estatística Análise de Conteúdo
Etapa 03	Experimento Empírico	Preparação de uma atividade e avaliação do ambiente.	Análise de Conteúdo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os procedimentos foram realizados em determinada sequência, apresentada na Figura 10, de forma que cada etapa realizada determinava a necessidade de confirmar ou complementar informações, demandando novo procedimento. A exceção fica por conta da entrevista, que foi realizada em paralelo.

Figura 10 – Sequência dos Procedimentos Metodológicos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Assim, os procedimentos ocorreram de forma que a primeira etapa do Estudo de Caso serviu de base para partes do Questionário TPACK. Já o Questionário

precisou ter partes confirmadas, feito através do Grupo Focal. O Grupo Focal apresentou dados que precisaram ser confirmados, e isso foi feito através da segunda etapa do Estudo de Caso. A entrevista ocorreu de forma paralela e determinou o foco dado ao Experimento.

3.1 Objeto e Local de Estudo

Considera-se como objeto de estudo desta pesquisa, o TPACK, com foco em sua aplicação em cursos de graduação em Design e nos professores. O foco nos professores se deve à necessidade de investigar se conseguem avaliar o ambiente de aprendizagem utilizando o TPACK e, desta maneira, responder ao problema desta pesquisa.

Para tanto, e em função do número elevado de cursos de Design no Brasil, foi necessário aplicar alguns filtros, listados no Quadro 8, a seguir, a fim de viabilizar a pesquisa. Importante ressaltar que este levantamento ocorreu em junho de 2023.

Quadro 8 – Lista de filtros da pesquisa

Filtro	Número de cursos
Total de cursos no Brasil	765
Filtro 01: Estados mais representativos em nível nacional, com 50 cursos ou mais *.	568
Filtro 02: Somente cursos em atividade.	527
Filtro 03: Cursos que já formaram uma turma (5 anos ou mais – 2018 para trás) **.	362
Filtro 04: Avaliação MEC 4 ou 5 ***.	226
Filtro 05: Nota Enade 4 ou 5.	71

Fonte: Elaborado pelo autor.

* Este filtro nos levou a considerar os estados do Sul e Sudeste, com exceção do Espírito Santo.

** Neste filtro levou-se em consideração que o tempo máximo de integralização dos cursos de Design encontrados é de 5 anos, ou 10 semestres. Assim, para que uma turma se forme em 2022, é necessário que tenha iniciado seu trabalho, pelo menos, em 2018.

*** Por considerar a nota de avaliação do MEC como requisito, exclui-se automaticamente os cursos da categoria administrativa Pública Estadual, já que nestes casos, quem avalia o curso é o Conselho Estadual de Educação.

Após a aplicação destes filtros, por meio de informações do Ministério da Educação (2023), contidas no Portal E-MEC, foram encontrados 71 cursos pesquisados em seus *sites* oficiais, redes sociais e através de contatos telefônicos, a fim de buscar os contatos dos coordenadores de cursos para que fizessem a mediação desta pesquisa com os professores. Destes, foram encontrados os contatos de 45 coordenadores. Ao final, resolveu-se por inserir nesta lista o Instituto Mauá de Tecnologia, por ser a instituição tratada no Estudo de Caso realizado, fechando a lista com 46 cursos a serem trabalhados nesta pesquisa, que estão listados no Quadro 9, a seguir.

Quadro 9 – Cursos de Design selecionados para a pesquisa

Sigla da IES	Nome da IES	Categoria Administrativa	Nome do Curso	UF
CESUSC	FACULDADE CESUSC	Privada com fins lucrativos	Design de interiores	SC
ESPM	ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
ESPM - POA	ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING DE PORTO ALEGRE	Privada sem fins lucrativos	Design	RS
FACAMP	FACULDADES DE CAMPINAS	Privada com fins lucrativos	Design	SP
FAE	FAE CENTRO UNIVERSITÁRIO	Privada sem fins lucrativos	Design	PR
FA-FAAP	CENTRO UNIVERSITÁRIO ARMANDO ALVARES PENTEADO	Privada sem fins lucrativos	Moda	SP

Continua...

Continuando...

FA-FAAP	CENTRO UNIVERSITÁRIO ARMANDO ALVARES PENTEADO	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
FEEVALE	UNIVERSIDADE FEEVALE	Privada sem fins lucrativos	Moda	RS
FEEVALE	UNIVERSIDADE FEEVALE	Privada sem fins lucrativos	Design gráfico	RS
FEEVALE	UNIVERSIDADE FEEVALE	Privada sem fins lucrativos	Design de interiores	RS
FSG	CENTRO UNIVERSITÁRIO DA SERRA GAÚCHA	Privada com fins lucrativos	Design	RS
IF SUL DE MINAS	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS	Pública Federal	Design de moda	MG
IFMG	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS	Pública Federal	Design de interiores	MG
IFRS	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL	Pública Federal	Design de moda	RS
IFSC	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA	Pública Federal	Design de moda	SC

Continua...

Continuando...

IFSC	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA	Pública Federal	Design de moda	SC
IMT	INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
IPA	CENTRO UNIVERSITÁRIO METODISTA	Privada sem fins lucrativos	Design de interiores	RS
MACKENZIE	UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
OSWALDO CRUZ	FACULDADE DE COMUNICAÇÃO E DESIGN "OSWALDO CRUZ"	Privada com fins lucrativos	Design	SP
PUC-CAMPINAS	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS	Privada sem fins lucrativos	Design digital	SP
PUCSP	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
SENAI	FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CURITIBA	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	PR
UCS	UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL	Privada sem fins lucrativos	Design de interiores	RS
UFMG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	Pública Federal	Design	MG
UFRGS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	Pública Federal	Design visual	RS

Continua...

Continuando...

UFRGS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	Pública Federal	Design de produto	RS
UFRJ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	Pública Federal	Comunicação visual design	RJ
UNIACADEMIA	Centro Universitário Academia	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	MG
UNIANDRADE	CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPOS DE ANDRADE	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	PR
UNIARA	UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	SP
UNIFTEC	CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFTEC	Privada com fins lucrativos	Design	RS
UNIJUI	UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	Privada sem fins lucrativos	Design	RS
UNILAGO	UNIÃO DAS FACULDADES DOS GRANDES LAGOS	Privada sem fins lucrativos	Design gráfico	SP
UNISAGRADO	CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO	Privada sem fins lucrativos	Design	SP
UNISAGRADO	CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	SP
UNIVALI	UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ	Privada sem fins lucrativos	Design de moda	SC
UNIVALI	UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ	Privada sem fins lucrativos	Design gráfico	SC

Continua...

Continuando...

UNIVALI	UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ	Privada sem fins lucrativos	Design de games	SC
UNIVALI	UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ	Privada sem fins lucrativos	Design de interiores	SC
UNIVALI	UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ	Privada sem fins lucrativos	Design gráfico	SC
UNIVEL	CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVEL	Privada com fins lucrativos	Design gráfico	PR
UNIVILLE	UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE	Privada sem fins lucrativos	Design	SC
UNOCHAPECÓ	UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ	Privada sem fins lucrativos	Design	SC
UTFPR	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	Pública Federal	Design de moda	PR
UVA	UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA	Privada com fins lucrativos	Design de interiores	RJ

Fonte: Adaptado do Ministério da Educação (2023)

Essa lista apresentada no Quadro 9 demonstra uma boa diversidade de instituições e cursos, uma situação importante para evitar vieses na pesquisa. Há cursos representantes dos estados de Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, ou seja, a totalidade da região Sul e quase a totalidade da região Sudeste. Quanto às categorias administrativas, houve predominância de instituições privadas com fins lucrativos, privadas sem fins lucrativos e pública Federal. Quanto aos cursos, a pesquisa englobou cursos de Comunicação Visual e Design; Design; Design de games; Design de interiores; Design de moda; Design de produto; Design digital; Design gráfico; Design visual.

A escolha pelo curso de Design se baseia na afirmação de Moura (2020), onde diz que “há poucas publicações a respeito do ensino em Design de forma ampla, fato que se agrava em uma área tão carente de publicações teóricas e históricas a respeito da educação para e por meio do Design” (Moura, 2020, p. 78). A autora complementa ainda dizendo que a história da educação e do ensino em Design no Brasil é recente e existe a necessidade de estudos e pesquisas que pautem a compreensão e reflexão necessárias a contribuir com os fundamentos e os conhecimentos a respeito do Design. Além disso, como salientado na apresentação desta tese, faz parte dos interesses do pesquisador se aprofundar em temas como o ensino do Design, as metodologias de ensino e a inserção das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

3.2 Metodologia da Revisão

Para todos os tópicos desta revisão da literatura deste trabalho, o procedimento se deu em duas etapas distintas, nesta ordem, (i) Análise exploratória do tema, (ii) Revisão Narrativa da Literatura.

3.2.1 Análise Exploratória

A análise exploratória teve como objetivo embasar a Revisão da Literatura, identificando as principais palavras-chave e as principais bases de dados utilizadas, através de:

- a) Leituras de dissertações com temas análogos, defendidas no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa;
- b) Leituras de dissertações e teses com temas análogos, defendidas em outros programas de pós-graduação, buscadas no Google Acadêmico e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT);

c) Leituras de Revisões Sistemáticas da Literatura, com temas análogos, buscadas no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos Capes.

d) Leituras de artigos com temas análogos, buscados no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos Capes.

3.2.2 Revisão Narrativa

A revisão narrativa tem o objetivo de construir a fundamentação teórica desta pesquisa. Para tanto, foram realizadas buscas em bases de dados específicas para cada tema, mas tendo como bases comuns:

Portal de Periódicos Capes

Google Acadêmico

Scielo - Scientific Electronic Library Online

Eric - Educational Resources Information Center

Web Of Science

3.3 Etapa 01 – Fundamentação Teórica

A Fundamentação Teórica foi feita através de Pesquisa Bibliográfica, dando suporte à Revisão da Literatura, que foi realizada no âmbito das Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas, com foco nas Tecnologias na Educação, no TPACK e nos Cursos de Design. A coleta de dados se baseou em artigos publicados em revistas indexadas em bases de dados como Portal Periódicos Capes, Portal ERIC, Web of Science e SCIELO, além do Google Acadêmico e livros.

A seleção dos artigos e posterior leitura seguiram as etapas adaptadas de Gil (2002). Segundo o autor, a leitura deve iniciar por uma Leitura Exploratória, que tem o objetivo de avaliar se a obra realmente interessa à pesquisa, passando para a Leitura Seletiva, quando se faz uma leitura mais atenta ao conteúdo dos tópicos. Em seguida passa-se à Leitura Analítica, que será a leitura base do fichamento. A última etapa é da Leitura interpretativa, quando se faz relações entre os textos lidos e

fichados. Cada etapa de leitura visa a exclusão de artigos fora do interesse da pesquisa.

Neste trabalho, a Leitura Exploratória foi realizada iniciando pelo título, passando pelo resumo e em seguida pelos tópicos do texto. A Leitura Seletiva foi a segunda etapa de filtro para o fichamento, definindo a exclusão dos textos que não serão fichados. A Leitura Analítica é a base do fichamento, o qual seguirá um modelo próprio. A Leitura Interpretativa foi feita após os fichamentos, com o início da redação da estrutura do texto.

Sobre o TPACK, além da Revisão da Literatura, foi elaborada uma análise Bibliométrica sobre o tema, buscando entender o histórico de pesquisas da comunidade acadêmica.

3.3.1 Dados Bibliométricos

Para o entendimento do panorama mundial da produção científica em torno do TPACK, sem a intenção de esgotar o tema, foi elaborada uma pesquisa Bibliométrica, tendo a Web Of Science como base de dados. A Bibliometria é uma técnica que visa medir os índices de produção e disseminação do conhecimento científico. Algumas das finalidades da bibliometria são identificar autores e periódicos mais produtivos (Quevedo-Silva *et al.*, 2016).

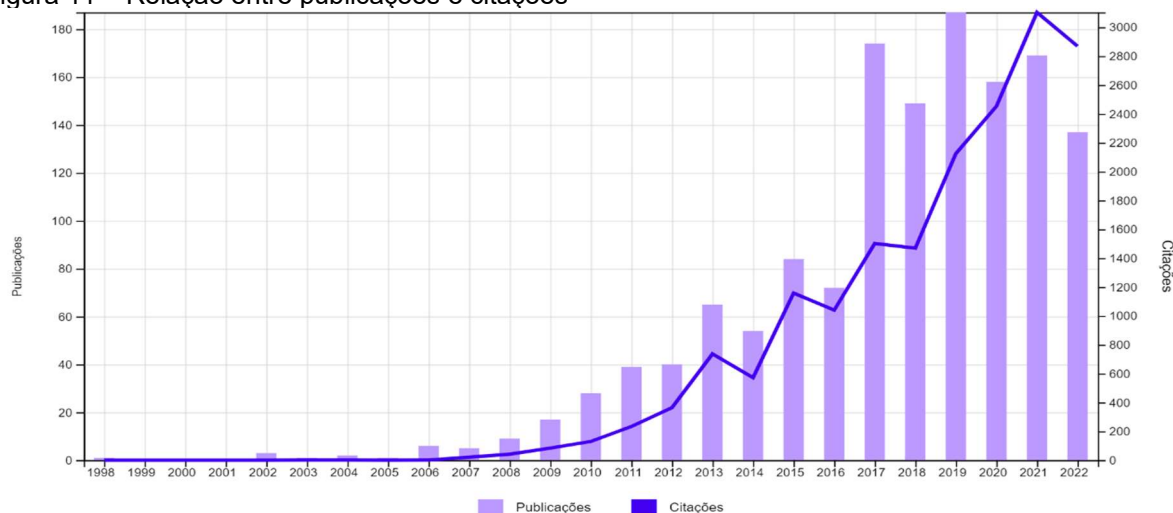
A fim de conseguir um retrato o mais geral possível sobre o tema foi utilizado como descritor o termo “*Technological Pedagogical Content Knowledge*”, sem aplicação de qualquer filtro. Os dados obtidos foram analisados de forma quantitativa, mas também sob olhar qualitativo, considerando:

- a) O número de publicações e citações ao longo dos anos;
- b) Áreas de pesquisa que mais publicam sobre o tema;
- c) Idiomas das publicações;
- d) Países que mais publicam;
- e) Pesquisadores que mais publicam;
- f) Principais tipos de publicação;

- g) Palavras-chave;
- h) Os periódicos mais relevantes da área.

A pesquisa retornou 1.403 artigos que foram publicados entre os anos de 2002 e 2023. Apesar desta investigação ocorrer no ano de 2022, já aparecem alguns artigos de 2023 como acesso antecipado. A Figura 11, abaixo, mostra a relação entre o número de artigos publicados e o número de citações.

Figura 11 – Relação entre publicações e citações

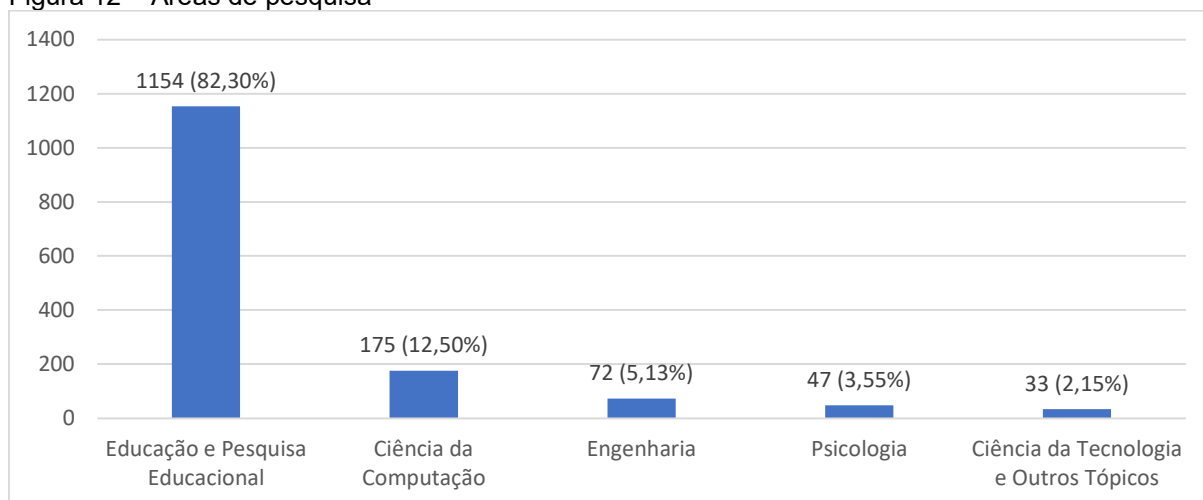


Fonte: Elaborada pelo autor.

Como se observa, o número de publicações segue uma crescente, com alguns altos e baixos, demonstrando o interesse e relevância para a classe científica pelo tema. Destaque para o ano de 2017 pelo salto no número de produções e 2019, pelo maior volume até o momento. A produção de 2019 pode ser reflexo do trabalho e ensino remotos em função da pandemia da Covid-19. O número de citações também apresenta crescimento e acompanhou os altos e baixos das publicações até o ano de 2019, quando passou a seguir em alta.

Quanto às áreas das pesquisas que envolvem o TPACK há predominância da Educação, como se observa na Figura 12, que apresenta as cinco áreas de maior relevância em quantidade de publicações.

Figura 12 – Áreas de pesquisa

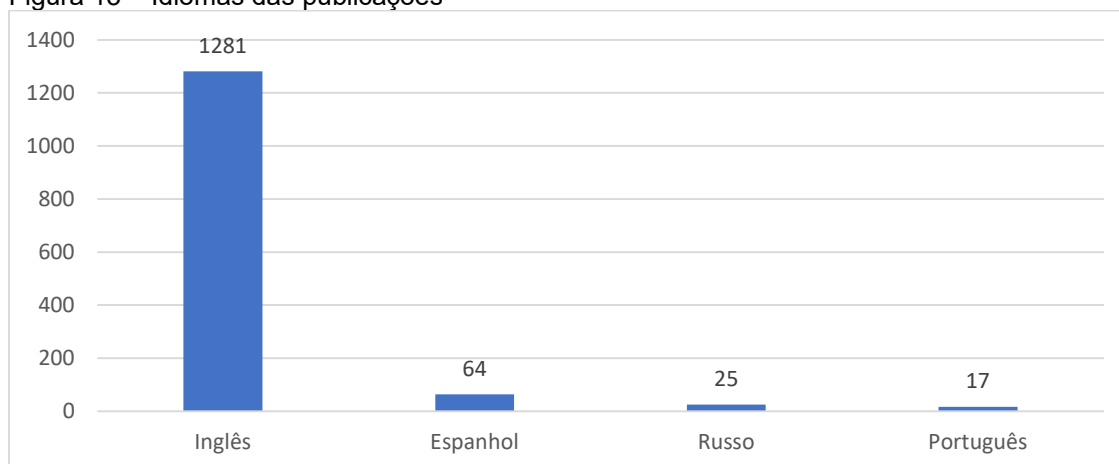


Fonte: Elaborada pelo autor.

Entre as cinco áreas de maior relevância, a Educação aparece com 82,15% de tudo o que é publicado. A engenharia aparece em terceiro lugar com apenas 72 publicações, ou 5,13% do total, sendo que nenhuma delas envolve o tema desta pesquisa.

As publicações têm predominância no idioma inglês, considerado por muitos como o idioma da ciência, com cerca de 91,30% das publicações, conforme apresentado na Figura 13, abaixo. O idioma português aparece em quarto lugar com cerca de 1,21% das publicações.

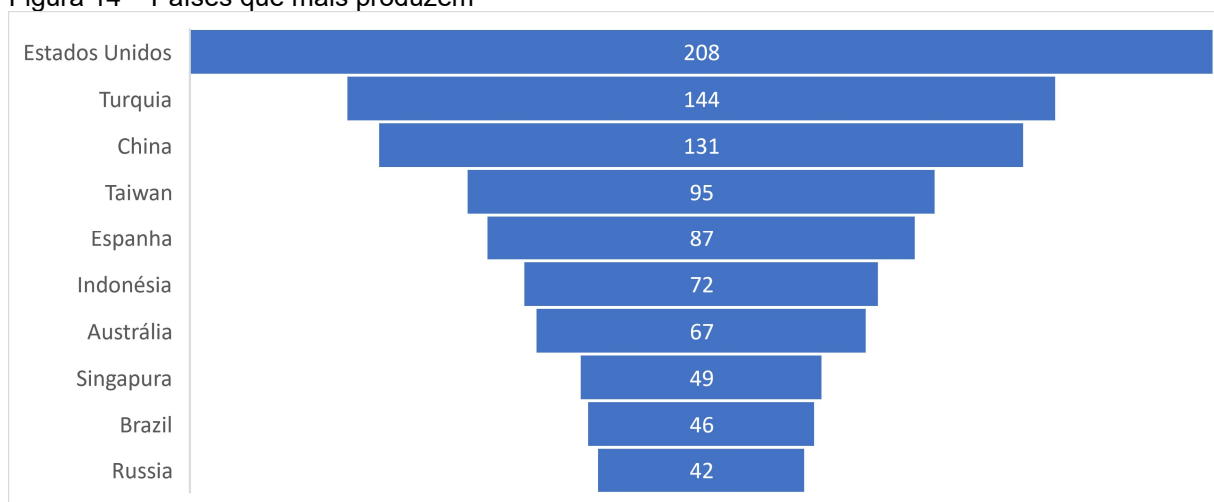
Figura 13 – Idiomas das publicações



Fonte: Elaborada pelo autor.

O fato de o idioma inglês ser o mais utilizado no meio científico, sua predominância não caracteriza hegemonia de publicações dos países de língua inglesa, como Estados Unidos ou Inglaterra. Como se vê na Figura 14, os Estados Unidos até está em primeiro lugar, com 14,83% das publicações, mas é seguido de perto pela Turquia, com 10,26% e pela China 9,34%. Observa-se ainda que a produção brasileira é incipiente, respondendo por 3,28% do total.

Figura 14 – Países que mais produzem



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 15 representa um gráfico com três dados distintos desenvolvido com apoio do *software VOSviewer*⁵. O primeiro dado é relativo a quão atual é a publicação de determinado país. Isso está representado pelas cores. Quanto mais próximo do amarelo, mais atual é a publicação e quanto mais próxima do azul, mais antiga é a publicação. O segundo dado é relativo à relação entre os países, seja em coautoria ou citações. Isso está representado pelas linhas que ligam os países, formando o que se conhece por *clusters*. As linhas mais grossas indicam maior correlação entre os países. O terceiro é relativo ao tamanho dos nós (a bolinha). Quanto maior o nó, maior é a publicação daquele país.

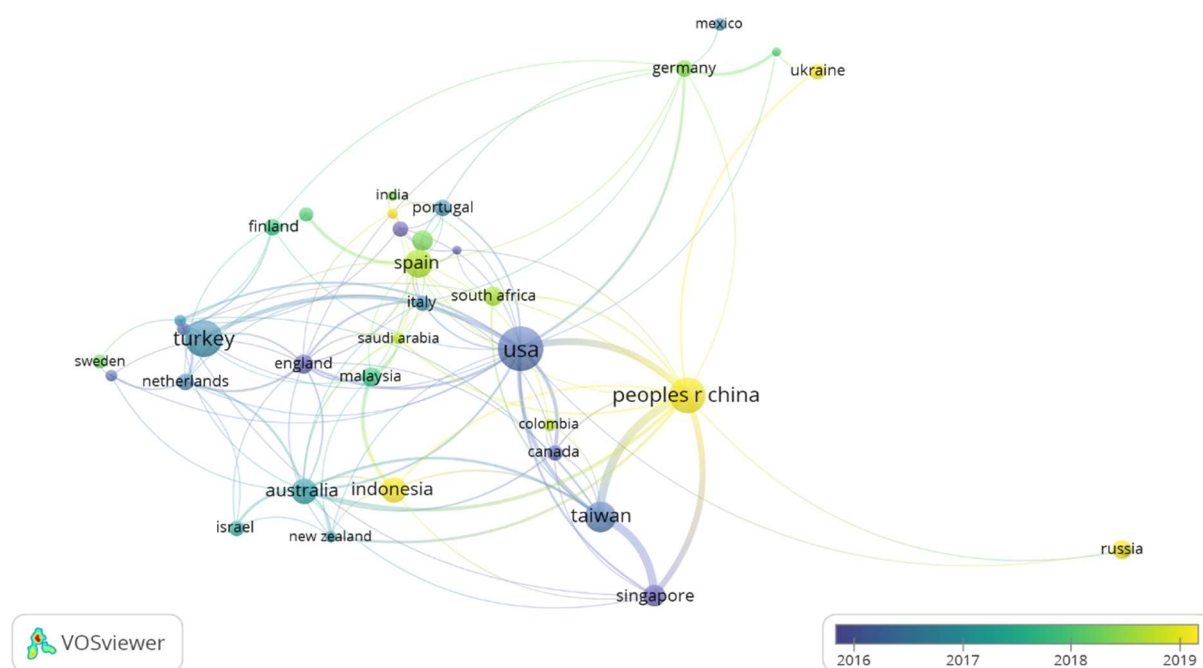
Pelos nós, percebe-se que a maior concentração de publicações está entre Estados Unidos, Turquia e China, mas as cores indicam que a produção mais

⁵ O VOSviewer é um software gratuito destinado à construção e visualização de dados bibliométricos. Pode ser baixado em: <https://www.vosviewer.com/>.

atualizada está concentrada na China, com participações menores da Indonésia, Ucrânia, Emirados Árabes Unidos e Rússia. Percebe-se ainda que a China possui forte correlação com os Estados Unidos, Taiwan e Singapura.

O Brasil tem uma produção razoavelmente recente, possuindo correlações com Portugal, Espanha e Malásia.

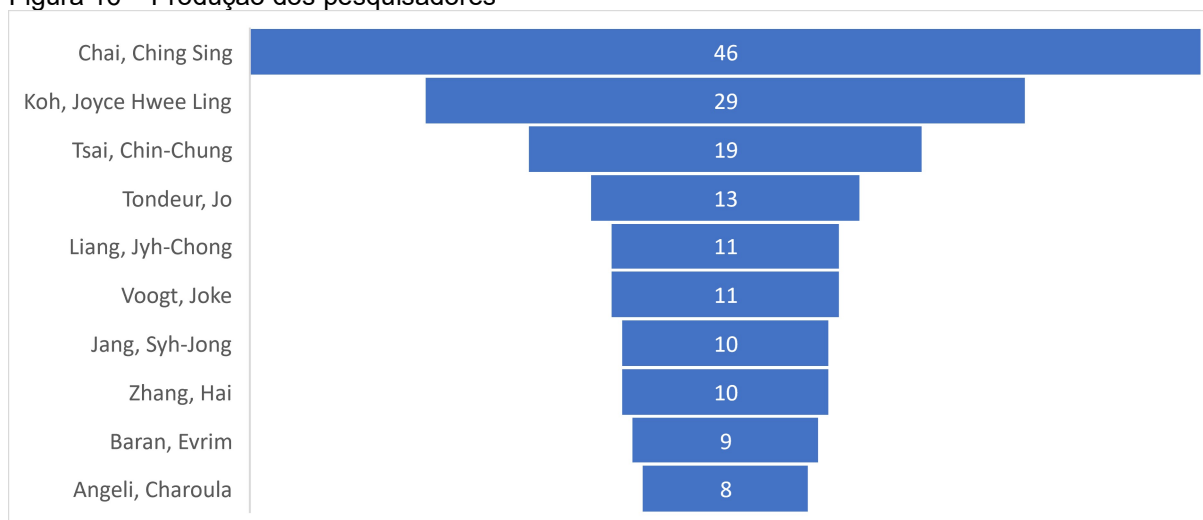
Figura 15 – Correlações entre os países que mais publicam



Fonte: Elaborada pelo autor.

Esta predominância chinesa nas publicações atuais é justificada pela produção dos pesquisadores. A Figura 16 demonstra que entre os 10 pesquisadores que mais publicaram sobre o tema, a maior parte são chineses, com destaque para os cinco primeiros da lista, que dominam, em quantidade de publicações. Ching Sing Chai, Joyce Hwee Ling Koh; Chin-Chung Tsai, Jo Tondeur e Jyh-Chong Liang possuem publicações individuais, em parcerias entre si e em parcerias com outros pesquisadores.

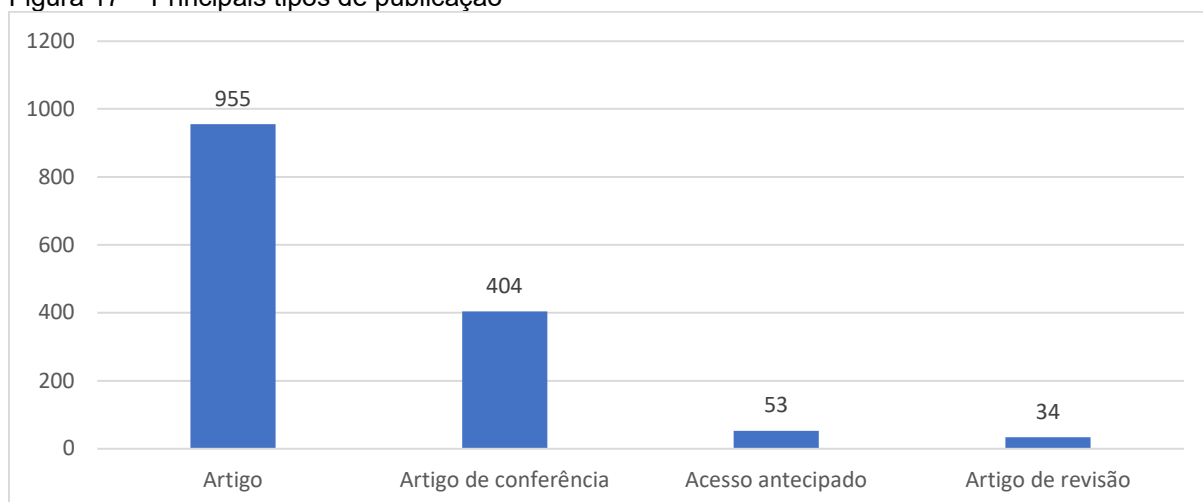
Figura 16 – Produção dos pesquisadores



Fonte: Elaborada pelo autor.

No que se refere aos tipos de publicação, a Figura 17 demonstra clara predominância de artigos originais, que são publicados em periódicos, mas também evidencia uma considerável produção a partir de eventos científicos, fato que demonstra que o tema está sendo levado à discussão entre os pares.

Figura 17 – Principais tipos de publicação



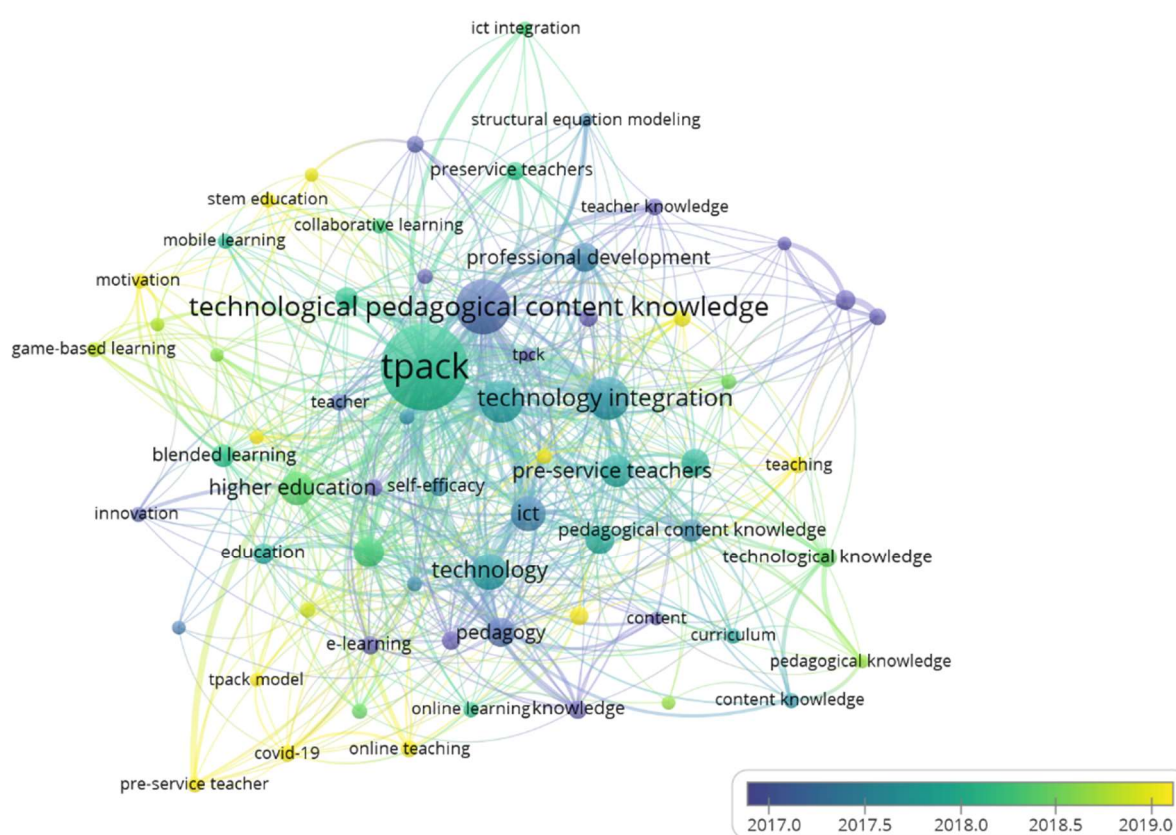
Fonte: Elaborada pelo autor.

Outro fator importante a ser analisado é o agrupamento das palavras-chave. A Figura 18 é um gráfico tal como o representado pela Figura 15, que representa três dados distintos a partir da cor, do nó e da linha. Aqui será discutido dados relativos à

cor dos nós, ou seja, quais as palavras-chave estão sendo utilizadas em estudos mais recentes.

Os termos em amarelo indicam tendências de estudos envolvendo temas como a motivação do professor e a competência digital. Além disso, indica estudos que incluem o ensino remoto e a realidade aumentada. Vale ressaltar, novamente, que o período pandêmico fez tornar uma tendência o ensino remoto.

Figura 18 – Palavras-chave mais utilizadas



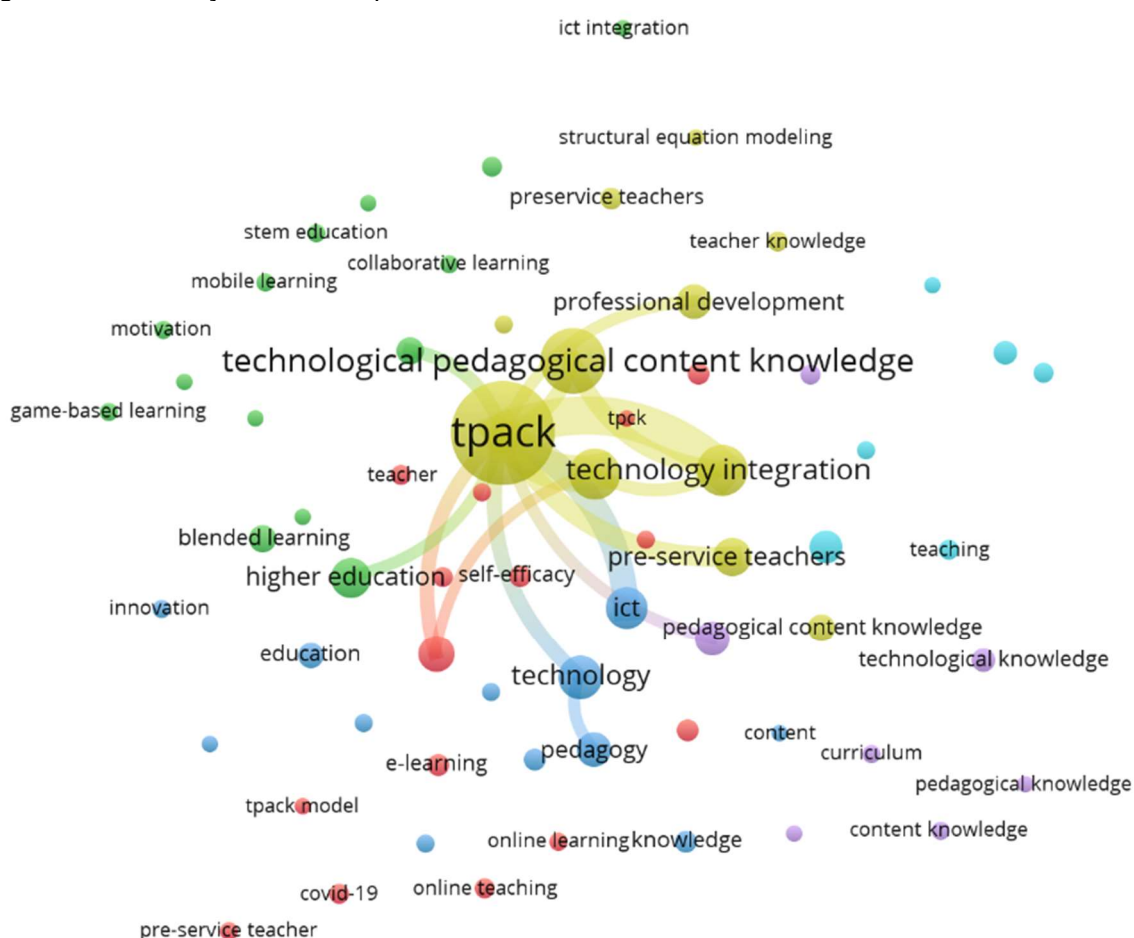
Fonte: Elaborada pelo autor.

A coocorrência e as correlações das palavras-chave são melhor representadas pela Figura 19, em que as linhas foram simplificadas para melhor entendimento do que se pretende representar. Neste caso, as cores já não representam mais o período em que a publicação foi feita, mas trata-se de uma organização dos *clusters*, que são gerados a partir dos agrupamentos feitos pela coocorrência das palavras-chave, ou seja, os aparecimentos em comum em uma

mesma publicação. É uma análise importante para entender sobre os temas tratados nos estudos publicados.

Como a pesquisa foi feita usando o termo “*Technological Pedagogical Content Knowledge*”, faz sentido que sua sigla apareça em destaque e possua forte correlação, mas este gráfico demonstra principalmente que, quando se fala em TPACK, os textos estão relacionando principalmente com dois grandes temas: (i) a tecnologia, através dos termos “integração da tecnologia”, “tecnologias educacionais”, “TIC”, “tecnologia” e (ii) o desenvolvimento do professor, através dos termos, “formação de professores”, “desenvolvimento profissional”, “treinamento de professores”, “autoeficácia”, “formação de professores”, “desenvolvimento profissional de professores”. Fora destes temas, aparece também o termo “ensino superior”, demonstrando uma possível tendência do estudo.

Figura 19 – Correlações entre as palavras-chave



Fonte: Elabora pelo autor.

Por fim, será realizada uma análise sobre os periódicos mais importantes da área em relação ao número de citações. Adiante serão apresentadas três tabelas que apresentam os nomes dos periódicos, a classificação do periódico de acordo com o Qualis-periódicos (quadriênio 2013-2016), através da Plataforma Sucupira, a classificação do periódico quanto ao Fator de Impacto, através da base de dados *Incites Journal Citation Reports – JCR (Clarivate Analytics)* e o número de citações. Para o registro do Qualis, foi tomado sempre o maior índice encontrado em função de que os periódicos se conectam a várias áreas de avaliação. Já o Fator de Impacto está sempre referente ao ano de 2021.

A Tabela 2 apresenta em quais periódicos foram publicados os principais estudos da área, aqueles que tiveram pelo menos cem citações ao longo dos anos, contados a partir de 2002.

Tabela 2 – Periódicos com as publicações mais citadas desde 2002

Periódico	Qualis Capes	Fator de Impacto	Total de citações
<i>TEACHERS COLLEGE RECORD</i>	*	1.134	3.114
<i>COMPUTERS & EDUCATION</i>	A1	11.182	485
<i>THEORY INTO PRACTICE</i>	*	3.124	404
<i>JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING</i>	*	3.761	317
<i>INSTRUCTIONAL SCIENCE</i>	*	2.255	251
<i>EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY</i>	B1	2.633	228
<i>TEACHING AND TEACHER EDUCATION</i>	A1	3.782	156
<i>AUSTRALASIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY</i>	*	3.730	141
<i>JOURNAL OF EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH</i>	*	4.345	111
<i>LEARNING AND INSTRUCTION</i>	*	6.636	108
<i>JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION AND TECHNOLOGY</i>	A1	3.419	100

Fonte: Elaborada pelo autor.

(*) Não possui classificação registrada na Plataforma Sucupira.

A Tabela 3 apresenta em quais periódicos estão sendo publicados os principais estudos do ano de 2022. Foram considerados apenas aqueles com pelo menos cinco citações.

Tabela 3 – Periódicos com as publicações mais citadas de 2022

Periódico	Qualis Capes	Fator de Impacto	Total de citações
<i>COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING</i>	*	5.964	17
<i>TEACHING AND TEACHER EDUCATION</i>	A1	3.782	14
<i>JOURNAL OF EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH</i>	*	4.345	9
<i>INTERNATIONAL JOURNAL OF DISABILITY DEVELOPMENT AND EDUCATION</i>	*	1.300	7
<i>SUSTAINABILITY</i>	A1	3.889	5

Fonte: Elaborada pelo autor.

(*) Não possui classificação registrada na Plataforma Sucupira.

Por fim, a Tabela 4 apresenta os principais periódicos mais citados, considerando todas as suas publicações sobre o tema. Foram considerados os que tiveram pelo menos cem citações.

Tabela 4 – Periódicos com maior volume de citações

Periódico	Qualis Capes	Fator de Impacto	Total de citações
<i>COMPUTERS & EDUCATION</i>	A1	11.182	3.162
<i>TEACHERS COLLEGE RECORD</i>	*	1.134	3.123
<i>AUSTRALASIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY</i>	*	3.730	1.113
<i>JOURNAL OF EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH</i>	*	4.345	857
<i>EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY</i>	B1	2.633	760
<i>JOURNAL OF COMPUTER ASSISTED LEARNING</i>	*	3.761	740
<i>TEACHING AND TEACHER EDUCATION</i>	A1	3.782	533
<i>JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION AND TECHNOLOGY</i>	A1	3.419	427

Continua...

Continuando...

<i>THEORY INTO PRACTICE</i>	*	3.124	409
<i>TECHNOLOGY PEDAGOGY AND EDUCATION</i>	*	3.870	398
<i>BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY</i>	A1	5.268	375
<i>EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES</i>	*	3.666	336
<i>INSTRUCTIONAL SCIENCE</i>	*	2.255	330
<i>ASIA-PACIFIC EDUCATION RESEARCHER</i>	*	2.561	327
<i>ETR&D-EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT</i>	*	5.580	235
<i>COMPUTER ASSISTED LANGUAGE LEARNING</i>	*	5.964	217
<i>COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR</i>	A1	8.957	217
<i>INTERNET AND HIGHER EDUCATION</i>	*	8.591	146
<i>INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND DESIGN EDUCATION</i>	*	1.781	139
<i>LEARNING AND INSTRUCTION</i>	*	6.636	138
<i>RESEARCH IN SCIENCE & TECHNOLOGICAL EDUCATION</i>	*	1.697	135
<i>JOURNAL OF GEOGRAPHY</i>	A2	2.043	129
<i>TURKISH ONLINE JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY</i>	B3	0.956	127
<i>INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS</i>	*	4.965	125
<i>CHEMISTRY EDUCATION RESEARCH AND PRACTICE</i>	*	3.367	107

Fonte: Elaborada pelo autor.

(*) Não possui classificação registrada na Plataforma Sucupira.

Analisando estas tabelas, percebe-se que todos os periódicos incluídos na Tabela 2, como aqueles em que foram publicados os artigos mais citados sobre o tema, também estão incluídas na Tabela 4, como os que somam o maior volume de citações considerando todos os artigos sobre o TPACK publicados.

Já da Tabela 3, três dos cinco periódicos listados também se encontram na lista da Tabela 2 e da Tabela 4, mostrando coerência e relevância destes periódicos.

Um destaque dentre os periódicos deve ser dado ao TEACHERS COLLEGE RECORD, que publicou em 2006 o artigo seminal e mais citado sobre o TPACK, “*Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge*”, de Punya Mishra e Matthew J. Koehler. Este artigo possui um total de 3.114 citações com média de 183 por ano. O periódico registrado com ISSN 0161-4681 é originário dos Estados Unidos e publica 14 edições por ano.

Por constarem entre os mais citados desde 2002, terem publicado importantes artigos sobre o tema e mantendo publicações em 2022, também merecem menção os periódicos (listados nas três tabelas acima):

TEACHING AND TEACHER EDUCATION: Registrado com ISSN 0742-051X é originário da Inglaterra e publica 8 edições por ano.

JOURNAL OF EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH: Registrado com ISSN 0735-6331 é originário dos Estados Unidos e publica 8 edições por ano.

3.4 Etapa 02 – Pesquisa de Campo

3.4.1 Coleta e Análise de Dados

A Coleta de Dados foi realizada através de cinco procedimentos.

- a) Questionário de Autoavaliação do TPACK
- b) Grupo Focal
- c) Estudo de Caso
- d) Entrevistas
- e) Experimento

Cada etapa possui seus objetivos e procedimentos distintos. A primeira se deu por meio de questionários com questões dissertativas (abertas) e de múltipla escolha (fechadas), aplicados a professores de cursos de graduação em Design a fim de entender: (a) níveis de conhecimento dos professores quanto às três esferas do TPACK e suas interseções, através de avaliação de autoanálise; (b) quais os critérios de escolha pelas tecnologias a serem utilizadas; (c) quais são as tecnologias utilizadas

em suas atividades de aprendizagem e quais tecnologias deixam de utilizar por falta de infraestrutura do ambiente; (d) percepções dos professores sobre o ambiente de aprendizagem que utiliza e quais seriam, em seu ponto de vista, as características ideais do ambiente de aprendizagem.

Os dados coletados foram analisados através da Análise do Conteúdo, Análise Estatística e criação de tabelas digitais. A Análise de Conteúdo, realizada com apoio do *software* Iramuteq visa extrair dados qualitativos quanto à opinião dos professores em relação ao seu ambiente e condições de trabalho, com foco na análise do espaço e possibilidades de uso de tecnologias digitais em suas aulas. A Análise Estatística levantou e analisou dados quantitativos e verificou prevalências, tendências e dispersão na autoanálise dos professores.

3.5 O Questionário de Autoavaliação

Segundo Coutinho (2011), o TPACK é o resultado da interação entre a capacidade de ensinar determinado conteúdo, a capacidade de escolher os recursos tecnológicos mais adequados para transmitir aquele conteúdo e a capacidade de utilizar esses recursos durante o ensino. Como salientam Rolando *et al.* (2018), desde que foi criado, uma das preocupações dos pesquisadores foi de construir um método de mensuração das percepções que os professores têm relativas ao seu próprio conhecimento sobre as bases de conhecimento do TPACK.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é identificar os conhecimentos dos professores de um curso de Design, quanto às bases de conhecimento descritas no TPACK, acrescidas do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem como uma proposta de nova base. Para isso, é proposto como procedimento metodológico a aplicação de um questionário aos professores, adaptado de um modelo consolidado mundialmente, traduzido ao português e validado por Rolando *et al.* (2018).

Em paralelo é realizado um diagnóstico da sala de aula, de forma a possibilitar análises comparativas às respostas dadas pelos professores.

3.5.1 O Instrumento Inicial

Para esta aplicação tomou-se como referência o QTPACK, proposto por Rolando *et al.* (2018) e apresentado no Quadro 4, com algumas adaptações necessárias. As adaptações tiveram como objetivo: i) se aproximar da realidade do curso de Design, em que os professores ministram mais de uma disciplina; ii) considerar a análise do ambiente de aprendizagem; iii) aprofundar a análise das respostas através de análise qualitativa do discurso.

Assim, o questionário proposto resultou em um formulário *online* com 39 questões, sendo 34 questões fechadas, avaliadas com a escala *Likert* de cinco pontos e outras 5 questões abertas. As demais adaptações propostas foram:

a) Direcionamento das perguntas para o curso de Design: Os instrumentos anteriores sempre foram direcionados a algum curso em específico. Sendo assim, é imprescindível que haja esta adaptação;

b) Retirada de algumas questões: Algumas questões foram consideradas fora de conformidade neste novo contexto, por serem direcionadas às Ciências Biológicas, e foram excluídas do questionário;

c) Escala *Likert* de cinco pontos: Pelo fato de fazer a pesquisa em apenas um curso, o número de professores respondentes é pequeno. Assim, optou-se por resgatar a escala *Likert* de cinco pontos, proposta por Schmidt *et al.* (2009). A escala foi apresentada da seguinte forma: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3- não concordo nem discordo; 4- concordo parcialmente; 5- concordo totalmente;

d) Inserção de questões sobre a avaliação do ambiente de aprendizagem: Uma das motivações da pesquisa base deste artigo é de verificar como os professores avaliam e consideram as características do ambiente de aprendizagem utilizado em suas aulas, em relação ao conteúdo a ser ministrado, à sua técnica pedagógica e à tecnologia selecionada;

e) Inserção de questões abertas: O intuito é compreender melhor sobre a percepção dos professores quanto ao ambiente de aprendizagem, bem como suas experiências em lecionar com apoio de tecnologia e saber quais as tecnologias utilizadas e desejadas.

Antes de iniciar as questões, foi solicitado que informassem o nome e o *e-mail* institucional já que, tratando-se de um teste, poderíamos discutir a posterior sobre as dificuldades sentidas no entendimento das questões e do formulário.

As questões fechadas foram distribuídas em forma de blocos, de acordo com as bases de conhecimento do TPACK, incluindo a proposta de base de conhecimento sobre o ambiente de aprendizagem, mas não foram nomeadas como tal no questionário enviado aos professores. No Quadro 10, a seguir, estão representadas, a título de exemplo, as questões do bloco do Conhecimento de Conteúdo e as questões abertas, referente ao bloco Conhecimento Contextual. O questionário completo, com seus respectivos blocos, está representado no Apêndice A.

Quadro 10 – Questões fechadas, separadas por bases de conhecimento TPACK

Conhecimento do Conteúdo (CC):
1- Eu possuo conhecimento suficiente sobre as disciplinas que ministro.
2- Eu consigo raciocinar como um expert nos conteúdos das disciplinas que ministro.
3- Eu sou capaz de compreender profundamente a aplicabilidade dos conteúdos das disciplinas que ministro para o Design.
Conhecimento Contextual CCO
35- Comente sobre as características do principal ambiente de aprendizagem que utiliza.
36- Comente sobre a realização de atividades realizadas com apoio de tecnologias.
37- Quando utiliza alguma tecnologia em suas aulas, que critérios utiliza para esta escolha?
38- Liste as tecnologias utilizadas normalmente em suas aulas.
39- Liste as tecnologias que gostaria de utilizar no ambiente de aprendizagem, mas não as utiliza por falta de recursos.

Fonte: Adaptado de Rolando *et al.* (2018).

3.5.1.1 Pré-teste

Após a elaboração do questionário, ele precisa ser testado a fim de verificar se as questões estão de fácil entendimento, se existe alguma inconsistência, se alguma questão ficou supérflua etc. Essa análise é feita com a aplicação do questionário a uma pequena amostra da população (Marconi; Lakatos, 2017).

O questionário foi aplicado, então, no segundo semestre do ano de 2022, a uma população de 8 professores respondentes do curso de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Ubá, que possui o total de 11 em seu corpo docente.

Por ter contato com seres humanos, houve a necessidade de aprovação deste estudo no Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), da Universidade Federal de Viçosa, tendo sua aprovação registrada pelo parecer nº 5.585.379. Além disso, todos os professores respondentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

É necessário ressaltar que não faz parte do escopo desta pesquisa a validação deste modelo adaptado de questionário, apesar da exclusão e inclusão de algumas questões. Assim, nos procedimentos não constam etapas desta validação. Tampouco os professores são avaliados sobre o seu conhecimento sobre o Modelo TPACK, mas sim sobre os conhecimentos que ela envolve.

A coleta de dados junto aos docentes se deu através de um questionário disponibilizado em forma de formulário *online*, enviado a todos os professores de um curso de Design através de seus *e-mails* institucionais. O questionário ficou disponibilizado e aberto para as respostas em um período de uma semana. A participação dos professores ocorreu através do preenchimento do formulário enviado e, por não se tratar de atividade avaliativa do próprio curso, a participação nesta pesquisa foi de forma voluntária.

3.5.1.2 Ajustes no Instrumento

Após aplicação do questionário à amostra de teste, observou-se a necessidade de adequações nele. Claramente carece de algumas observações nas perguntas, de forma a deixar mais claro ao respondente o que está sendo pedido em cada questão. Tratando-se de um pré-teste, foi deixada uma pergunta opcional ao final, para que o respondente relatasse alguma dificuldade de entendimento das questões e houve dois comentários indicando dificuldade de compreensão de algumas questões.

Para a aplicação geral, com número maior de participantes, o questionário deverá ter algumas correções ou adequações, tais como:

- a) Inclusão de comentários nas questões mais complexas;
- b) Incluir dados descritivos dos respondentes, a fim de identificar possíveis tendências ou correlações nas respostas. Dados como a instituição, o curso e a categoria administrativa;
- c) Incluir uma questão para saber se o ambiente de aprendizagem utilizado atende às necessidades do professor.

Assim, as questões fechadas foram ajustadas da seguinte maneira:

- a) As questões 2 e 16, foram consideradas supérfluas e excluídas;
- b) A questão 12 foi redigida de forma a ficar mais abrangente;
- c) As questões 13 e 14 deram foco em *softwares*;
- d) As questões 15, 17, 26 e 27 foram redigidas de forma mais específicas;
- e) A questão 18 focou no mercado de trabalho do aluno;
- f) A questão 19 focou em pesquisas;
- g) A questão 23 permitiu que cada respondente focasse em suas disciplinas específicas;
- h) A questão 25 fez apenas alguns ajustes de terminologias.

Já as questões abertas foram ajustadas da seguinte maneira:

- a) A questão 35 foi substituída por duas questões. Uma fechada, dicotômica, de sim ou não, e uma aberta para comentar a resposta;
- b) As questões 36 e 37 foram consideradas de respostas sem proveito e foram excluídas;
- c) As questões 38 e 39 foram substituídas por uma fechada, de selecionar opções. As opções criadas partiram das questões 38 e 39;
- d) Outras questões foram criadas no formato de uma fechada, dicotômica, e uma aberta na sequência para comentar a resposta.

Além destes ajustes nas questões, o questionário apresentou adequações na caracterização do respondente, onde passou a solicitar:

- a) O nome da instituição em que trabalha;
- b) O enquadramento do curso, com opções para seleção;
- c) A categoria administrativa, com opções para seleção.

3.5.2 O Instrumento Final

Após os ajustes, o questionário final ficou como apresentado no Apêndice B. O Quadro 11 apresenta, como forma de comparação, as questões dos blocos Conhecimento de Conteúdo e Conhecimento Contextual. Vale ressaltar que há diferença estética entre o questionário aqui apresentado e o que os professores responderam devido ao veículo utilizado, visto que os professores o acessaram através do formulário *online* e que neste não consta a separação quanto aos conhecimentos do TPACK, aqui apresentada.

Quadro 11 – Questionário aplicado

Conhecimento do Conteúdo (CC):
4- Eu possuo conhecimento suficiente sobre as disciplinas que ministro.
5- Eu sou capaz de compreender profundamente a aplicabilidade dos conteúdos das disciplinas que ministro para o Design.

Continua...

Continuando...

Conhecimento Contextual CCO						
36- Nas tecnologias abaixo, indique quais opções se adequam a você. Obs.: Você pode marcar mais de uma opção por linha.						
Considere: A) Conheço, mas não sou capaz de usar B) Conheço e sou capaz de utilizar, mas não utilizo por não considerar necessário C) Utilizo normalmente D) Permito a utilização em minha aula E) Não permito a utilização em minha aula F) Gostaria de utilizar, mas a instituição não provê						
	A	B	C	D	E	F
Computador ou <i>notebook</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computador ou <i>notebook</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Smartphone</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Smartphone</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Tablet</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Tablet</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Datashow</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lousa digital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesas digitalizadoras para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesas digitalizadoras para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Redes sociais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Websites</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de áudio e vídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impressoras 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Scanner</i> 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Softwares</i> de modelagem 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Streaming</i> (fluxo contínuo de áudio e vídeo via <i>internet</i>)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Podcast (Transmissão sob demanda de áudio e vídeo pela <i>internet</i>)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplicativos para <i>smartphones</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37- Considera o ambiente físico de aprendizagem que utiliza adequado para as suas aulas?						
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Em partes			<input type="checkbox"/> Não		
38- Comente sua resposta anterior.						

Continua...

Continuado...

39- Considera o ambiente físico de aprendizagem que utiliza adequado para o uso das tecnologias que utiliza?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Em partes	<input type="checkbox"/> Não
40- Comente sua resposta anterior.		
41- Já solicitou a aquisição de alguma tecnologia para uso em sua aula, mas não foi adquirida por que a sala de aula não era adequada à sua implementação?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
42- Se sim, diga qual a tecnologia solicitada e o motivo da recusa.		
43- Já solicitou alguma tecnologia para uso em sua aula, que foi adquirida, mas não implementada, por que a sala de aula não era adequada à sua utilização e não pode ser adaptada ou reformada?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
44- Se sim, diga qual a tecnologia adquirida e porque a sala não pôde ser adaptada.		
45- Já ocorreu alguma adaptação ou reforma de sala de aula em função da aquisição de alguma tecnologia que você solicitou para uso em suas aulas?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
46- Se sim, diga qual a tecnologia adquirida e quais foram as adaptações necessárias no ambiente.		

Fonte: Adaptado de Rolando *et al.* (2018).

3.6 Grupo Focal Com Professores de Design

Grupo Focal é um método de pesquisa de abordagem qualitativa, em que se reúne um grupo de, preferencialmente entre 6 e 12 pessoas selecionadas, para debater um tema, objeto da pesquisa, a partir da experiência de cada participante. Esta reunião para discussão de tema específico pode facilitar que os participantes se expressem melhor do que em entrevistas individuais (Gatti, 2005).

3.6.1 O Grupo de Professores

Para Barbour (2009) não existe um número exato recomendado para grupos focais. Este número pode variar de acordo com a área, o tema da pesquisa e até do ambiente em que se dará a reunião. No entanto, a autora diz que com 3 pessoas já é possível realizar um grupo focal e 8 pessoas já é um número desafiador o suficiente.

Para esta pesquisa, foram convidados a participar do grupo focal 6 pessoas. Destas, uma não compareceu no dia da reunião, ficando o grupo com total de 5 debatedores, sendo:

- a) Uma professora em exercício da Universidade Tecnológica Federal do Paraná;
- b) Um professor aposentado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- c) Um professor da Universidade do Estado de Minas Gerais;
- d) Um professor da Universidade Federal de Juiz de Fora;
- e) Uma professora da Universidade Federal de Juiz de Fora.

O grupo contou ainda com a participação de um moderador, um avaliador e um suporte.

3.6.2 Ambiente da Reunião

Por contar com professores e equipe estando em seis cidades diferentes, optou-se pela realização da reunião através do *Google Meet*. A reunião teve duração de aproximadamente duas horas e foi gravada para posterior transcrição e análises.

3.6.3 Objetivo e Questões Norteadoras

Os objetivos para realização deste Grupo Focal estão embasados na necessidade de confirmar e complementar dados do Questionário TPACK, assim, foram elaboradas 3 questões norteadoras, a saber:

a) Vamos falar sobre o ambiente físico de aprendizagem que vocês utilizam. Tomem como referência o ambiente que mais utilizam para ministrar suas aulas. Considerando seus atributos físicos e técnicos, vocês o consideram adequado às suas práticas de ensino? Por que sim ou por que não?

b) Falando em atributos físicos e técnicos, vocês se consideram aptos a avaliar estes atributos para, por exemplo, solicitar a aquisição de algum equipamento que se adeque ao espaço existente?

c) E como consideram que deva ser uma sala de aula ideal para o ensino contemporâneo em Design (pode considerar, por exemplo, dimensão, forma, conforto térmico e acústico, iluminação, leiaute, conservação, flexibilidade, infraestrutura elétrica e lógica, equipamentos tecnológicos ou outros aspectos).

As respostas foram analisadas com apoio do software *Iramuteq 0.7 alpha 2* 2020 para *Windows* de *Sourceforge*⁶.

3.7 Estudo de Caso: O Instituto Mauá de Tecnologia

3.7.1 O Método de Estudo de Caso

Yin (2001, p. 24), define o estudo de caso de acordo com seu objetivo como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. De acordo com o autor, essa investigação utiliza de diversas formas de coleta de dados, entre elas entrevistas e observação direta. A

⁶ Iramuteq é um *software* livre para análises estatísticas em *corpus* textuais. Disponível em: <[Iramuteq — IRaMuTeQ](#)>.

união destas duas técnicas configura, de acordo com Marconi e Lakatos (2002), a Observação Direta Intensiva.

3.7.2 Delineamento da Pesquisa

Segundo Yin (2015) é importante que se tenha um planejamento lógico que oriente no percurso da coleta de dados às conclusões. Para isso foram realizadas as seguintes etapas:

- a) Escolha do caso;
- b) Exploração do *site* da instituição;
- c) Sistematização das informações coletadas pelo site;
- d) Agendamento de visita presencial guiada;
- e) Elaboração de um roteiro de entrevistas semiestruturadas a serem realizadas com o coordenador do curso de Design e com uma engenheira da instituição;
- f) Exploração presencial com visita guiada pela instituição;
- g) Realização das entrevistas;
- h) Análise das entrevistas;
- i) Sistematização das informações coletadas pela visita guiada;
- j) Apresentação dos resultados;
- k) Discussão;
- l) Conclusão.

A condução das entrevistas foi realizada de forma presencial, com roteiro semiestruturado, e teve como objetivo identificar o processo de inserção de tecnologias nos ambientes de aprendizagem e o papel destas no processo de ensino-aprendizagem em um curso superior de Design.

3.7.2.1 Escolha do Caso

O primeiro passo foi identificar o número de cursos de Design particulares através do Portal E-Mec. Foram utilizados os mesmos filtros de pesquisa que definiram o público da entrevista sobre o TPACK. Em seguida foram feitas investigações nos *sites* das instituições encontradas em busca de informações sobre quais delas utilizam tecnologias em seu processo de ensino. Alguns destes *sites* apresentavam as informações, bem como um *tour* virtual pela instituição.

Com isso, foram selecionadas duas instituições com potencial para este estudo. Ambas foram contactadas e visitadas presencialmente. Uma delas, o Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), que recebeu a equipe com a presença do coordenador do curso de Design que apresentou toda a instituição em uma visita guiada. Assim, por possuir as características básicas e por termos tido uma recepção mais completa do IMT e disponibilidade para transmitir informações, essa instituição foi selecionada como foco do Estudo de Caso desta pesquisa.

3.7.2.2 Coleta de Dados

Para Yin (2015, p. 106) “a evidência do estudo de caso pode vir de seis fontes distintas de coletas de dados: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos”, sendo que cada uma possui o seu procedimento distinto. Nesta pesquisa foram utilizadas a observação direta e entrevistas.

A observação direta se deu durante duas visitas feitas ao IMT. A primeira delas, em 31 de março de 2023, teve o objetivo de levantar informações iniciais que serviriam de base para a construção do Questionário de autoavaliação e de embasamento para uma coleta de dados mais coerente para este Estudo de Caso. A segunda foi em 22 de janeiro de 2024, quando foi realizada uma visita guiada e comentada, além da segunda fonte de coleta de dados, que foram entrevistas com o coordenador do curso de Design e com uma engenheira do IMT.

As entrevistas se desenvolveram a partir de uma estrutura de questões norteadoras e a conversa fluiu de forma livre, sem perder o foco das questões. Marconi e Lakatos (2002) classificam esta forma de entrevista como não estruturada, na modalidade focalizada. Para as autoras, assim se definem estes tipos de entrevista:

Despadronizada ou não estruturada. O entrevistado tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal.

Entrevista focalizada. Há um roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar e o entrevistador tem liberdade de fazer as perguntas que quiser: sonda razões e motivos, dá esclarecimentos, não obedecendo, a rigor, a uma estrutura formal (Marconi; Lakatos, 2002, p. 94).

De modo similar Gerhardt e Silveira (2009, p. 72) classificam este tipo de entrevista como semiestruturada. Segundo as autoras, na entrevista semiestruturada

O pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 72).

3.7.2.3 Entrevista com Engenheira do IMT

O objetivo desta entrevista foi de entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design do IMT. Para isso foi elaborada uma lista de questões norteadoras para uma entrevista semiestruturada. As questões estão apresentadas no Apêndice C.

3.7.2.4 Entrevista com o Coordenador do Curso de Design

Os objetivos desta entrevista foram:

- a) Entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design do IMT;
- b) Identificar as tecnologias utilizadas em sala de aula;
- c) Entender, a partir da experiência de quem as utiliza, a relação das tecnologias com o ambiente e com o método de ensino.

Para isso foi elaborada uma lista de questões norteadoras para uma entrevista semiestruturada, que estão apresentadas no Apêndice D.

3.7.2.5 A Observação Direta

A observação Direta se deu através da visita guiada em que o coordenador do curso de Design e a engenheira do IMT desenvolveram um roteiro de visita que passava por todas as tipologias de sala de aula do curso. Todo este percurso foi comentado e registrado por áudio e vídeo.

3.8 Entrevistas com Pesquisadores do TPACK

3.8.1 O Método da Entrevista

Tratando-se de pesquisadores que estão em diversos países do mundo, optou-se por envio de uma questão por *e-mail*. A partir da resposta e abertura dada, outras perguntas foram sendo formuladas e a entrevista se desenvolveu como uma bate-papo.

3.8.2 A Seleção dos Entrevistados

A escolha dos pesquisadores que receberiam a questão via *e-mail* seguiu os seguintes critérios:

- a) Os autores seminais do TPACK;

- b) Os autores mais citados na revisão bibliográfica desta pesquisa;
- c) Uma busca pelo perfil de usuários no *Google Acadêmico* pesquisando pelo termo TPACK e filtrando pelos autores com maior número de citações.

Assim, foram selecionados 29 pesquisadores, a saber:

- a) Candace Figg
- b) Chin-Chung Tsai
- c) Ching Sing Chai
- d) Chris Campbell
- e) Denise A. Schmidt-Crawford
- f) Dominik Petko
- g) Gökçe Kurt
- h) Ismail Celik
- i) Jang Syh-Jong
- j) Jo Tondeur
- k) Joke Voogt
- l) Joyce Hwee Ling Koh
- m) Judi Harris
- n) Khalid Bingimlas
- o) Margaret L Niess
- p) Mariane Isabele Possidônio da Silva
- q) Mark Hofer
- r) Matthew Koehler
- s) Meng-Fang Tsai
- t) Michael Phillips
- u) Nur Arifah Drajadi
- v) Petra Fisser
- w) Piret Luik
- x) Punya Mishra
- y) Ricardo-Adán Salas-Rueda
- z) Stela C B Piconez
- aa) Teemu Valtonen

- bb) Teresa Foulger
- cc) Yang-Hsueh Chen

Destes 29 envios foram obtidos 9 retornos e, destes, apenas um não autorizou o uso de sua resposta para esta pesquisa, ficando a lista de respondentes com autores seminais entre eles e com décadas de estudo sobre o TPACK, a saber:

- a) Dominik Petko
- b) Ismail Celik
- c) Judi Harris
- d) Margaret L Niess
- e) Matthew Koehler
- f) Michael Phillips
- g) Nur Arifah Drajati
- h) Piret Luik
- i) Punya Mishra

As principais questões enviadas a todos foram duas e tiveram alguns objetivos que estão relacionados à hipótese e ao objetivo geral desta pesquisa:

- a) Entender a visão dos pesquisadores no que diz respeito à proposta de inserção de um novo conhecimento no TPACK, especificamente tratando do ambiente.
- b) Identificar se eles entendem que, da forma como está a teoria do TPACK atualmente, é possível utilizá-lo para analisar o ambiente visando a inserção de tecnologias.

As questões enviadas, foram redigidas em formato de mensagem de *e-mail*. Duas questões foram enviadas igualmente a todos. As demais questões foram em decorrência das respostas obtidas a fim de aprofundar o retorno dado. As mensagens enviadas aos pesquisadores foram:

- a) Olá! Saudações. Meu nome é Sandro Ferreira. Atualmente estou realizando uma pesquisa de doutorado na área de Arquitetura, com foco na integração de tecnologias no ambiente de aprendizagem. No decorrer desta pesquisa, tomei

conhecimento do TPACK. Ao longo da minha investigação, observei que o TPACK não incorpora explicitamente nenhum conhecimento relacionado ao ambiente de aprendizagem, fator que considero fundamental para a tomada de decisões bem-informadas sobre a implementação da tecnologia na educação. Acredito que para um professor integrar qualquer tecnologia, ele deve ter consciência de elementos como a disponibilidade de infraestrutura elétrica e de rede adequada, espaço adequado, mobiliário adequado, entre outras considerações. Portanto, proponho a inclusão do Conhecimento de Aprendizagem Ambiental no *Framework* TPACK, posicionando-o como um círculo interno ao Contexto. Eu apreciaria muito ouvir sua opinião sobre esta proposta de incorporação no *Framework* TPACK e a consideração do ambiente de aprendizagem. Muito obrigado.

b) Se me permitir, gostaria de receber sua opinião sobre a seguinte questão: É possível analisar o ambiente de aprendizagem utilizando o modelo TPACK para integrar tecnologias digitais ao processo de ensino e aprendizagem em cursos de Design?

3.9 Etapa 03 – Experimento

A terceira etapa é a aplicação de um experimento para levantamento de dados empíricos. Consiste em guiar um grupo de professores na preparação de uma atividade de aprendizagem, cada um para a disciplina que ministra, de forma que vivenciem a construção desta atividade a partir da abordagem do TPACK e consigam, ao final, avaliar o ambiente de aprendizagem visando a inserção de determinadas tecnologias.

O objetivo é verificar se há indícios de que a utilização do TPACK, como modo de pensar o planejamento das aulas, auxilia o professor a analisar o ambiente de aprendizagem para inserção de tecnologias.

3.9.1 A Seleção dos Professores

Por conveniência, o experimento foi realizado com professores do curso de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Ubá. Este grupo foi o mesmo para o pré-teste e para o experimento. E foi escolhido o mês de fevereiro para sua realização por duas razões:

a) Fevereiro é o mês intermediário entre o final das férias escolares (janeiro) e o início do semestre letivo (março). É este período que os professores têm para preparar suas atividades e aulas do semestre que se aproxima. Desta forma, faz sentido utilizar este mês para realizar um experimento que se trata de preparar uma atividade de ensino.

b) O curso de Design possui metade do seu corpo docente contratada de forma temporária. O período de contratação e início do exercício é justamente o mês de fevereiro.

Assim, é neste mês que se tem todos os professores contratados e trabalhando no planejamento de suas atividades. Com isto definido, foi feito um levantamento de disponibilidade dos professores para realização do experimento de forma presencial, com todos reunidos na sala de aula dos alunos de primeiro período.

Excluindo este pesquisador, o curso de Design possui outros 9 professores, dos quais 5 estavam disponíveis e, dentre eles, houve uma recusa. Assim, o experimento se realizou com 4 professores, sendo:

- a) 2 professoras efetivas;
- b) 2 professores de contrato temporário.

3.9.2 O Instrumento Inicial

O formulário de Avaliação do TPACK foi elaborado em 2 páginas com 14 campos de preenchimento relativos à:

- a) caracterização da disciplina e professor;
- b) definição do contexto;
- c) detalhamento da atividade;
- d) definição da modalidade de aprendizagem e recursos pretendidos;
- e) análise do ambiente e análise do processo.

O formulário completo está apresentado no Apêndice E.

3.9.3 Pré-Teste

Com os professores reunidos presencialmente, foram apresentadas as questões éticas da pesquisa e coletadas suas assinaturas nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

O experimento se iniciou com uma breve explicação sobre o TPACK, envolvendo todos os conhecimentos, inclusive o contexto e o conhecimento do ambiente de aprendizagem proposto, o questionário de autoavaliação e a taxonomia das atividades.

Após este nivelamento teórico os professores foram convidados a elaborar, de forma dirigida, uma atividade real de uma disciplina e preencher a primeira página, com as seguintes diretrizes:

- a) Considere uma disciplina que utilize a sala do primeiro período;
- b) Deve pensar e trabalhar uma atividade real para sua disciplina;
- c) Deve pensar na inserção de alguma tecnologia em seu método de ensino, mesmo que ela não esteja disponível no momento;
- d) Siga as orientações dadas.

Em seguida os professores foram orientados a preencher, na segunda página, os campos referentes à análise do ambiente. E por fim, os professores preencheram as duas últimas questões, dando sua opinião sobre este método de preparo de atividades e análise do ambiente.

3.9.4 Ajustes no Instrumento

Após análise dos documentos preenchidos observou-se a necessidade de adequações na ficha fornecida. Claramente não houve entendimento dos professores de que deveriam trabalhar uma atividade para uma disciplina que fosse ministrada na sala em que estavam reunidos. Além disso, observou-se que o espaço dado para resposta das questões não foi suficiente e que os professores sentiram dificuldades no entendimento do que se pedia em algumas questões.

Para a aplicação da versão final do experimento, a ficha deverá ter algumas correções ou adequações, tais como:

- a) Fornecer o documento eletrônico para preenchimento;
- b) Inclusão de comentários nas questões mais complexas;
- c) Alterar alguns termos para ser mais claro e menos específico;
- d) Inserir um campo para estimular o desenvolvimento de taxonomia.

Assim, as questões fechadas foram ajustadas da seguinte maneira:

a) Onde foi solicitado indicação da “modalidade de aprendizagem”, o termo foi substituído por “técnicas de ensino”. Além disso, este campo foi dividido em dois, sendo o primeiro para elaboração de uma lista de possíveis técnicas e o segundo para a definição de qual técnica será utilizada na atividade que está sendo planejada.

b) O mesmo ocorreu no campo “recursos”, em que o termo foi substituído por “recursos tecnológicos” e dividido em dois, sendo o primeiro para elaboração de uma lista de possíveis recursos tecnológicos e o segundo para a definição de qual o recurso que será utilizado na atividade que está sendo planejada;

c) Quando se pede a lista das características que a sala deveria ter para atender às necessidades pedagógicas e tecnológicas do professor, o artigo definido “a” foi substituído pelo artigo indefinido “uma” a fim de evitar conceitos pré-estabelecidos sobre a sala.

Além destes ajustes nas questões, foi entregue aos professores um exemplo de taxonomia de atividades, preparada para uma atividade. Este exemplo, que está

apresentado no Apêndice F, teve objetivo de apresentar a ferramenta e verificar sua utilidade, em comparação com a atividade proposta sem o apoio deste exemplo.

O campo “possíveis barreiras de aprendizagem” foi inserido neste exemplo e explicado aos professores, com intuito de representar que a taxonomia não tem um modelo único, que cada professor pode organizar a sua, com as informações que considere mais importantes.

Após os ajustes, a ficha final, utilizada no experimento, ficou como apresentada no Apêndice G.

3.9.5 Descrição do Ambiente Analisado

O ambiente de aprendizagem analisado, representado no Apêndice I, é uma sala de aula padrão de uma escola estadual de ensino fundamental, que abriga de forma temporária uma universidade que possui um curso de Design. O uso da escola nesta pesquisa foi autorizado pela direção. Esta autorização consta no processo de avaliação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), registrado pelo parecer nº 5.585.379.

Quanto às suas dimensões, a sala mede 6,00 x 7,15m, com área total de 42,90m². Suas aberturas são uma porta de 0,80 x 2,10m, duas janelas, situadas no lado oposto à porta, medindo 3,65 x 1,63m e peitoril com altura de 1,00m e dois basculantes na parede da porta, medindo 3,45 x 46m e peitoril com altura de 2,17m. Do lado da porta tem um corredor de 1,60m de largura para acesso às salas de aula e, ao lado dele, um pátio descoberto. Do lado oposto uma marquise cobre um corredor de serviço, com medidas não informadas na planta, e na sequência um talude em aclive com vegetação rasteira e pequenos arbustos.

A sala está equipada com uma mesa e uma cadeira do professor, mesas e cadeiras para 30 alunos, um armário de aço de duas portas e um quadro branco. Existe ainda uma bancada sob a janela, em toda a extensão da parede, que possuía um armário embutido, mas foi retirado. De infraestrutura a sala conta apenas com um ponto de tomada, situado ao lado da porta e dois ventiladores.

Com relação às tecnologias presentes, a sala conta apenas com um aparelho de *datashow* fixado ao teto e uma tela de projeção retrátil acima do quadro. Além destes, os professores utilizam diariamente *notebooks* particulares ou cedidos pela universidade.

3.10 Procedimentos Metodológicos x Objetivos

Os procedimentos metodológicos são apresentados a seguir através do Quadro 12, relacionando-os ao problema da pesquisa, hipótese e objetivos. Este quadro evidencia um caráter multi-método de coleta de dados, em que se utiliza mais de um procedimento para atender a cada demanda da pesquisa.

Quadro 12 – Objetivos x procedimentos metodológicos

	REVISÃO DA LITERATURA	QUESTIONÁRIO	GRUPO FOCAL	ESTUDO DE CASO	ENTREVISTA	EXPERIMENTO
OBJETIVO GERAL investigar se o TPACK pode auxiliar na análise do ambiente de aprendizagem para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem	✓				✓	✓
OBJETIVO ESPECÍFICO 1 Aprofundar conhecimentos sobre o TPACK	✓				✓	
OBJETIVO ESPECÍFICO 2 Mensurar o nível de conhecimento autodeclarado de professores de cursos de Design quanto aos constructos do TPACK		✓				
OBJETIVO ESPECÍFICO 3 Identificar as características das salas de aula desejadas por professores de cursos de Design			✓	✓		✓
OBJETIVO ESPECÍFICO 4 Identificar tecnologias mais utilizadas em cursos de Design no Brasil		✓		✓		✓
OBJETIVO ESPECÍFICO 5 Definir critérios e formas de avaliação do ambiente de aprendizagem pelo professor através do TPACK	✓				✓	✓

Fonte: Elaborada pelo autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados obtidos através da coleta de dados referentes às etapas 02 e 03 desta pesquisa, tendo como procedimentos metodológicos a aplicação do Questionário de Autoavaliação do TPACK, do Grupo Focal realizado com professores de cursos de Design, do Estudo de Caso do Instituto Mauá de Tecnologia, das Entrevistas com importantes pesquisadores sobre o TPACK e do Experimento empírico realizado.

4.1 O Questionário de Autoavaliação

Para validar a consistência interna desse questionário, foi utilizado o coeficiente estatístico alfa de Cronbach, que é uma técnica utilizada para avaliação da confiabilidade e consistência interna de questionários (Gaspar; Shimoya, 2017), seguindo os valores indicados por Freitas e Rodrigues (2005) no Quadro 13.

Quadro 13 – Valores de α , segundo o coeficiente Alfa de Cronbach

Valor de alfa	Consistência interna
$\alpha \leq 0,30$	Muito baixa
$0,30 < \alpha \leq 0,60$	Baixa
$0,60 < \alpha \leq 0,75$	Moderada
$0,75 < \alpha \leq 0,90$	Alta
$\alpha > 0,90$	Muito alta

Fonte: Adaptado de Freitas e Rodrigues (2005).

Gaspar e Shimoya, (2017), no entanto, ponderam que os valores do coeficiente α devem estar entre 0,70 e 0,90, considerando que abaixo desta faixa indica a falta de consistência e acima pode caracterizar redundância ou repetições, que devem ser evitadas.

Neste questionário foi avaliado o coeficiente alfa para o conjunto de questões fechadas, agrupados de acordo com os conhecimentos do TPACK, exceto o Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem que, por ser uma proposta de inserção da pesquisa, foi avaliado separadamente, tendo os seguintes valores, apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 – Avaliação Alfa de Cronbach do questionário aplicado

Item avaliado	Coeficiente α
Questionário geral	0,784
Questionário Geral (Sem CAA)	0,889
Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)	0,902

Fonte: Elaborado pelo autor.

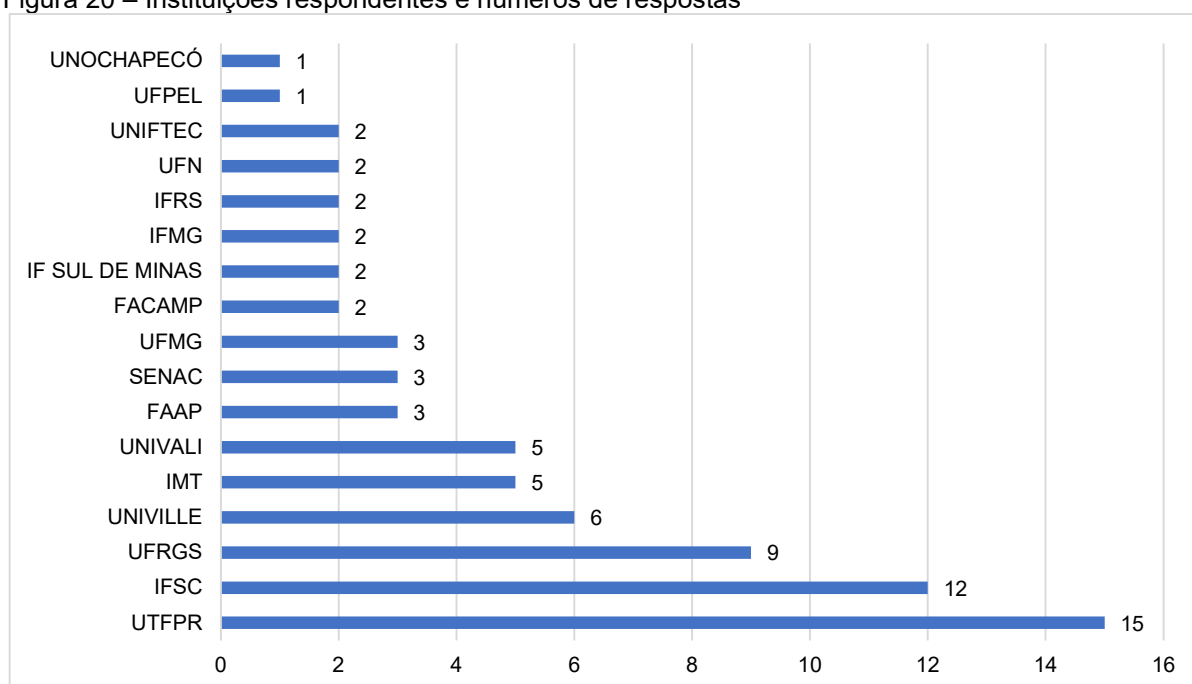
Pelo fato de o coeficiente do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem ter sido acima de 0,90, o questionário foi revisto em busca de redundâncias e repetições que não foram detectadas, sendo considerado, desta forma, como um índice que indica a consistência interna muito alta.

4.1.1 Caracterização

O primeiro convite feito aos professores a participarem da pesquisa se deu por intermédio dos coordenadores dos cursos através de *e-mail*. Seguindo este processo foram feitos posteriormente mais 3 contatos. A partir de então, com baixo número de respostas, passou-se a investigar os *e-mails* institucionais dos professores e contactá-los de forma direta. O convite aos professores foi feito por três oportunidades. Ao final obteve-se 75 respostas, vindas de 17 instituições diferentes, como mostra o gráfico da Figura 20. Vale ressaltar que dentre as instituições respondentes, a maior parte veio da região Sul, com destaque para a UNIVILLE, com 6 respostas, a UFRGS, com 9 respostas, o IFSC, com 12 respostas e a UTFPR, com 15 respostas. Estas 4 instituições somadas ultrapassam 58% das respostas.

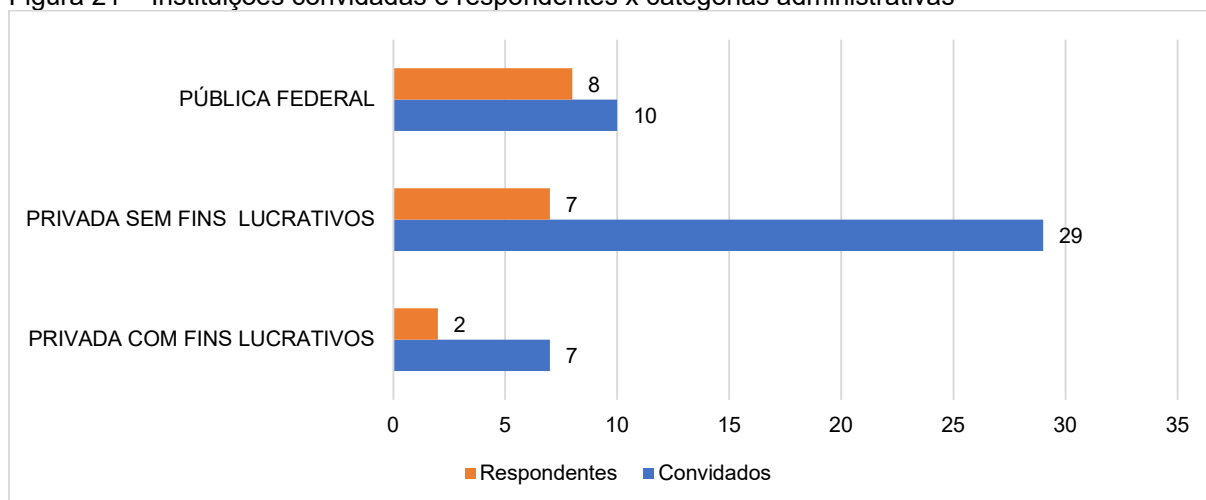
Quanto às categorias administrativas, a Figura 21 compara o número de instituições convidadas e respondentes e ilustra que das 17 instituições respondentes, 15 delas estão entre a pública federal e privada sem fins lucrativos. Apenas 2 respostas foram vindas de instituições privadas com fins lucrativos. Cumpre dizer que, após aplicação dos filtros de seleção do objeto de estudo, o questionário não foi enviado para nenhuma instituição pública estadual ou municipal e nenhuma de instituição especial.

Figura 20 – Instituições respondentes e números de respostas



Fonte: Elaborada pelo autor.

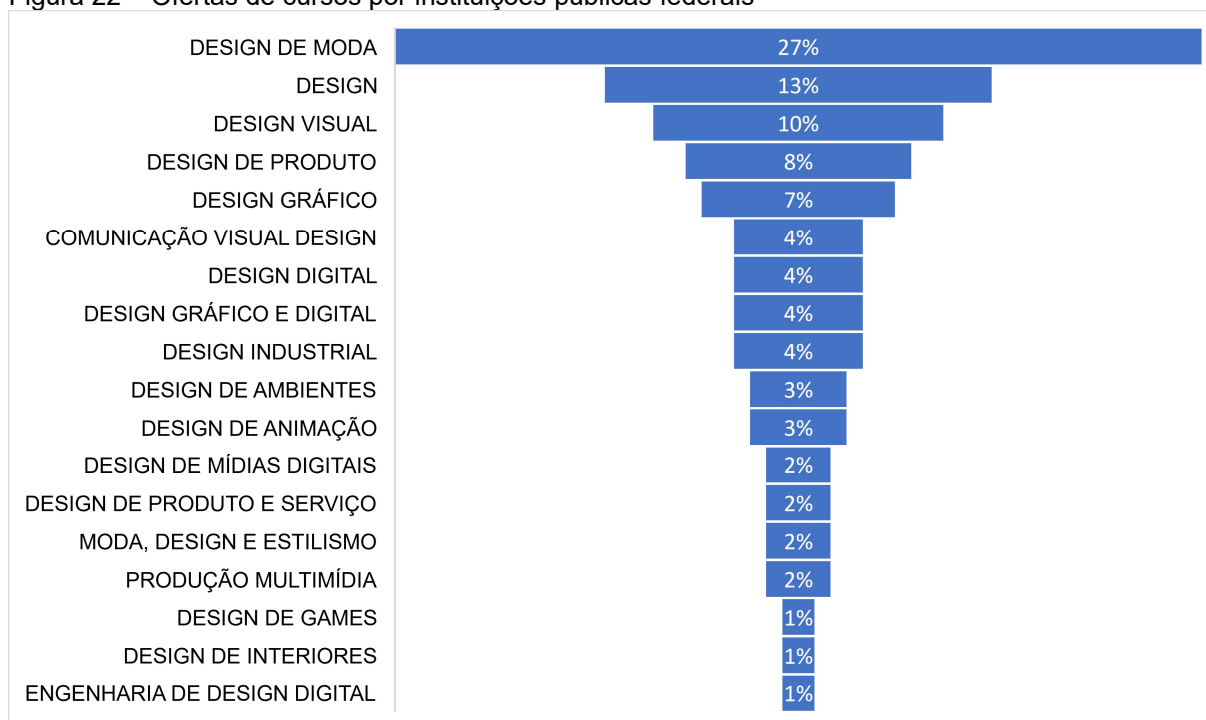
Figura 21 – Instituições convidadas e respondentes x categorias administrativas



Fonte: Elaborada pelo autor.

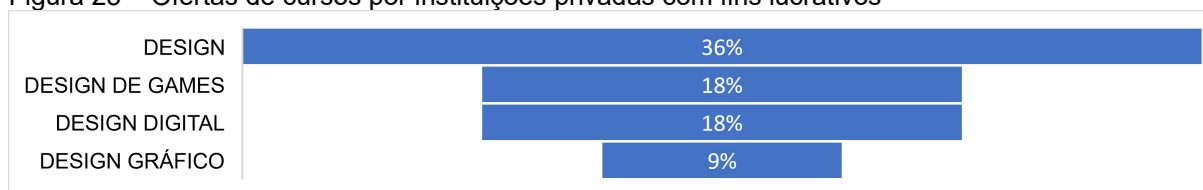
Analisando a oferta de cursos por categoria administrativa, percebe-se que as instituições privadas com fins lucrativos apresentam tendência em ter nichos mais específicos, enquanto as públicas e as privadas sem fins lucrativos tendem a diversificar a oferta dos cursos. Isso pode ser observado ao se comparar as Figuras 22, 23 e 24.

Figura 22 – Ofertas de cursos por instituições públicas federais



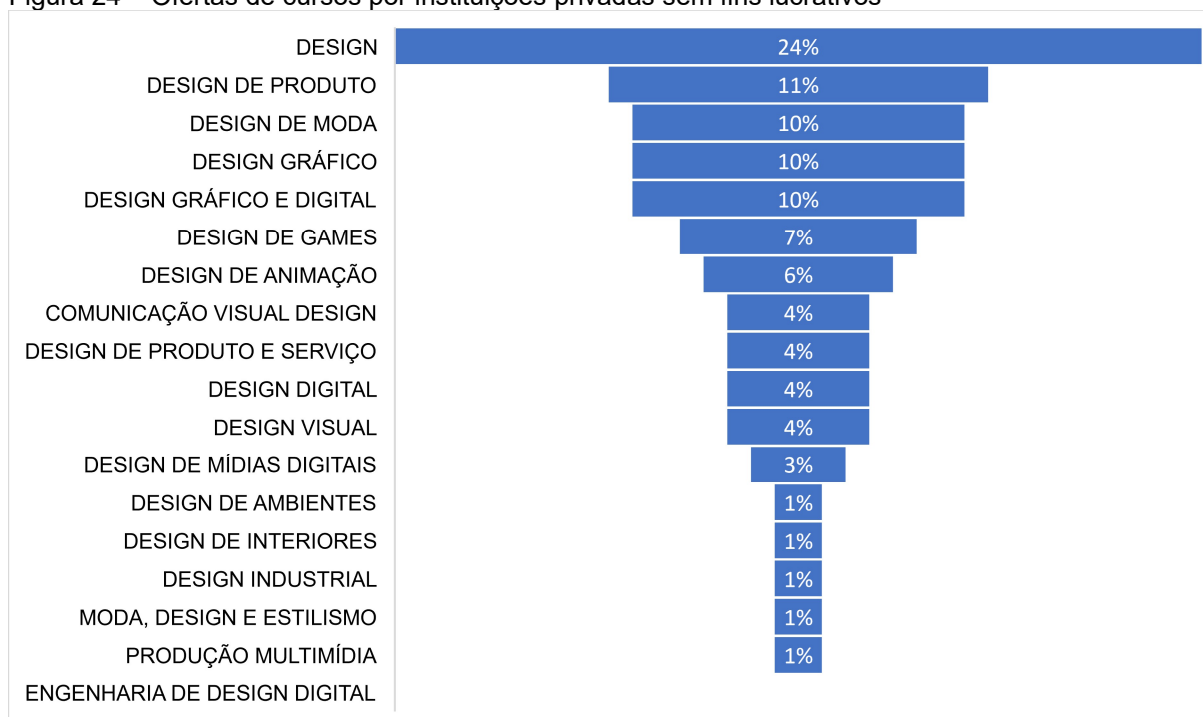
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 23 – Ofertas de cursos por instituições privadas com fins lucrativos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 24 – Ofertas de cursos por instituições privadas sem fins lucrativos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Pela comparação das figuras observa-se também que o curso de Design, desta forma, mais abrangente, aparece em primeiro ou segundo lugar entre os cursos mais oferecidos pelas instituições, apontando possível tendência.

4.1.2 Análise das Questões Fechadas

Para as questões fechadas utilizou-se a escala *Likert* de 5 pontos, considerando como métrica: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3- não

concordo nem discordo; 4- concordo parcialmente; 5- concordo totalmente. A partir disso tem-se o entendimento de que os valores 4 ou 5 são as concordâncias e os valores abaixo de 4 são discordâncias ou dúvidas, sendo estes os pontos principais de análise.

Como primeira análise foram identificados os valores referentes à estatística descritiva, à média, à moda e à mediana, além de indicar quais os menores e o maiores valores citados em cada questão fechada e o percentual total de pontos em relação à soma, que são apresentados no Quadro 15, a seguir.

Quadro 15 – Estatística descritiva

Grupo de Conhecimentos TPACK	Questões	Média	Moda	Mediana	Menor valor	Maior valor	% total
Conhecimento do Conteúdo (CC):	Q 04	4,8	5	5	3	5	96,5%
	Q 05	4,8	5	5	3	5	95,5%
Conhecimento Pedagógico (CP)	Q 06	4,6	5	5	4	5	92,8%
	Q 07	4,5	5	5	3	5	90,1%
	Q 08	4,3	4	4	2	5	85,1%
	Q 09	4,3	4	4	2	5	86,1%
	Q 10	4,4	5	5	2	5	87,2%
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)	Q 11	4,0	4	4	1	5	79,7%
	Q 12	3,9	4	4	1	5	78,4%
	Q 13	3,8	5	4	1	5	75,7%
Conhecimento Tecnológico (CT)	Q 14	4,6	5	5	3	5	91,7%
	Q 15	4,2	5	4	1	5	84,5%
	Q 16	3,7	3	4	1	5	74,1%
	Q 17	3,7	4	4	1	5	74,7%
	Q 18	4,0	5	4	1	5	80,8%
Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP)	Q 19	4,1	5	4	1	5	81,3%
	Q 20	4,3	5	4	1	5	86,7%
	Q 21	3,9	4	4	1	5	77,6%
	Q 22	4,1	4	4	2	5	82,4%
	Q 23	4,2	5	4	2	5	83,7%

Continua...

Continuando...

Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)	Q 24	4,5	5	5	2	5	89,9%
	Q 25	4,7	5	5	3	5	94,7%
	Q 26	4,1	5	4	1	5	82,9%
Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)	Q 27	4,3	5	5	1	5	86,1%
	Q 28	4,2	4	4	2	5	84,0%
	Q 29	4,3	5	5	1	5	85,9%
	Q 30	4,5	5	5	3	5	89,1%
	Q 31	4,3	5	4	2	5	86,1%
Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK)	Q 32	4,4	5	4	3	5	87,7%
	Q 33	4,4	5	5	2	5	87,5%
	Q 34	4,3	5	4	2	5	85,3%
	Q 35	3,5	4	4	1	5	70,7%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para análise do Quadro 15 foram marcados os valores de média e moda que estão abaixo de 4, entendendo que a média representa que, de forma geral, a pontuação daquela questão está baixa e a moda indica que o valor mais indicado pelos respondentes foi aquele. A mediana se o maior valor estão com valores altos e não geram preocupação. Já a indicação de menor valor, deverá ser comparada às situações da média e da moda, a fim de verificar possíveis situações adversas. Da mesma forma, o percentual de pontos, deverá ser utilizado para fins de comparação.

Para melhor entendimento do contexto, o Quadro 15 deve ser analisado em conjunto com a Tabela 5, em que se apresenta o número de ocorrência de cada resposta, separados por categoria administrativa para cada uma das questões fechadas. Assim será possível traçar a comparação do menor valor e o percentual da pontuação com a média e a moda.

CAPÍTULO 4 – Resultados e Discussões

Tabela 5 – Ocorrências por categoria administrativa

Questões	PRIVADA COM FINS LUCRATIVOS						PRIVADA SEM FINS LUCRATIVOS						PÚBLICA FEDERAL											
	1	2	3	4	5	1 ou 2	3	4 ou 5	1	2	3	4	5	1 ou 2	3	4 ou 5	1	2	3	4	5	1 ou 2	3	4 ou 5
Q4	0	0	0	1	5	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	0	3	19	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	1	7	39	0,0%	2,1%	97,9%
Q5	0	0	1	1	4	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	0	0	22	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	4	6	37	0,0%	8,5%	91,5%
Q6	0	0	0	2	4	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	0	6	16	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	0	19	28	0,0%	0,0%	100,0%
Q7	0	0	0	2	4	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	0	6	16	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	4	21	22	0,0%	8,5%	91,5%
Q8	0	0	2	2	2	0,0%	33,3%	66,7%	0	0	1	7	14	0,0%	4,5%	95,5%	0	1	7	24	15	2,1%	14,9%	83,0%
Q9	0	2	0	1	3	33,3%	0,0%	66,7%	0	0	1	5	16	0,0%	4,5%	95,5%	0	1	2	31	13	2,1%	4,3%	93,6%
Q10	0	0	1	1	4	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	2	4	16	0,0%	9,1%	90,9%	0	2	5	21	19	4,3%	10,6%	85,1%
Q11	0	1	2	3	0	16,7%	33,3%	50,0%	1	0	2	8	11	4,5%	9,1%	86,4%	2	4	6	18	17	12,8%	12,8%	74,5%
Q12	0	1	2	3	0	16,7%	33,3%	50,0%	2	1	0	10	9	13,6%	0,0%	86,4%	2	5	4	19	17	14,9%	8,5%	76,6%
Q13	1	0	1	3	1	16,7%	16,7%	66,7%	2	2	1	6	11	18,2%	4,5%	77,3%	4	6	6	14	17	21,3%	12,8%	66,0%
Q14	0	0	0	1	5	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	0	4	18	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	5	16	26	0,0%	10,6%	89,4%
Q15	0	0	1	2	3	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	1	8	13	0,0%	4,5%	95,5%	1	1	9	19	17	4,3%	19,1%	76,6%
Q16	0	1	1	2	2	16,7%	16,7%	66,7%	0	0	6	5	11	0,0%	27,3%	72,7%	2	6	16	15	8	17,0%	34,0%	48,9%
Q17	0	1	0	3	2	16,7%	0,0%	83,3%	0	1	4	9	8	4,5%	18,2%	77,3%	1	7	13	18	8	17,0%	27,7%	55,3%
Q18	0	0	2	2	2	0,0%	33,3%	66,7%	0	1	2	10	9	4,5%	9,1%	86,4%	1	5	7	16	18	12,8%	14,9%	72,3%
Q19	0	1	1	1	3	16,7%	16,7%	66,7%	0	0	3	9	10	0,0%	13,6%	86,4%	1	2	11	17	16	6,4%	23,4%	70,2%
Q20	1	1	0	2	2	33,3%	0,0%	66,7%	0	0	0	6	16	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	6	23	18	0,0%	12,8%	87,2%
Q21	0	2	1	1	2	33,3%	16,7%	50,0%	0	1	2	10	9	4,5%	9,1%	86,4%	1	2	13	22	9	6,4%	27,7%	66,0%
Q22	0	0	1	2	3	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	3	8	11	0,0%	13,6%	86,4%	0	1	10	25	11	2,1%	21,3%	76,6%
Q23	0	0	3	0	3	0,0%	50,0%	50,0%	0	0	3	7	12	0,0%	13,6%	86,4%	0	3	5	23	16	6,4%	10,6%	83,0%
Q24	0	0	1	0	5	0,0%	16,7%	83,3%	0	1	2	4	15	4,5%	9,1%	86,4%	0	1	3	16	27	2,1%	6,4%	91,5%
Q25	0	0	0	1	5	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	1	3	18	0,0%	4,5%	95,5%	0	0	1	12	34	0,0%	2,1%	97,9%
Q26	0	0	1	2	3	0,0%	16,7%	83,3%	1	0	3	7	11	4,5%	13,6%	81,8%	1	2	7	19	18	6,4%	14,9%	78,7%
Q27	0	0	0	2	4	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	2	8	12	0,0%	9,1%	90,9%	1	0	11	12	23	2,1%	23,4%	74,5%
Q28	0	0	0	4	2	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	1	12	9	0,0%	4,5%	95,5%	0	3	8	17	19	6,4%	17,0%	76,6%
Q29	0	0	1	3	2	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	4	6	12	0,0%	18,2%	81,8%	1	2	7	10	27	6,4%	14,9%	78,7%
Q30	0	0	2	1	3	0,0%	33,3%	66,7%	0	0	2	8	12	0,0%	9,1%	90,9%	0	0	3	18	26	0,0%	6,4%	93,6%
Q31	0	0	1	2	3	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	3	8	11	0,0%	13,6%	86,4%	0	1	7	17	22	2,1%	14,9%	83,0%
Q32	0	0	1	1	4	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	2	10	10	0,0%	9,1%	90,9%	0	0	3	23	21	0,0%	6,4%	93,6%
Q33	0	0	0	2	4	0,0%	0,0%	100,0%	0	0	2	7	13	0,0%	9,1%	90,9%	0	1	6	19	21	2,1%	12,8%	85,1%
Q34	0	0	1	3	2	0,0%	16,7%	83,3%	0	0	3	9	10	0,0%	13,6%	86,4%	0	2	5	19	21	4,3%	10,6%	85,1%
Q35	1	0	2	2	1	16,7%	33,3%	50,0%	0	3	7	4	8	13,6%	31,8%	54,5%	4	3	15	18	7	14,9%	31,9%	53,2%

Fonte: Elaborada pelo autor.

As questões 11, 12 e 13 são referentes ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Elas buscam avaliar se o professor se considera em condições de atuar de maneira adequada sem o uso de tecnologias.

Em específico, a questão 11 foi selecionada por ter percentual de pontuação abaixo de 80%. Essa questão verifica se o professor se considera apto a trabalhar o conteúdo teórico e tirar as dúvidas dos alunos, sem utilizar tecnologias. E neste sentido, a situação mais favorável é dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 86% se consideram aptos, contra 74% dos professores de instituições públicas federais e apenas 50% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos.

Já a questão 12, foi selecionada por ter média abaixo de 4 pontos e percentual de pontuação abaixo de 80%. Essa questão 12 verifica se o professor se considera apto a selecionar os melhores métodos de ensino em suas disciplinas, sem fazer uso da tecnologia. A situação mais favorável foi dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 86% se consideram aptos, contra 77% dos professores de instituições públicas federais e apenas 50% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos.

A questão 13 foi selecionada por ter média abaixo de 4 pontos e percentual de pontuação abaixo de 80%. Essa questão verifica se o professor se considera apto a ensinar os alunos, de formas variadas, para que consigam aprender. Novamente a situação mais favorável foi a dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 77% se consideram aptos, contra 67% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos e 66% dos professores de instituições públicas federais. Estes últimos, inclusive, tiveram 4 indicações de nota 1, ou seja, que discordam completamente com a afirmação.

Por estas questões pode-se levantar a dúvida se o avanço da tecnologia está se transformando em uma realidade tal que o professor já não se preocupa em utilizar métodos que não a utilizem.

As questões 16 e 17 fazem parte do grupo referente ao Conhecimento Tecnológico. Elas buscam avaliar se o professor se considera em condições de atuar de maneira adequada sem o uso de tecnologias.

A questão 16 foi selecionada por ter média abaixo de 4 pontos e percentual de pontuação abaixo de 80%. Esta questão verifica se o professor se considera apto a resolver seus problemas técnicos quando utiliza *softwares* em suas disciplinas. Estes problemas podem englobar instalação e desinstalação, travamentos, entre outros.

A situação mais favorável é a dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 73% se consideram aptos a resolver seus problemas com *softwares*, seguidos por 67% dos professores das instituições privadas com fins lucrativos e apenas 49% dos professores das instituições públicas federais.

Já a questão 17 foi selecionada por ter média abaixo de 4 e percentual de pontuação abaixo de 80%. Esta questão verifica se o professor declara atualizar sobre as tecnologias no ensino através de pesquisas e cursos. A situação mais favorável foi a dos professores de instituições públicas federais, em que 91% se consideram atualizados, contra 86% dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos e 83% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos.

A questão 21 faz parte do grupo que avalia o Conhecimento Pedagógico Tecnológico, que se refere ao entendimento de como a tecnologia pode transformar o método pedagógico. Foi selecionada por ter média abaixo de 4 e percentual de pontuação abaixo de 80%. Esta questão verifica se o professor se considera apto a auxiliar o aluno a planejar e monitorar sua aprendizagem, por meio da tecnologia.

A situação mais favorável foi a dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 86% se consideram aptos, contra 66% dos professores de instituições públicas federais e apenas 50% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos.

Por esta questão pode-se levantar a dúvida se esta habilidade seria mais voltada aos professores com licenciatura, considerando que, na maioria dos casos, professores de cursos de Design são bacharéis.

A questão 35 faz parte do grupo que avalia o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, que se refere à integração efetiva da tecnologia no ensino. Essa questão foi selecionada por ter média abaixo de 4 e percentual de pontuação abaixo de 80%, sendo as piores médias entre todas. Essa questão verifica se o professor se considera apto a auxiliar outros professores no processo de integração da tecnologia no ensino do Design.

A situação mais favorável foi dos professores de instituições privadas sem fins lucrativos, em que 55% se consideram aptos, contra 53% dos professores de instituições públicas federais e apenas 50% dos professores de instituições privadas com fins lucrativos.

Todas as médias desta questão foram baixas, mas aqui pode-se questionar se, mais do que o conhecimento para realização da ação, se os professores possuem o espírito de liderança ou de compartilhamento entre os pares.

4.1.3 Análise dos Conhecimentos do TPACK

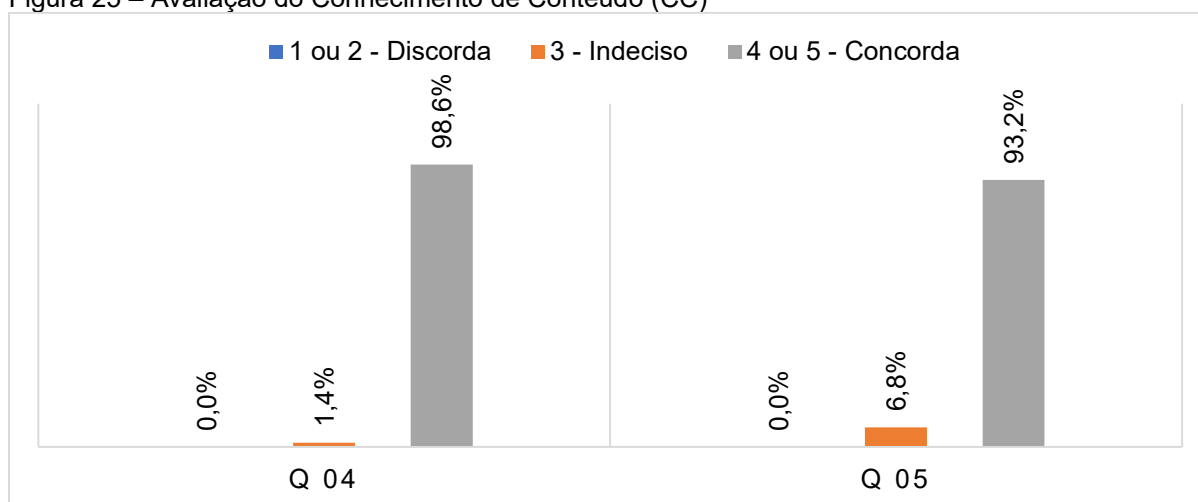
4.1.3.1 Conhecimento de Conteúdo (CC)

Duas questões fizeram parte deste bloco. Visam avaliar se os professores se consideram aptos a ministrar os conteúdos de suas disciplinas.

4- Eu possuo conhecimento suficiente sobre as disciplinas que ministro.

5- Eu sou capaz de compreender profundamente a aplicabilidade dos conteúdos das disciplinas que ministro para o Design.

Figura 25 – Avaliação do Conhecimento de Conteúdo (CC)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como se vê na Figura 25 as avaliações foram altas, indicando que os professores, de forma geral, se consideram conhecedores dos conteúdos que ministram.

4.1.3.2 Conhecimento Pedagógico (CP)

Cinco questões fazem parte deste grupo. Visam avaliar se os professores se consideram conhecedores de métodos pedagógicos que estimulem os alunos na aprendizagem e a monitorar a sua aprendizagem.

6- Eu sou capaz de expandir a capacidade de pensar dos meus alunos, criando tarefas desafiadoras para eles.

7- Eu sou capaz de orientar meus alunos a adotar estratégias de aprendizagem apropriadas.

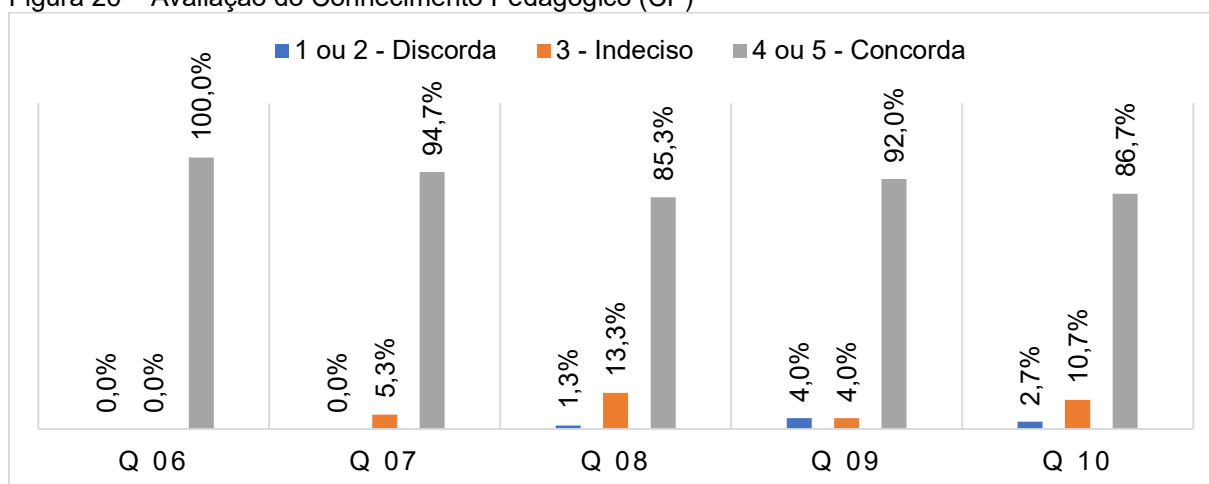
8- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a monitorar sua própria aprendizagem.

9- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a refletir sobre suas estratégias de aprendizagem.

10- Eu sou capaz de orientar meus alunos a discutir efetivamente durante trabalhos em grupo.

De forma geral, como se observa na Figura 26 as pontuações foram altas, indicando que os professores se consideram aptos. As ressalvas são as questões 8 e 10, com notas um pouco mais baixas e são referentes ao comportamento do aluno.

Figura 26 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico (CP)

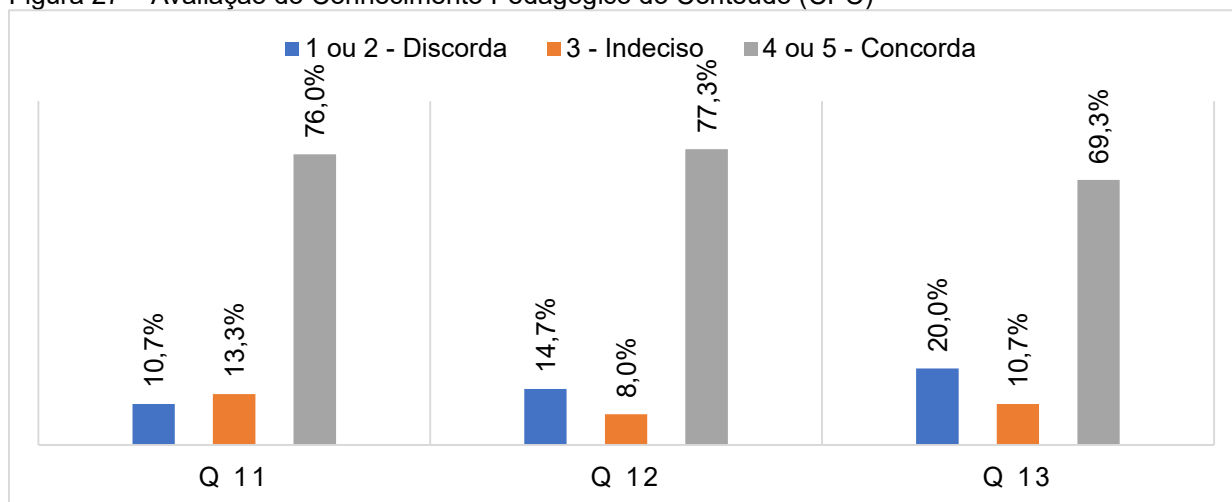


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.3.3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)

Três questões fazem parte deste grupo. Visam avaliar se os professores se consideram capazes de ministrar seus conteúdos sem o suporte da tecnologia.

Figura 27 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como se observa na Figura 27 o índice de discordância ou indecisão é alto em comparação aos demais conhecimentos. Indica que os professores já se adaptaram, de certa forma, ao uso de tecnologias no ensino e não estão mais confortáveis a ministrar suas aulas sem elas.

4.1.3.4 Conhecimento Tecnológico (CT)

Cinco questões fazem parte deste grupo. Elas avaliam se os professores se consideram aptos a trabalhar de forma mais autônoma com equipamentos, *softwares* e tecnologias digitais, além de se atualizarem nestas tecnologias.

14- Eu possuo habilidades para utilizar equipamentos como computadores, *smartphones* e *tablets* efetivamente em minha aula.

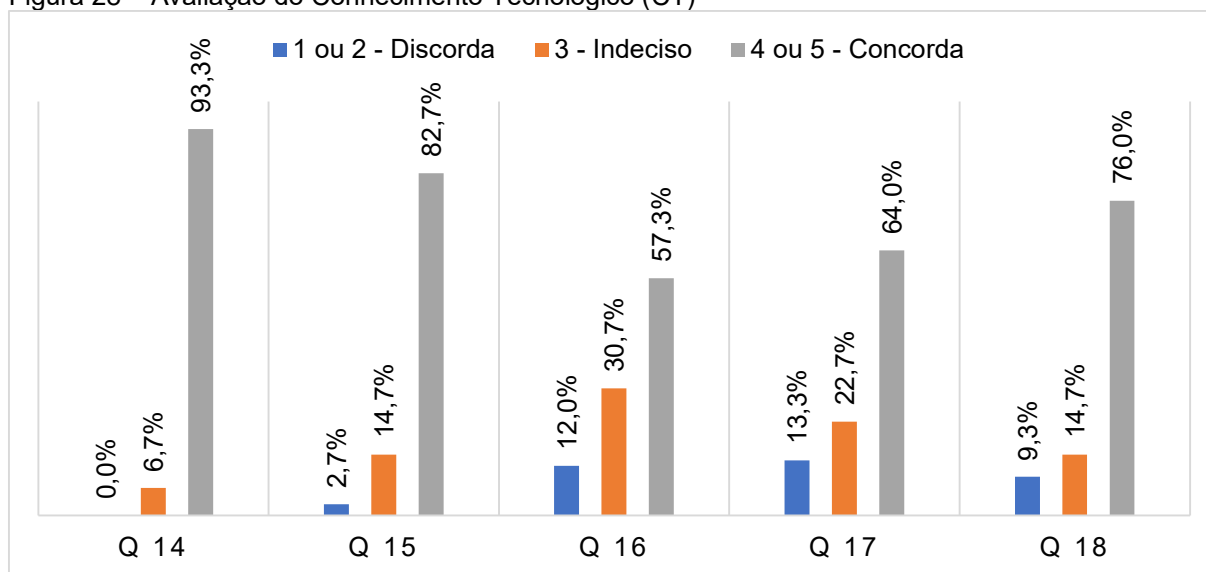
15- Eu consigo aprender a utilizar *softwares* facilmente.

16- Eu sei resolver meus próprios problemas técnicos quando lido com *softwares*.

17- Eu me mantenho atualizado com pesquisas e/ou treinamentos, sobre tecnologias novas e importantes para uso no ensino.

18- Eu sou capaz de utilizar mídias sociais (por exemplo, *Blog, Wiki, Facebook, Instagram, Youtube*) para fins de aula.

Figura 28 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico (CT)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Neste conjunto, percebe-se pela Figura 28 que utilizar equipamentos comuns como computadores e *smartphones* já não são problemas para os professores, mas quando se fala nas tecnologias digitais, eles não se consideram tão aptos à utilização no ensino. Da mesma forma, parte dos professores não parece tão interessada ou capaz de aprender sobre as novas tecnologias. Em específico a questão 16, traz um elemento complexo, que é resolver problemas técnicos. Muitas vezes este problema pode ser simples, como instalação e desinstalação, mas por vezes pode se tratar de problemas internos, de *hardware*, que ultrapassam o conhecimento básico do professor.

4.1.3.5 Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CPT)

Cinco questões fazem parte deste grupo. Elas visam entender se os professores são capazes de utilizar a tecnologia em prol do método pedagógico, bem como auxiliar o aluno a utilizar as tecnologias para seu aprendizado.

19- Eu sou capaz de usar a tecnologia para colocar meus alunos em situações reais do mercado de trabalho.

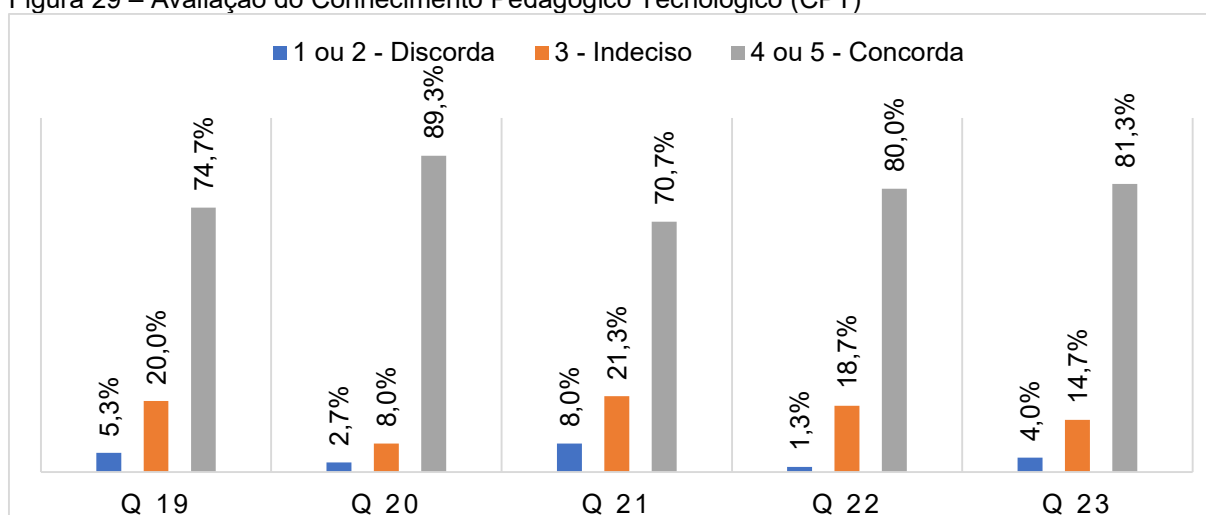
20- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para desenvolver pesquisas por conta própria.

21- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para planejar e monitorar sua própria aprendizagem.

22- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para construir diferentes formas de representação do conhecimento (texto, gráfico, tabela, imagem, vídeo, história em quadrinhos etc.).

23- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a colaborar entre si utilizando tecnologia.

Figura 29 – Avaliação do Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Através da Figura 29 observa-se que a pontuação geral é média em comparação com os outros grupos. A questão 19 pode ser questionada por não ter a

informação se os professores desejam, independente do uso de tecnologias, colocar os seus alunos em situações reais de trabalho. Nas demais questões percebe-se o envolvimento de questões comportamentais do aluno.

4.1.3.6 Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)

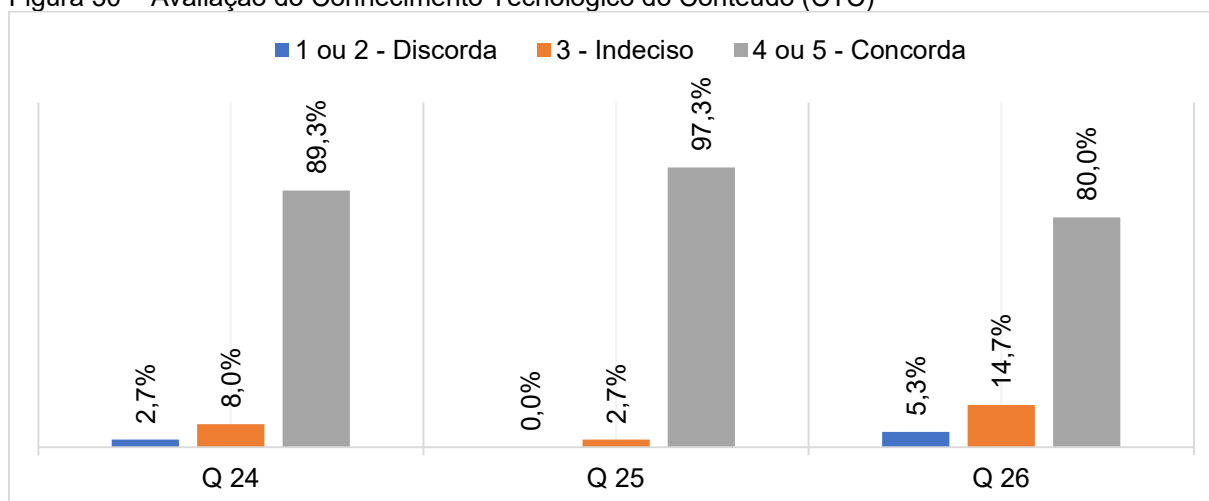
Este grupo possui três questões. Elas visam entender se os professores se consideram aptos a pesquisar, selecionar e utilizar tecnologias mais apropriadas em função do conteúdo a ser ministrado.

24- Eu sou capaz de utilizar programas de computador relacionados às áreas das disciplinas que ministro?

25- Eu sou capaz de usar tecnologias para pesquisar sobre Design e as disciplinas que ministro.

26- Eu consigo utilizar tecnologias apropriadas (por exemplo, recursos multimídia, simuladores virtuais) para ministrar o conteúdo das disciplinas que leciono.

Figura 30 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Pela Figura 30 observa-se que os professores, de forma geral, se consideram aptos nos requisitos do CTC, com a ressalva da questão 26, que pode envolver a falta de disponibilidade das tecnologias mais apropriadas aos professores.

4.1.3.7 Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)

Este grupo envolve cinco questões. É o único grupo que não existia no QTPACK original. Estas questões foram inseridas para verificar se os professores se consideram aptos a avaliar o ambiente de aprendizagem para utilização de determinada tecnologia ou prática pedagógica, além de determinar quais seriam as características necessárias para isso.

27- Eu sou capaz de avaliar se o ambiente físico de aprendizagem está apto a receber determinada tecnologia para uso no ensino. Entenda o ambiente físico de aprendizagem como qualquer ambiente físico que você utilize para ministrar suas aulas. Por exemplo a sala de aula, laboratórios, auditório etc.

28- Sou capaz de definir quais características são necessárias ao ambiente físico de aprendizagem para o uso de determinada tecnologia.

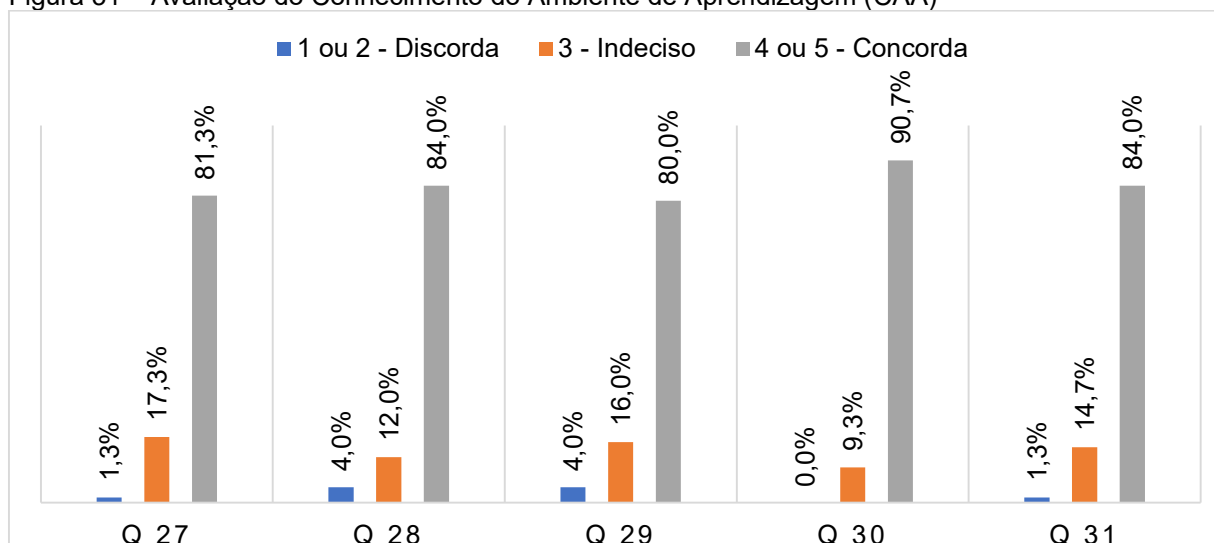
29- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da abordagem pedagógica pretendida.

30- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função do conteúdo a ser ensinado.

31- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da tecnologia a ser utilizada.

Pelo que se observa na Figura 31, os professores, de forma geral, se consideram aptos a realizar tais atividades.

Figura 31 – Avaliação do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)

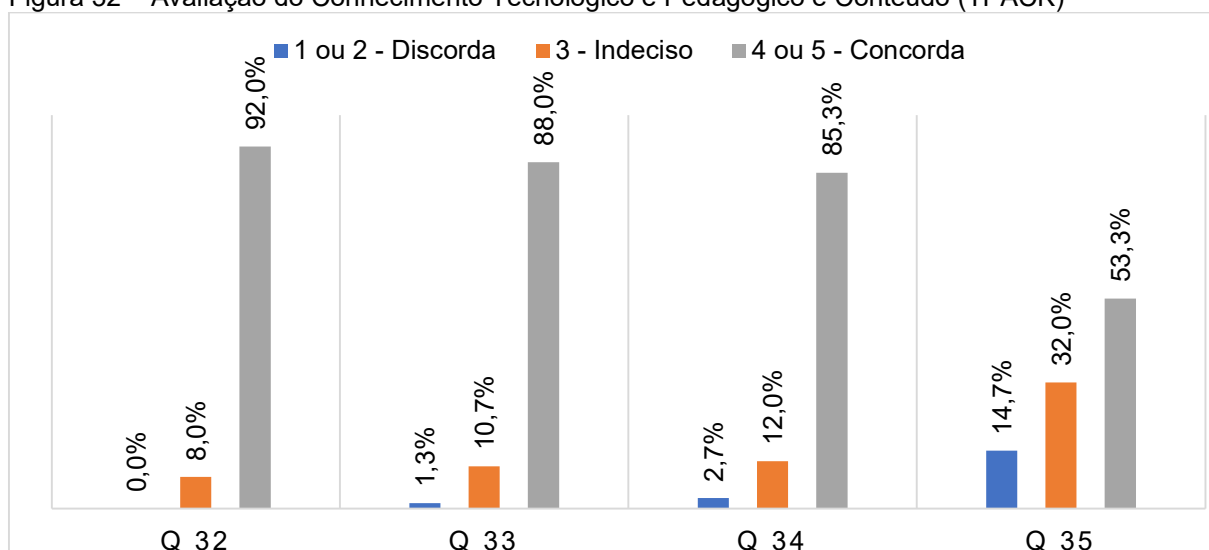


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.3.8 Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK)

Este grupo envolve quatro questões. Elas visam entender se os professores se consideram aptos a combinar de forma efetiva a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo em prol da melhoria do ensino, além de ser um líder ensinando o processo.

Figura 32 – Avaliação do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Observa-se pela Figura 32 que os professores, de modo geral, se consideram aptos para inserir a tecnologia de modo efetivo para a pedagogia e o ensino, mas que não se sentem capazes ou à vontade para treinar seus companheiros para isso.

4.1.4 Análise por Categorias Administrativas

Por fim, faz-se necessário entender sobre a pontuação para cada categoria administrativa. Assim, traçou-se a Tabela 6 contendo a média, o desvio padrão, a pontuação mínima e a máxima para cada categoria. A pontuação mínima refere-se ao menor valor possível da soma das respostas, ou seja, caso o professor responda 1 em todas as questões. E a pontuação máxima refere-se ao caso de o professor responder nota 5 em todas as questões. Assim, temos que, neste caso, o valor mínimo possível é de 32 e o máximo de 160.

Tabela 6 – Avaliação da pontuação por categoria administrativa

Categoria Administrativa	Média	Desvio padrão	Mínimo		Máximo		Diferença	
			(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Privada sem fins lucrativos	142,2	11,5	118	69,4	159	93,5	41	24,1
Privada com fins lucrativos	133,7	16,4	112	65,9	154	90,6	42	24,7
Pública federal	132,8	14,0	89	52,4	153	90,0	64	37,6

Fonte: Elaborada pelo autor.

Durante a análise de algumas questões de forma individual, já havia indícios de que os professores das instituições privadas sem fins lucrativos se sentiam mais preparados para a inserção da tecnologia em seu ensino e a Tabela 6 reforça esta tendência. De acordo com estes dados, que são referentes à soma de todas as respostas de todos os respondentes, os professores das instituições privadas sem fins lucrativos possuem a maior média (142,2), o menor desvio padrão (11,5), ou seja, tem as respostas com menor dispersão em torno da média, o maior valor entre as notas mínimas (118) e o maior valor entre as notas máximas (159) indicando, de forma geral, que a pontuação é alta.

Os professores de instituições privadas com fins lucrativos aparecem com a segunda maior média (133,7), porém, o desvio padrão mais alto entre os três grupos (16,4) indica que as respostas possuem maior dispersão em torno da média. Os valores, mínimo (112) e máximo (154), possuem diferença (42) próxima aos professores das instituições privadas sem fins lucrativos (41), mas com valores mais baixos, indicando que há certa homogeneidade, porém com índices mais baixos que o anterior.

Já os professores das instituições públicas federais são os que possuem a menor média geral (132,8). O desvio padrão (14,0) é o segundo entre as categorias citadas. A maior discrepância desta tabela está no valor mínimo (89) desta categoria, indicando que estes professores são os que se indicaram com a menor capacidade, de forma geral, quanto aos conhecimentos do TPACK. O valor máximo (153) é próximo aos dos professores das instituições privadas com fins lucrativos (154), mas a diferença entre o mínimo e o máximo (64) indica maior variação das respostas.

De uma forma geral, entende-se que os professores das instituições privadas sem fins lucrativos são os que se consideram mais preparados para inserção tecnológica no ensino.

As instituições privadas com fins lucrativos e públicas federais aparecem com médias próximas, porém, a discrepância do valor mínimo das federais indica que nesta categoria tem professores que se sentem com maiores dificuldades para a inserção tecnológica.

4.1.5 Sobre o uso de tecnologias no ensino

A avaliação do uso de determinadas tecnologias no ensino foi feita através da questão 36 do questionário, referente ao Conhecimento Contextual, onde se apresentou uma lista de tecnologias e foi solicitado que o professor demarcasse as opções que melhor reflita a sua realidade. Os professores não foram impedidos de demarcar mais de uma opção por tecnologia.

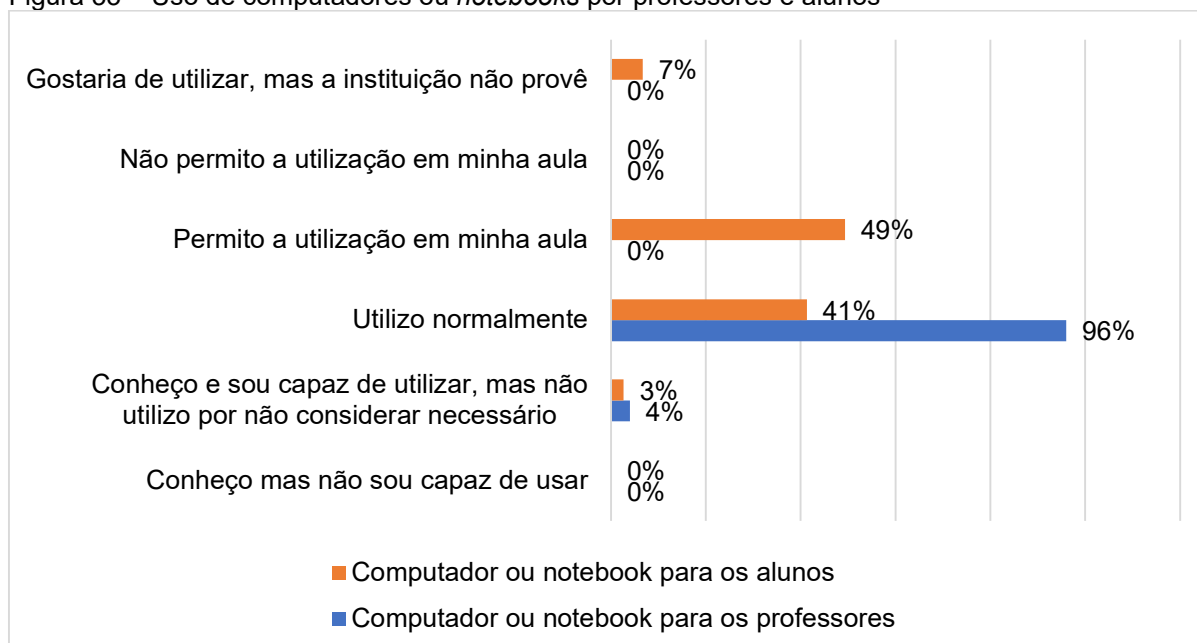
A lista de tecnologias foi elaborada com base no pré-teste do questionário, onde os professores indicaram as tecnologias desejadas, em pesquisas e na primeira etapa do Estudo de Caso feito com o Instituto Mauá de Tecnologia. As tecnologias listadas no questionário foram as seguintes:

Computador ou *notebook* para os professores; Computador ou *notebook* para os alunos; *Smartphone* para os professores; *Smartphone* para os alunos; *Tablet* para os professores; *Tablet* para os alunos; *Datashow*; Lousa digital; Mesas digitalizadoras para os professores; Mesas digitalizadoras para os alunos; Redes sociais; *Websites*; Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA); Sistema de áudio e vídeo; Impressoras 3D; *Scanner* 3D; *Softwares* de modelagem 3D; *Streaming* (fluxo contínuo de áudio e vídeo via *internet*); *Podcast* (Transmissão sob demanda de áudio e vídeo pela *internet*); Aplicativos para *smartphones*.

E as opções de resposta foram:

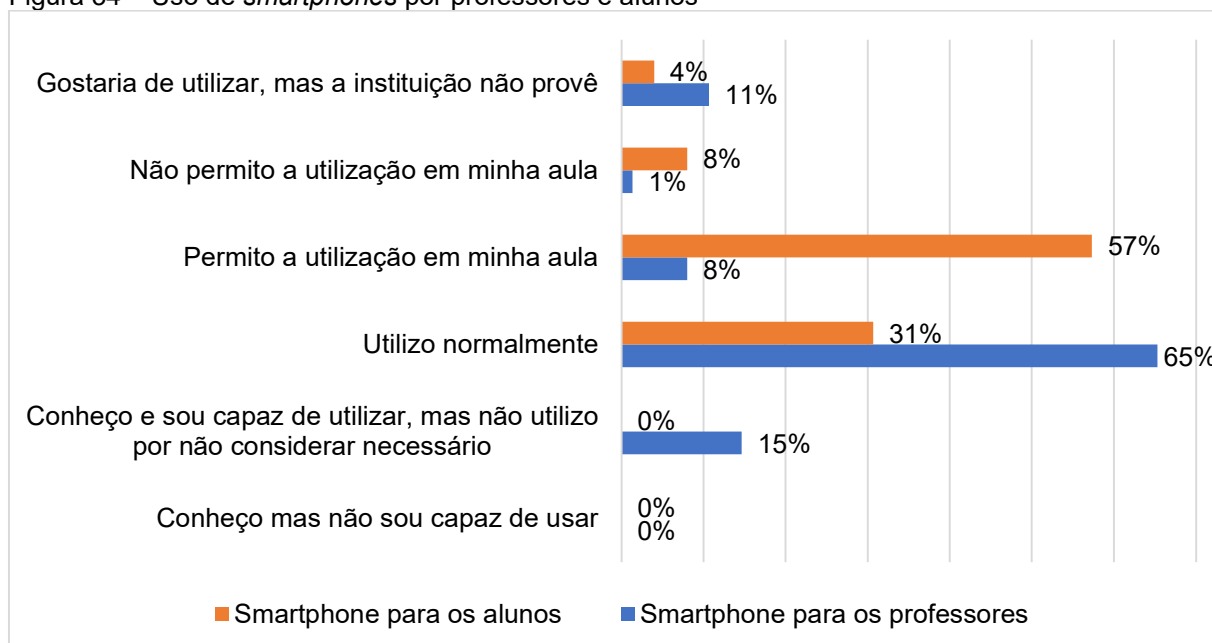
- a) Conheço, mas não sou capaz de usar.
- b) Conheço e sou capaz de utilizar, mas não utilizo por não considerar necessário.
- c) Utilizo normalmente.
- d) Permito a utilização em minha aula.
- e) Não permito a utilização em minha aula.
- f) Gostaria de utilizar, mas a instituição não provê.

Com relação ao uso de computadores ou *notebooks* por professores e alunos, fica claro pela Figura 33 que quase a totalidade dos professores (98%) utilizam em suas aulas, além de utilizar com os alunos (41%) ou permitir que utilizem em suas aulas (49%). Os poucos que não utilizam são devido à instituição não prover (7%) ou por não considerar necessário (4%).

Figura 33 – Uso de computadores ou *notebooks* por professores e alunos

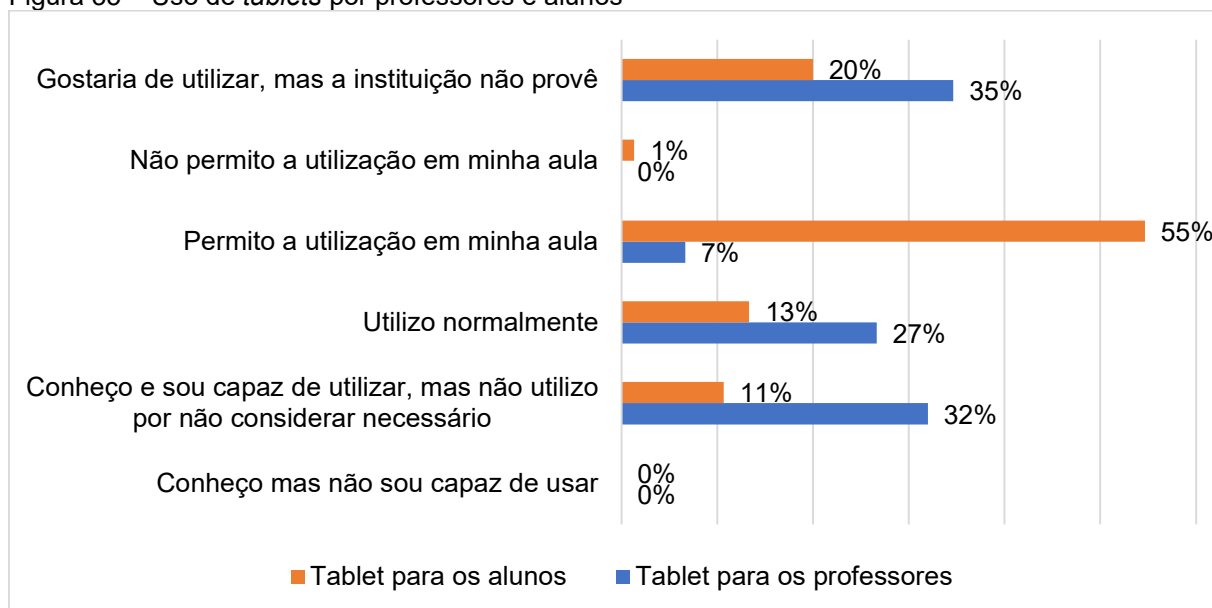
Fonte: Elaborada pelo autor

Quanto ao uso de *smartphones* por professores e alunos, como se vê na Figura 34, a maioria dos professores (65%) utilizam normalmente em suas aulas. Além disso, também é comum que os alunos utilizem (31%) ou que os professores permitam a utilização (57%). Alguns professores não consideram necessário seu uso (15%) e outros não utilizam porque a instituição não provê (11%). Aqui vale ainda ressaltar que alguns professores não permitem que os alunos utilizem em suas aulas (8%).

Figura 34 – Uso de *smartphones* por professores e alunos

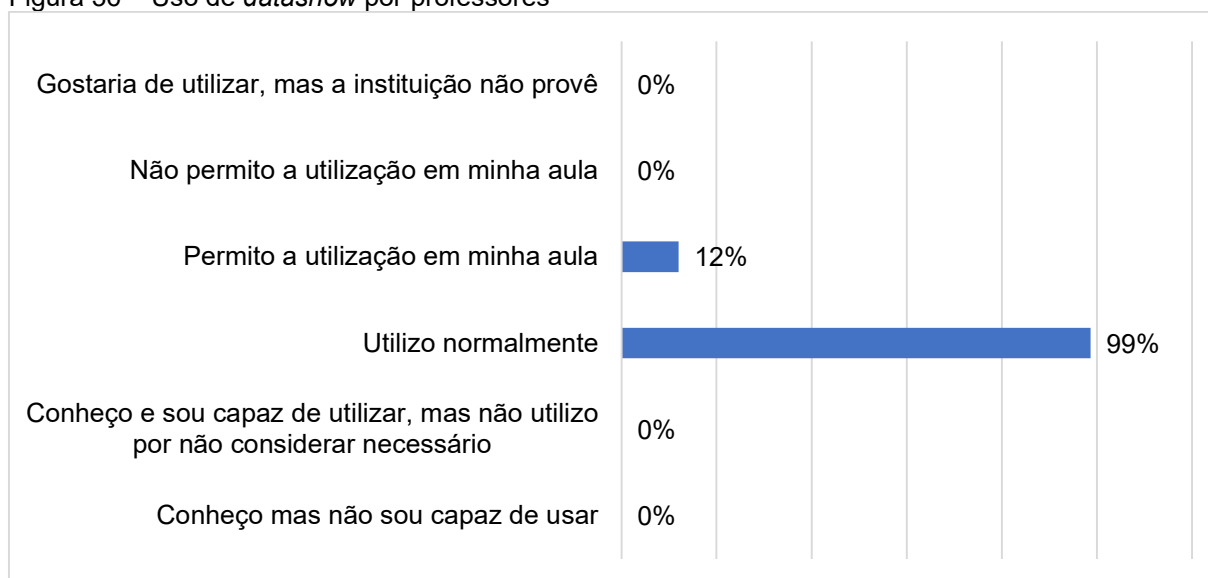
Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda considerando o uso por professores e alunos, têm-se os *tablets*. De acordo com a Figura 35, a utilização deste equipamento é menor que os anteriores (32%). A maior parte dos professores não utiliza porque a instituição não provê (35%) ou por não considerar necessário (32%). A maioria, no entanto, permite que seus alunos utilizem (55%) e outros não utilizam com seus alunos porque a instituição não provê (20%). Poucos utilizam normalmente em suas aulas (13%) e apenas 1% não permite que os alunos utilizem.

Figura 35 – Uso de *tablets* por professores e alunos

Fonte: Elaborada pelo autor.

Sobre o uso de aparelhos de *datashow*, como se observa na Figura 36, os professores relatam (99%) que utilizam normalmente em suas aulas. Também indicam permitir que os alunos utilizem (12%).

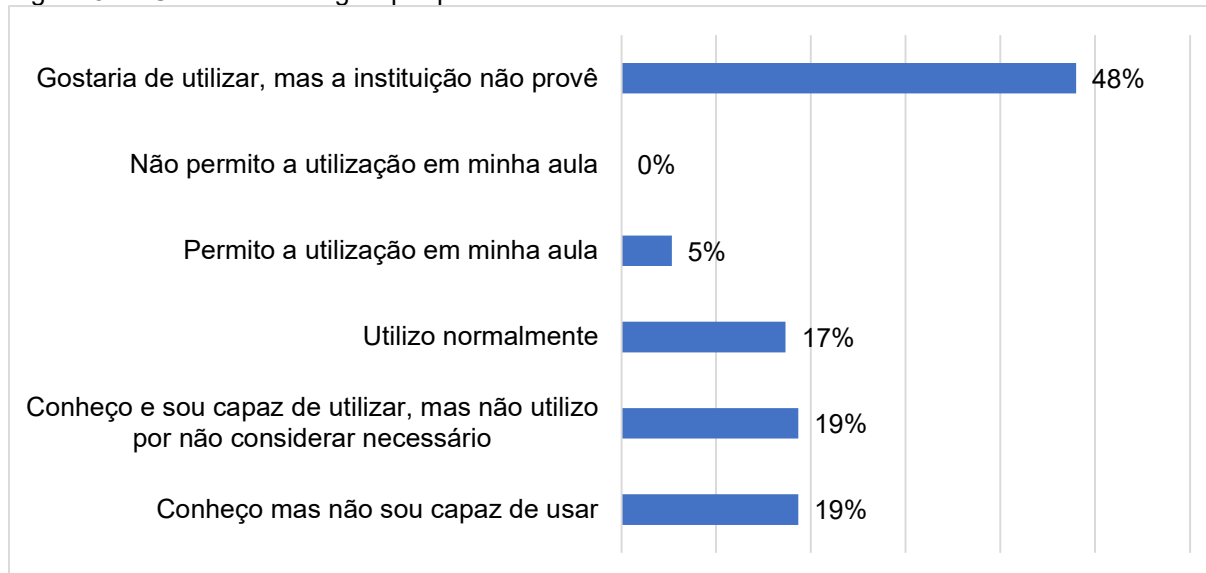
Figura 36 – Uso de *datashow* por professores

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação à lousa digital, como se observa na Figura 37, a maior parte dos professores indicam que gostariam de utilizar, mas não o fazem porque a instituição

não fornece o equipamento (48%). Uma pequena parte afirma não saber utilizar o equipamento (19%) e poucos afirmam utilizar normalmente (17%).

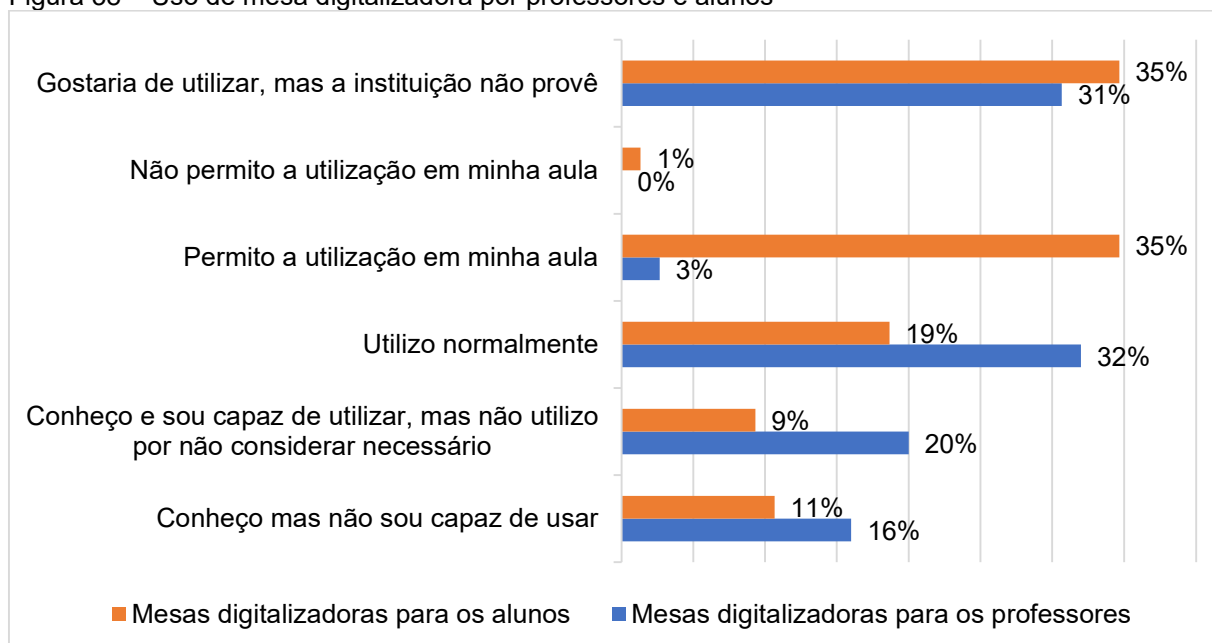
Figura 37 – Uso de lousa digital por professores



Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto às mesas digitalizadoras, a Figura 38 mostra que 32% dos professores indicam que utilizam normalmente em suas aulas, contra apenas 19% dos alunos. Os professores indicam que gostariam de utilizar o equipamento, mas a instituição não o fornece (31%) e que, da mesma forma, gostariam que seus alunos utilizassem (35%). Ainda há professores que indicam que não consideram o equipamento necessário para suas aulas (20%) e outros que dizem não ser capazes de utilizar (16%).

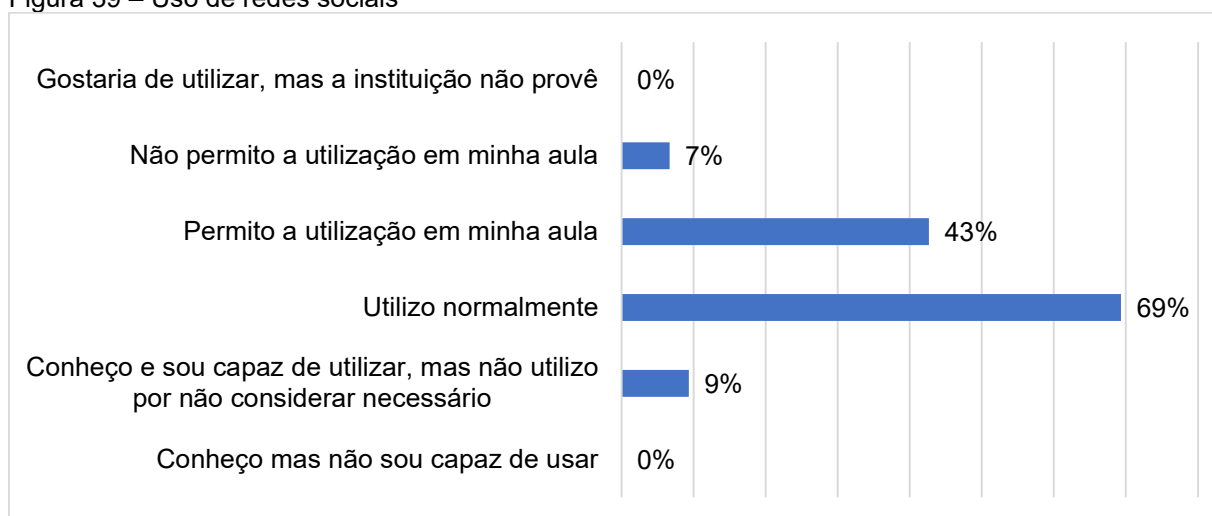
Figura 38 – Uso de mesa digitalizadora por professores e alunos



Fonte: Elaborada pelo autor.

No que se refere ao uso de redes sociais para fins acadêmicos, como se observa na Figura 39, a maioria dos professores indicam que utilizam normalmente em suas aulas (69%) e que permitem que seus alunos também utilizem (43%). Uma pequena parte não considerar o uso necessário (9%) e outros afirmam que não permitem a utilização em suas aulas (7%).

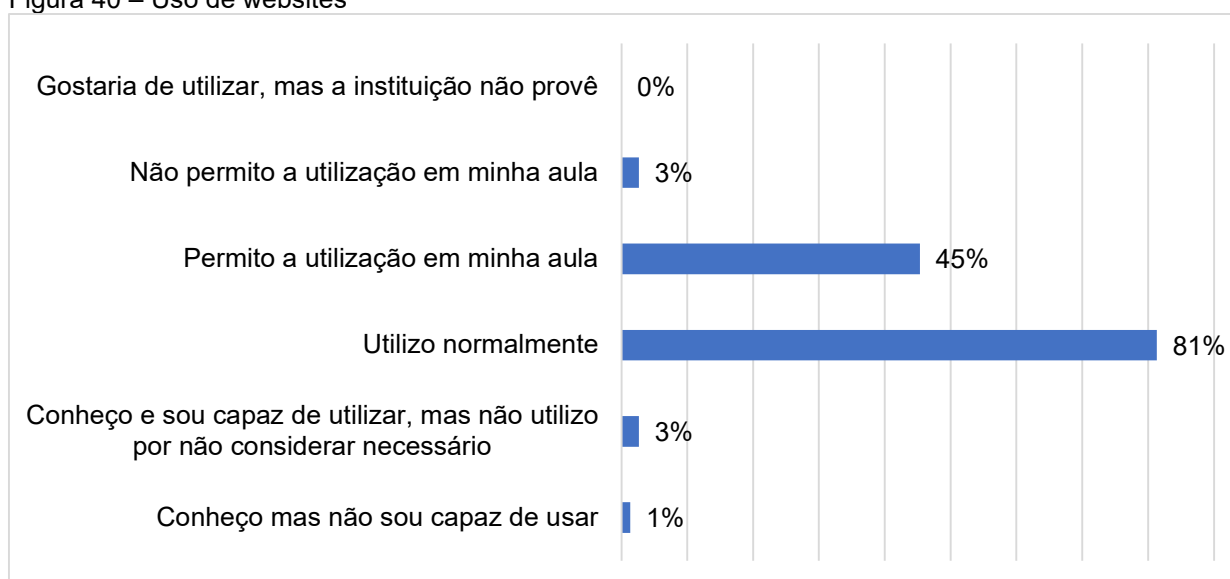
Figura 39 – Uso de redes sociais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto ao uso de *websites* para fins acadêmicos, como se observa na Figura 40, a maioria dos professores indicam utilizarem normalmente em suas aulas (81%) e que permitem que seus alunos também utilizem (45%). Uma pequena parte afirma que não considera o uso necessário (3%) e outra, da mesma forma, afirma que não permite a utilização em suas aulas (3%). Por fim, uma parcela irrisória menciona que não é capaz de utilizar (1%).

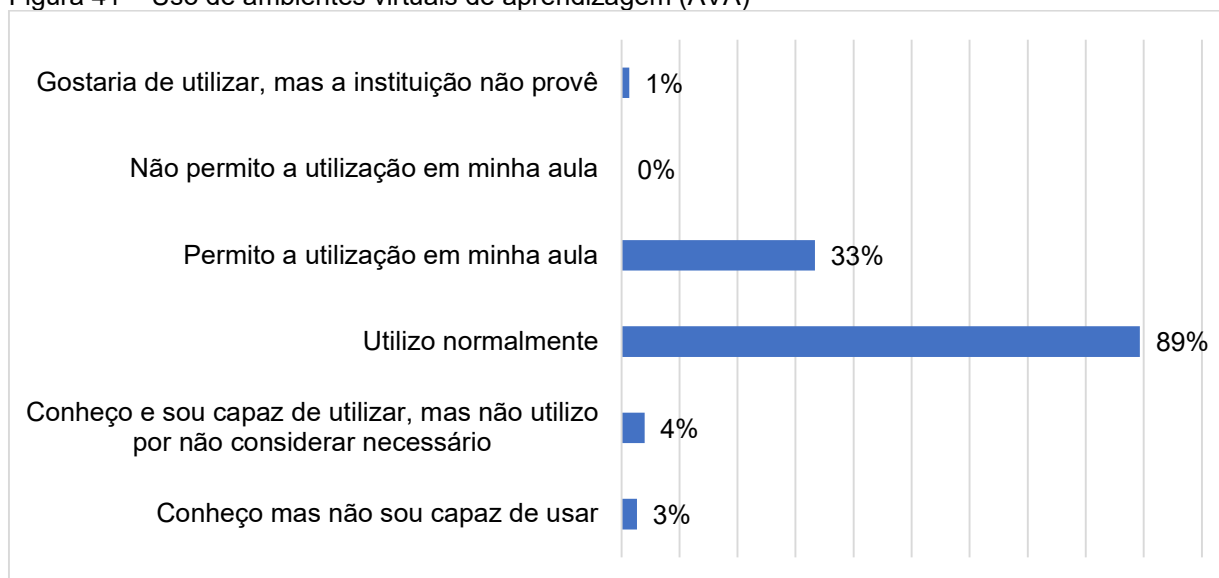
Figura 40 – Uso de websites



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com relação ao uso dos AVA, como se observa na Figura 41, a maioria dos professores utilizam normalmente em suas aulas (89%) e permitem que seus alunos também utilizem (33%). Uma pequena parte afirma que não considera o uso necessário (4%) e outros afirmam que não são capazes de utilizar (3%). Uma parcela irrisória não utiliza porque a instituição não provê (1%).

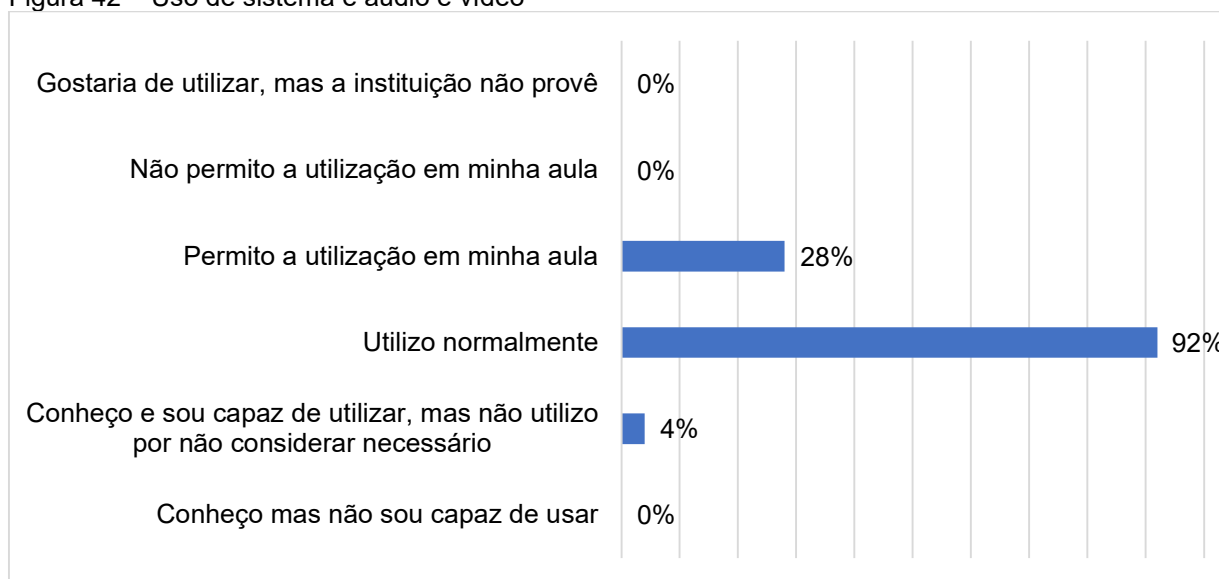
Figura 41 – Uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação ao uso de sistemas de áudio e vídeo, como se observa na Figura 39, a maioria dos professores utilizam normalmente em suas aulas (92%). Já uma parcela menor afirma permitir a utilização por seus alunos (28%). Uma pequena parte afirma que não considera o uso necessário (4%).

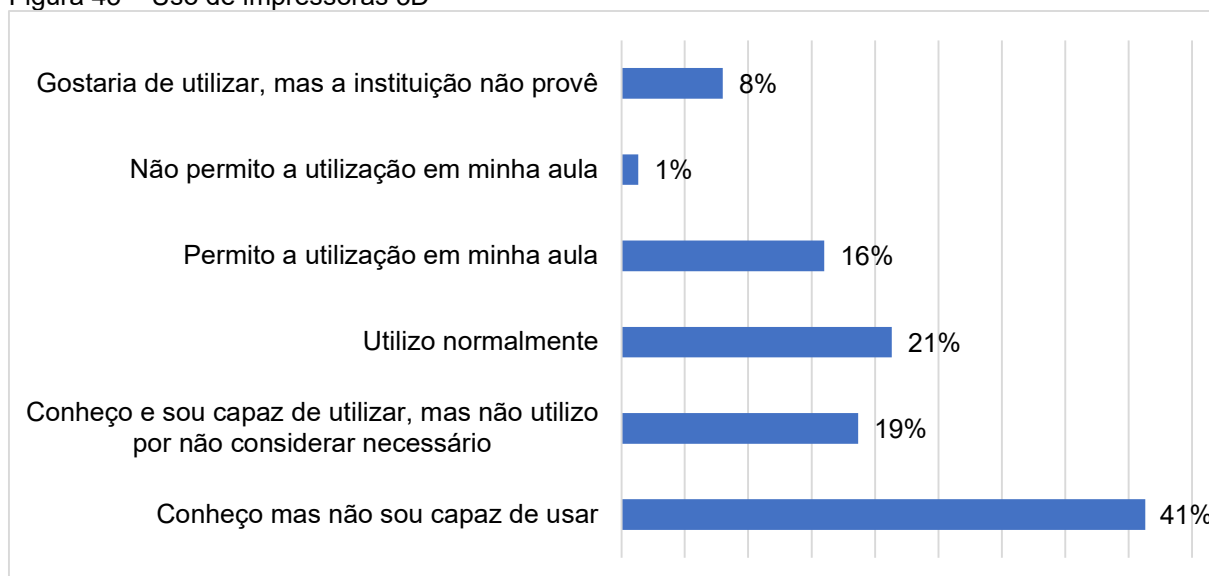
Figura 42 – Uso de sistema e áudio e vídeo



Fonte: Elaborada pelo autor.

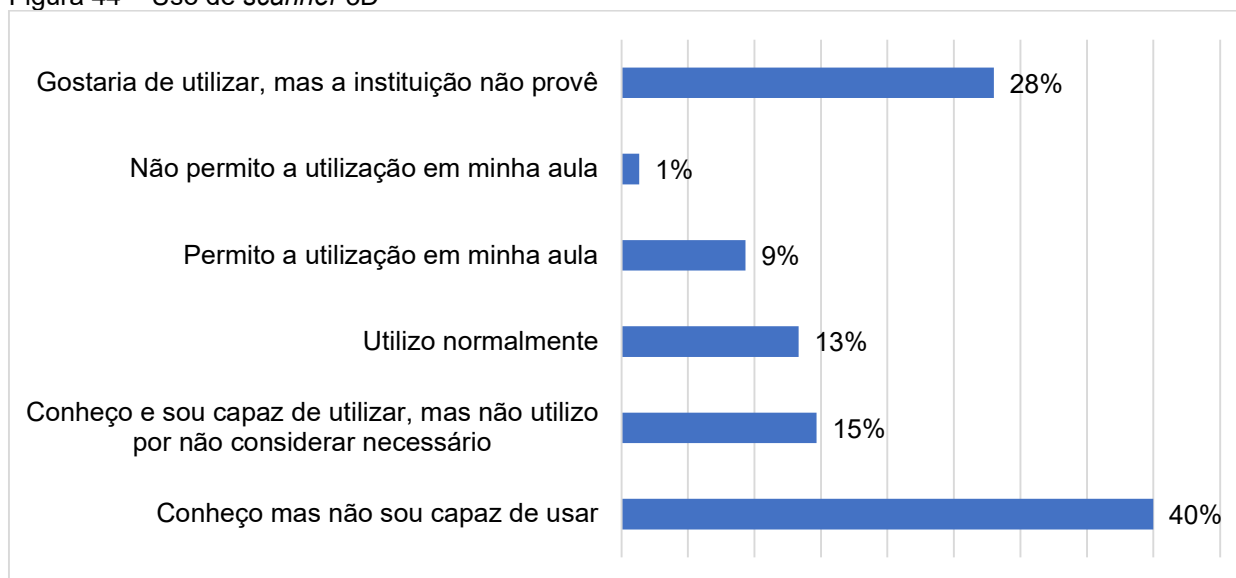
Já sobre o uso de impressoras 3D, a situação muda pois, como se observa na Figura 43, a maioria dos professores afirma não ser capaz de utilizar (41%), enquanto uma parcela menor afirma utilizar normalmente (21%). Outra parte dos professores afirma não considerar necessário seu uso (19%), enquanto outros permitem seus alunos utilizarem (16%). Uma parcela pequena ainda diz que não utiliza porque a instituição não fornece o equipamento (8%). E uma pequena parte afirma não permitir o uso em suas aulas (1%).

Figura 43 – Uso de impressoras 3D



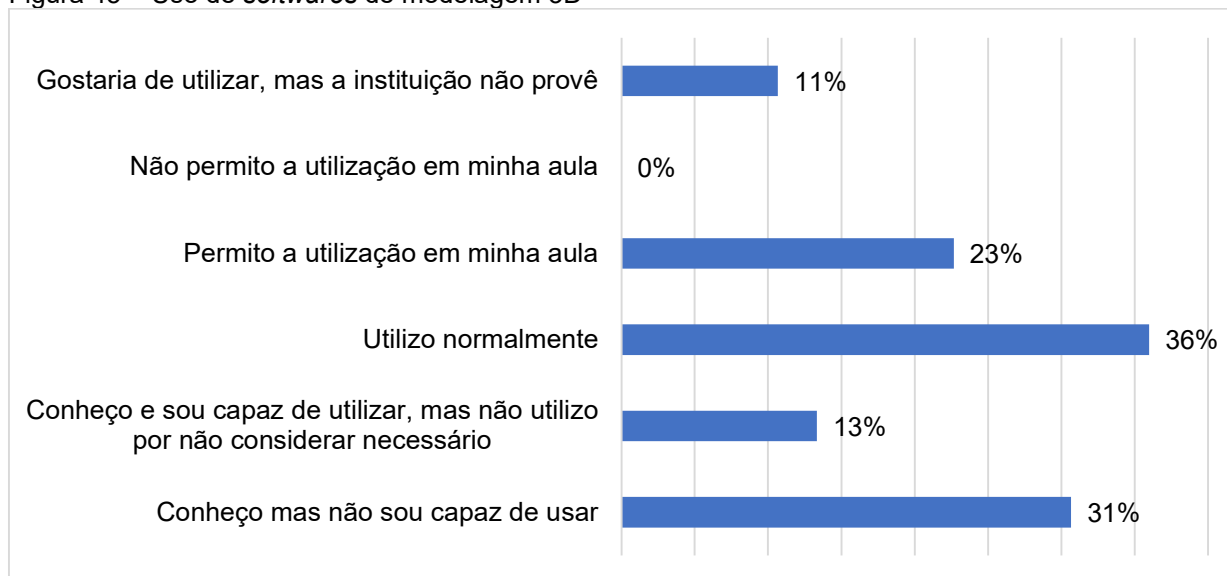
Fonte: Elaborada pelo autor.

No que diz respeito ao uso de *scanner* 3D, a situação é similar no sentido de ter respostas variadas. Como se observa na Figura 44, a maioria dos professores afirma não ser capaz de utilizar (40%), enquanto outros dizem não utilizar porque a instituição não fornece (28%). Outra parte dos professores afirma não considerar necessário seu uso (15%) e poucos utilizam normalmente (13%). Alguns permitem que seus alunos utilizem (9%) e uma pequena parte afirma não permitir o uso em suas aulas (1%).

Figura 44 – Uso de *scanner* 3D

Fonte: Elaborada pelo autor.

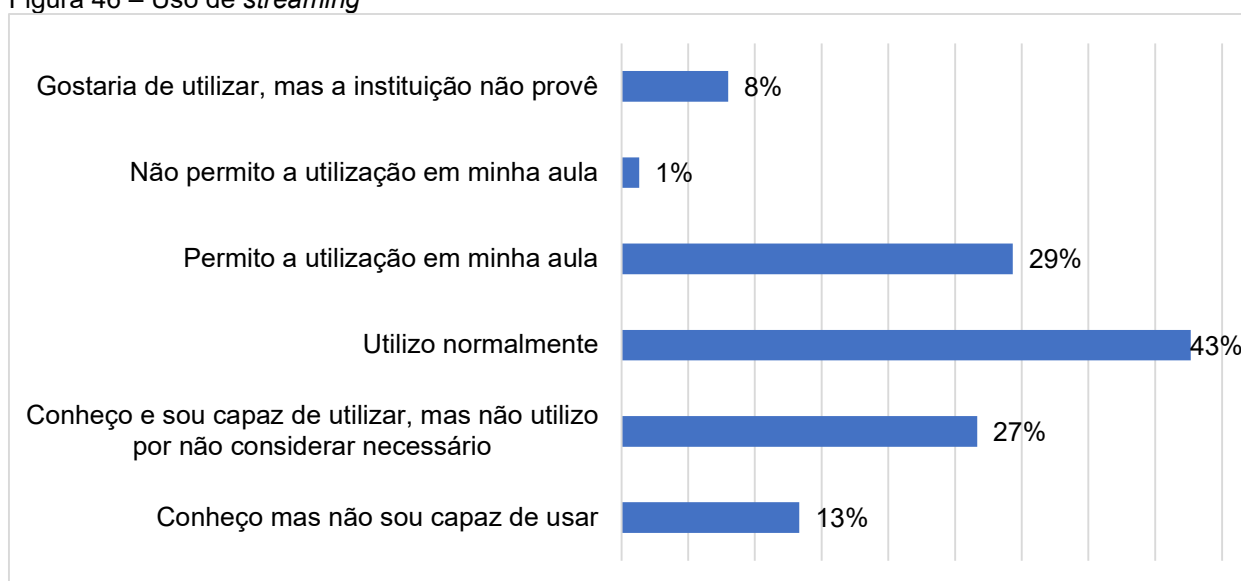
Sobre o uso de *softwares* de modelagem 3D, como se observa na Figura 45, a maioria dos professores diz que utiliza normalmente (36%), enquanto outros não utilizam porque não se consideram capazes (31%). Outra parte dos professores afirma não considerar necessário seu uso (13%) e outra não utiliza porque a instituição não fornece o equipamento (11%). Por fim, alguns permitem que seus alunos utilizem (23%).

Figura 45 – Uso de *softwares* de modelagem 3D

Fonte: Elaborada pelo autor.

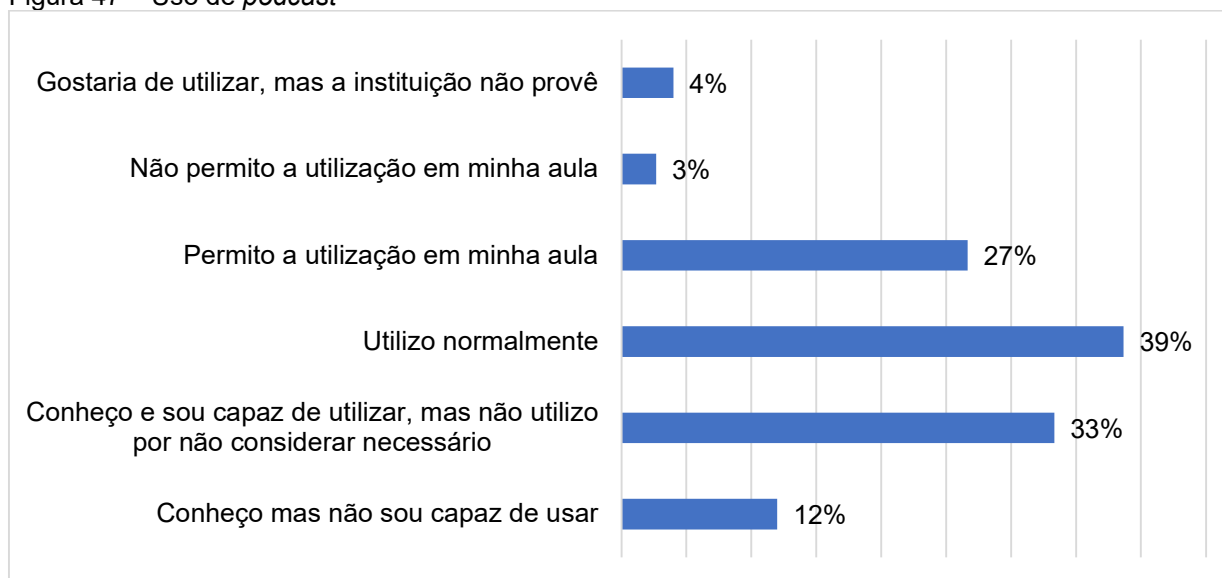
Quanto ao uso de *streaming* na educação, como se observa na Figura 46, a maioria dos professores afirma que utiliza normalmente (43%), enquanto outros não consideram necessário (27%). Uma parcela permite que seus alunos utilizem (29%) enquanto uma parte irrisória proíbe o uso (1%). Uma pequena parte diz que não é capaz de utilizar (13%) enquanto outros não utilizam porque a instituição não provê (11%).

Figura 46 – Uso de *streaming*



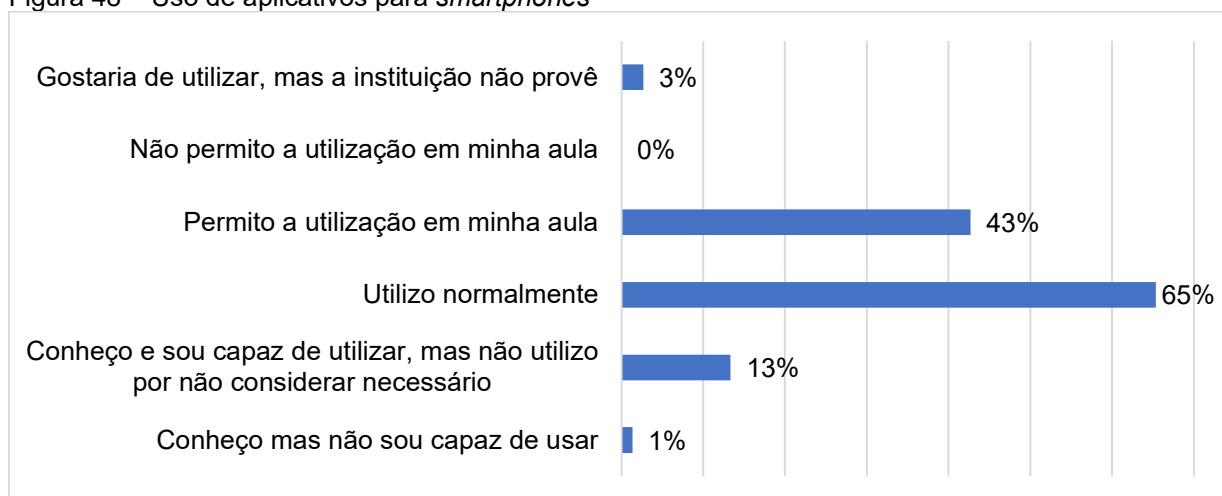
Fonte: Elaborada pelo autor

No que se refere aos *podcasts* na educação, como se observa na Figura 47, a maioria dos professores afirma que utiliza normalmente (39%), enquanto outros não consideram necessário (33%). Uma parcela permite que seus alunos utilizem (27%) enquanto uma pequena parte proíbe o uso (3%). Uma pequena parte diz que não é capaz de utilizar (12%) enquanto outros não utilizam porque a instituição não provê (4%).

Figura 47 – Uso de *podcast*

Fonte: Elaborada pelo autor.

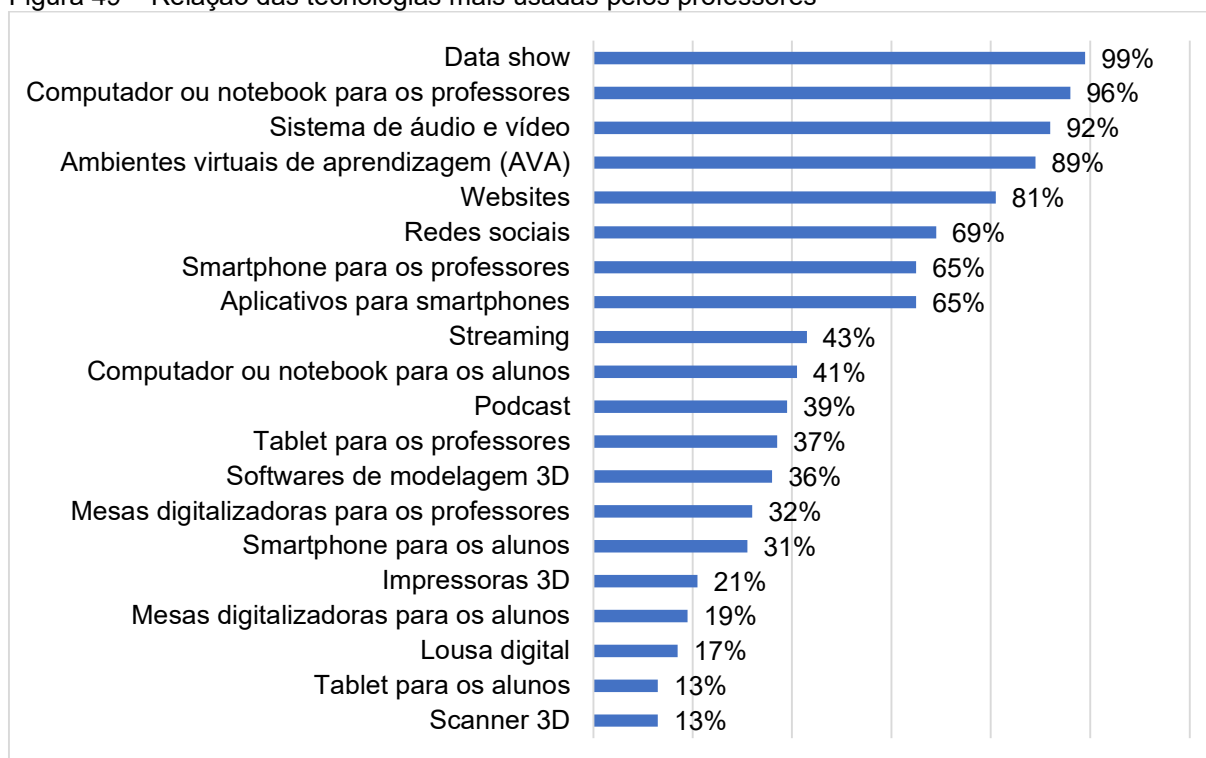
Por fim, sobre os aplicativos para *smartphones* na educação, como se observa na Figura 48, a maioria dos professores afirma que utiliza normalmente (65%), enquanto outros não consideram necessário (13%). Uma boa parcela permite que seus alunos utilizem (43%) enquanto ninguém proíbe o uso. Uma parte irrisória diz que não é capaz de utilizar (1%) enquanto outros não utilizam porque a instituição não provê (3%).

Figura 48 – Uso de aplicativos para *smartphones*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto às tecnologias mais utilizadas pelos professores, observa-se pela Figura 49, que as três mais citadas são o *datashow*, o computador ou *notebook* e o sistema de áudio e vídeo. Estas tecnologias normalmente são utilizadas em conjunto.

Figura 49 – Relação das tecnologias mais usadas pelos professores



Fonte: Elaborada pelo autor.

Já a Figura 50, apresenta as tecnologias mais desejadas pelos professores, e nela figuram nos primeiros lugares a lousa digital, a mesa digitalizadora para alunos e professores e os *tablets* para uso dos professores.

Figura 50 – Relação das tecnologias mais desejadas pelos professores



Fonte: Elaborada pelo autor.

Interessante observar, ao comparar a Figura 49 com a Figura 50, que as tecnologias menos utilizadas figuram entre as mais desejadas, indicando que determinadas tecnologias são pouco utilizadas por falta de acesso a elas.

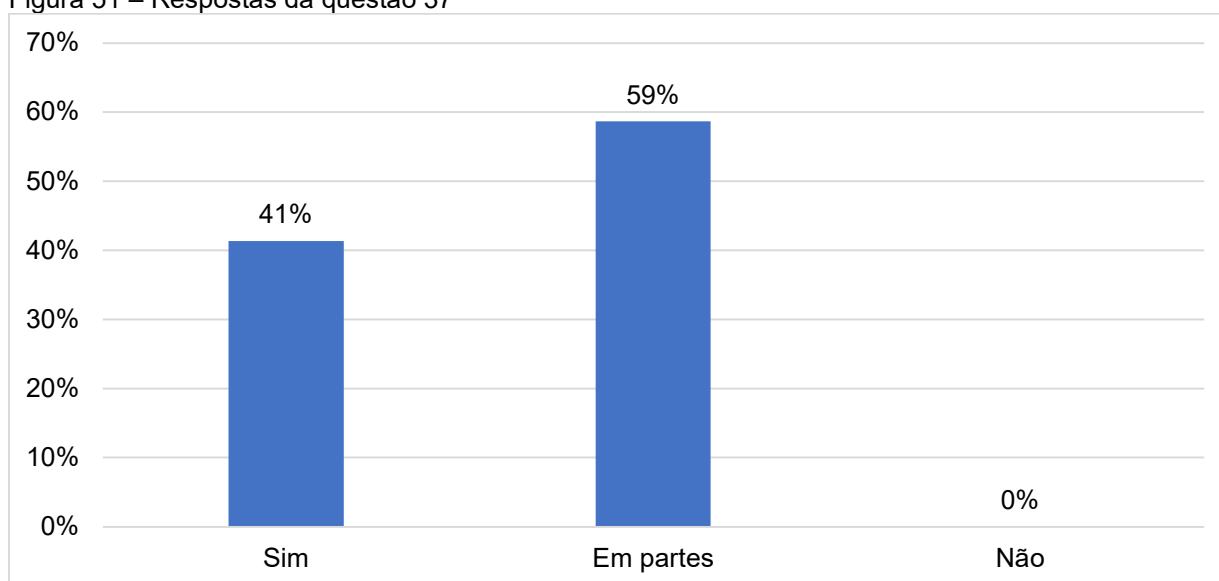
4.1.6 Análise das Questões Abertas

O questionário contou com cinco questões abertas. Todas foram uma solicitação de comentário sobre a resposta dada na questão anterior e tiveram o intuito de entender o conhecimento que os professores têm sobre o ambiente de aprendizagem que utilizam.

4.1.6.1 Questões 37 e 38

A questão 37 pergunta se os professores consideram o ambiente físico de aprendizagem que utilizam adequado para as suas aulas, dando as opções de sim, não e em partes para as respostas. A Figura 51 mostra que nenhum dos professores respondentes consideram o ambiente inadequado, mas a maioria ainda não está satisfeita com o espaço.

Figura 51 – Respostas da questão 37



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na questão 38 os professores apresentaram suas justificativas. Os que indicaram que seus ambientes são adequados em parte, justificaram focando principalmente nos seguintes temas:

Modularidade ou flexibilidade. Os professores consideram que os ambientes deveriam ser mais flexíveis, possibilitando trabalhos com variadas técnicas de aprendizagem, inclusive com metodologias ativas. E para isso consideram importante a modularidade do mobiliário, possibilitando configurações diferentes para a distribuição dos alunos no ambiente.

Falta de equipamentos ou equipamentos obsoletos. Os computadores foram reclamações recorrentes, seja por falta ou por estarem obsoletos, inclusive seus

softwares. Em relação a outros equipamentos, os professores citam a falta de alguns que poderiam melhorar suas técnicas de ensino. Os principais citados foram a impressora 3D, *tablet*, mesa digitalizadora, máquina de corte a *laser* e lousa digital.

Equipamentos dispersos. Alguns professores citam que os equipamentos existem, mas estão espalhados em diversas salas, atrapalhando a dinâmica da aula e seu uso.

Falta de manutenção, espaço inadequado e infraestrutura. Os professores citam muito a dimensão inadequada da sala de aula para a quantidade de alunos, gerando desconforto a todos. Esta pode ser a razão dos equipamentos estarem distribuídos em várias salas. Além disso, a falta de manutenção do espaço de uma forma geral foi muito citada. Quanto à infraestrutura, são citadas falta de tomadas, de iluminação adequada e de conforto térmico.

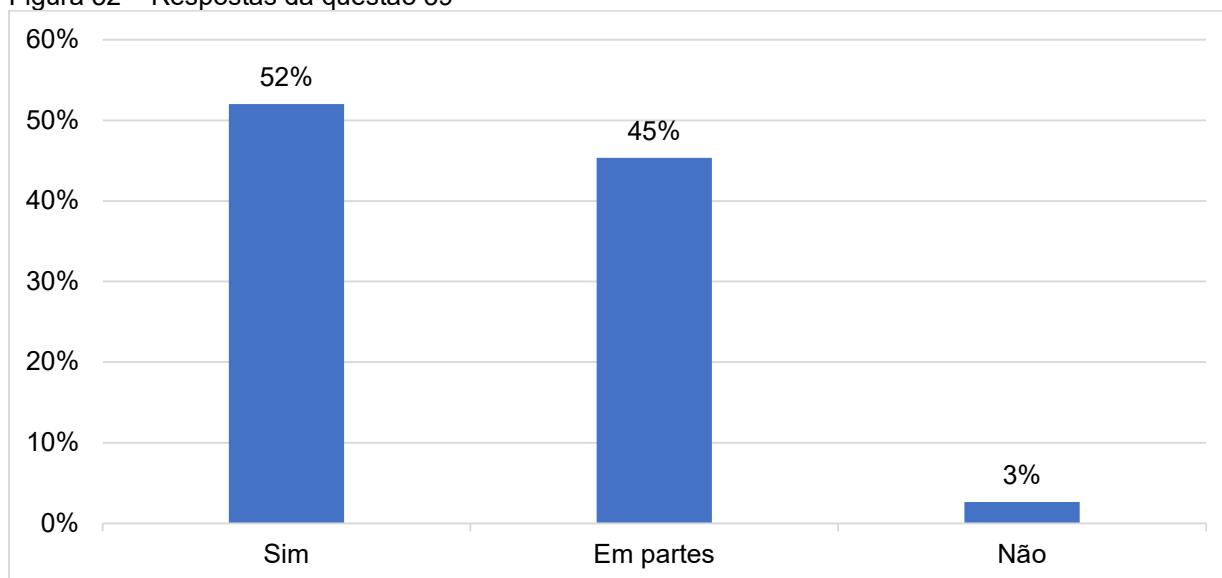
4.1.6.2 Questões 39 e 40

A questão 39 pergunta se os professores consideram o ambiente físico de aprendizagem que utilizam adequado para uso das tecnologias que trabalham com maior frequência em suas aulas, dando as opções de sim, não e em partes para as respostas. A Figura 52 mostra que a maior parte dos professores respondentes consideram o ambiente adequado (52%), mas o percentual dos professores que consideram adequados em partes ainda é alto (48%). E tem ainda uma pequena parcela de professores que considera o ambiente inadequado (2%).

Na questão 40 os professores apresentaram suas justificativas. Os que indicaram que seus ambientes não são adequados, justificaram focando principalmente nas tecnologias. Consideram que as tecnologias nem sempre funcionam e que faltam computadores nas salas de aula:

Espaço e flexibilidade. Os professores consideram que os ambientes deveriam ser mais espaçosos e flexíveis, possibilitando trabalhos com variadas tecnologias e técnicas de aprendizagem.

Figura 52 – Respostas da questão 39



Fonte: Elaborada pelo autor.

Infraestrutura. A falta de infraestrutura foi um comentário recorrente. Questões como faltas de tomadas para professores e, principalmente, para os alunos, falta de iluminação adequada, inclusive por falta de cortinas para controle da luz natural, para o sistema de projeção em *datashow*, sistema de áudio fraco para atender a demanda.

Ambiente inadequado. Alguns professores consideram que seu ambiente é inadequado de forma geral, sendo necessário, segundo os próprios, utilizarem outra sala, mais espaçosa ou que possibilite formato de ateliê.

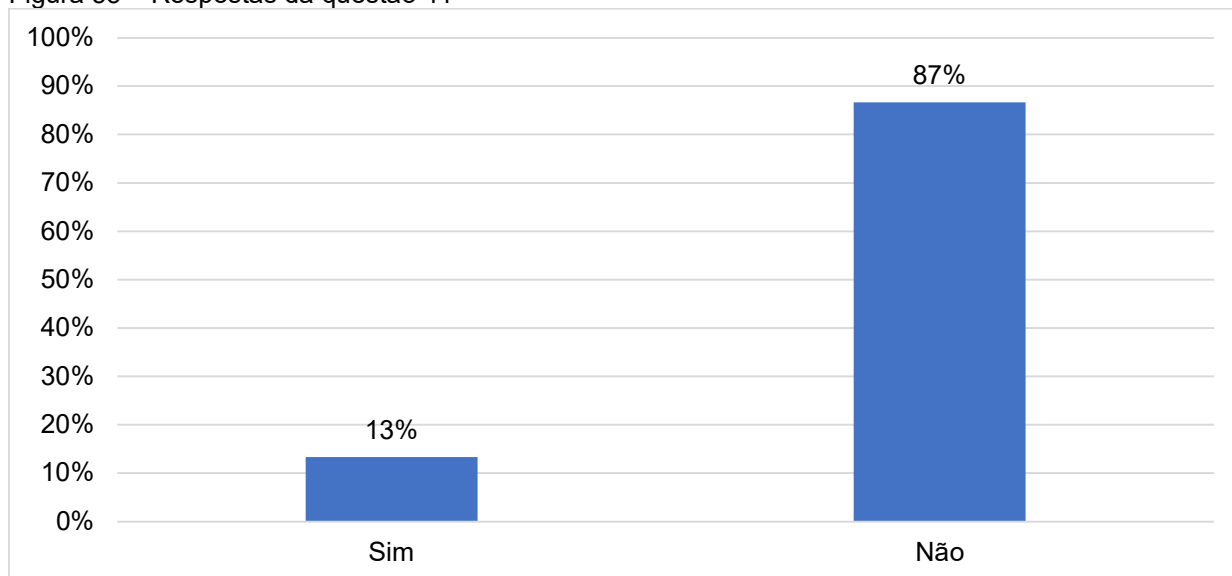
4.1.6.3 Questões 41 e 42

A questão 41 pergunta se os professores já solicitaram a aquisição de alguma tecnologia para uso em sua aula, mas que não foi adquirida porque a sala de aula não era adequada à sua implementação, dando as opções de sim ou não para as respostas. O objetivo desta questão era saber se os professores conseguem avaliar seu espaço de aprendizagem para inserção de novas tecnologias, antes de sua

aquisição. A Figura 53 mostra que isso ocorreu apenas com uma pequena parcela dos professores (13%) mas destes, apenas 1 resposta foi condizente com a pergunta.

As justificativas apresentadas na questão 42 se baseiam na falta de verba, que não tem relação direta com a pergunta. A resposta condizente justificou a não aquisição do equipamento por falta de rede elétrica adequada no ambiente.

Figura 53 – Respostas da questão 41



Fonte: Elaborada pelo autor.

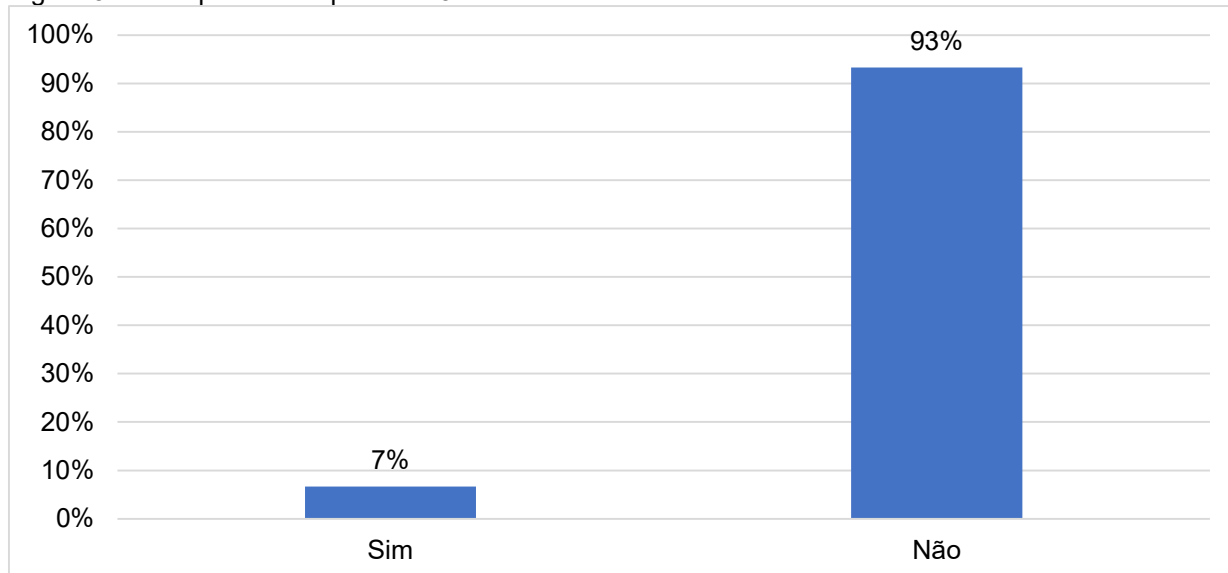
4.1.6.4 Questões 43 e 44

A questão 43 pergunta se os professores já solicitaram alguma tecnologia para uso em sua aula, que foi adquirida, mas não implementada, porque a sala de aula não era adequada à sua utilização e não pode ser adaptada ou reformada. O objetivo desta questão era identificar se a falta de entendimento sobre o ambiente de aprendizagem poderia ter gerado algum gasto indevido com a compra de algo que não poderia ser utilizado naquele momento.

Nesta questão os professores tiveram as opções de sim ou não como resposta e, como mostra a Figura 54, um percentual muito baixo respondeu que sim (7%). Da mesma forma que ocorreu na questão 42, na questão 44 também foram apresentadas justificativas que não condizem com a pergunta, a não ser uma, de forma aproximada,

que o professor afirma ter sido comprados *softwares*, mas que os computadores não o suportavam.

Figura 54 – Respostas da questão 43



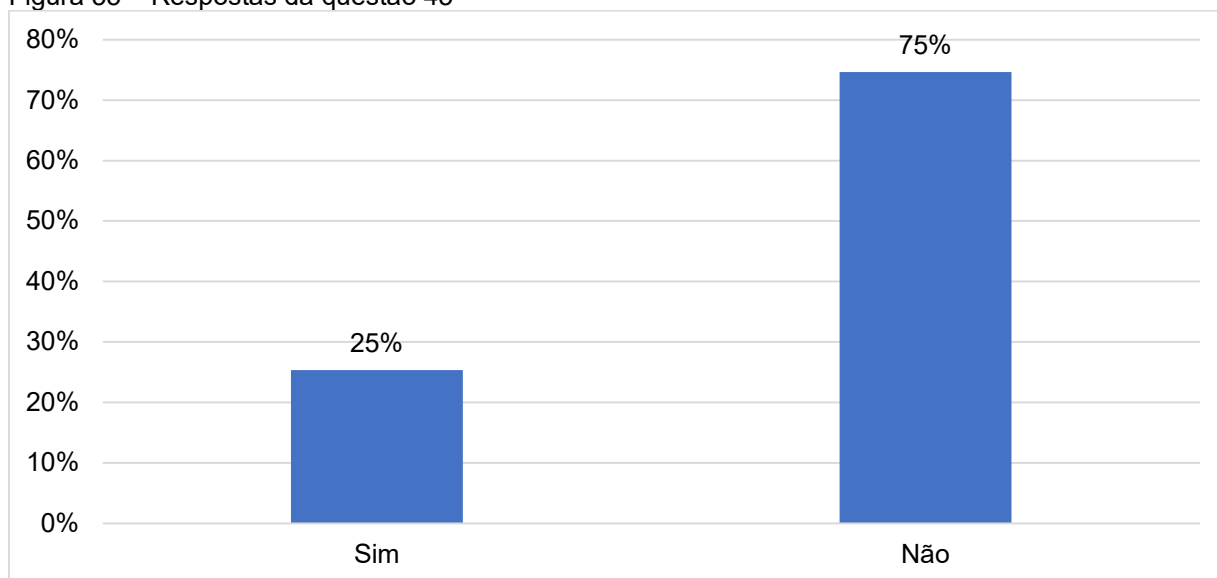
Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.6.5 Questões 45 e 46

A questão 45 pergunta se já ocorreu alguma adaptação ou reforma de sala de aula devido à aquisição de alguma tecnologia que o professor tenha solicitado para uso em suas aulas. O objetivo desta questão era identificar se houve o entendimento das características da sala de aula e a previsão, em função disso, de adaptação do espaço para instalação da tecnologia adquirida.

A Figura 55 mostra que uma parcela dos professores (25%) afirma já ter ocorrido algum tipo de adaptação do espaço para inserção de algo que tenha solicitado.

Figura 55 – Respostas da questão 45



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na questão 46 os professores apresentaram suas justificativas. Os que indicaram que houve alguma adaptação justificaram focando principalmente nas questões de infraestrutura e mobiliário:

Infraestrutura. Na maior parte dos casos foi necessário adaptar a rede elétrica para receber equipamentos, seja com aumento do número de tomadas, seja revendo a rede. Houve um caso de necessidade de instalar um sistema de exaustão para utilização de máquina de corte a *laser* e dois casos de reforma completa da sala de aula para atender tanto às tecnologias quanto aos métodos de ensino.

Mobiliário. O mobiliário foi necessário tanto para atendimento quanto aos métodos de ensino quanto para dar suporte às tecnologias. Assim, foram instalados armários e bancadas que propiciaram o uso correto de equipamentos como a impressora 3D.

4.2 Grupo Focal Com Professores de Design

4.2.1 Análise Textual

A reunião de Grupo Focal ocorreu em uma única sessão no dia 10/01/2024, das 14h às 16h através do *Google Meet*. Contou com a participação de 5 professores debatedores, vindos de quatro instituições diferentes, sendo que quatro destes professores ministram aulas de Desenho Técnico.

A reunião foi gravada e, posteriormente, convertida para formato de áudio. O arquivo de áudio foi usado pelo *software Microsoft Word* para fazer a transcrição que foi, em seguida, utilizada para criar o *corpus* textual no Bloco de Notas e, por fim, ser levado ao *Iramuteq* para análises textuais. Esta análise, além da observação direta da resposta às questões, é utilizada para entendimento dos contextos lexicais vindos das falas dos professores.

Como primeira análise foi elaborada uma nuvem de palavras para identificação dos termos que foram mais repetidos durante as respostas dos professores. A lógica da nuvem de palavras é que quanto maior a palavra, mais ela apareceu no texto, ou seja, maior sua menção dura as falas. E quanto maior a importância dada, mais próxima do centro ela está. Isso pode indicar os principais temas tratados ou as maiores preocupações dos professores (Salviati, 2017).

Como se vê na Figura 56, a palavra de maior destaque foi “aluno”, seguido por “laboratório”; “aula”; “sala_de_aula”; “professor”; “*software*”; “projeto”. Estes vocábulos indicam a tônica dos debates em que os professores demonstraram preocupações com o aprendizado dos alunos, sem esquecer do conforto (ergonômico, térmico, acústico) que o professor deva ter. Além disso, muito foi dito sobre a sala de aula como um espaço flexível, transformando, por vezes, o laboratório de informática em uma sala de projetos.

desenho técnico de modo *online* e obter recursos para melhorias de mobiliário, infraestrutura e implementação de tecnologias, tais como impressora 3d, máquina de corte à *laser*.

O termo “disciplina” se ramifica em duas partes, indo para “desenho técnico” e “laboratório”. Quando se fala em desenho técnico, os professores mencionam suas aulas em pranchetas e em computadores. E o termo “laboratório”, que se relaciona com os computadores e os *softwares*, está ligado ainda ao termo “sala de aula”, em que os professores relacionam com tecnologias, com a preocupação com o espaço e com o ensino híbrido.

Figura 57 – Análise de Similitude



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.2 Respostas às Questões Norteadoras

Em síntese, os professores responderam às questões da seguinte maneira:

a) Vamos falar sobre o ambiente físico de aprendizagem que vocês utilizam. Tomem como referência o ambiente que mais utilizam para ministrar suas aulas. Considerando seus atributos físicos e técnicos, vocês o consideram adequado às suas práticas de ensino? Por que sim ou por que não?

Um dos professores teve a oportunidade de projetar e montar seu laboratório de ensino de Desenho Técnico e, desta forma, considera que seu ambiente atende a todas as suas necessidades. Os demais professores consideraram que atende em partes, seja por falta de equipamento, como computadores ou máquinas para prototipagem, seja por falta de flexibilidade, que possibilite rearranjo do mobiliário ou alternância entre teoria e prática nas aulas.

b) Falando em atributos físicos e técnicos, vocês se consideram aptos a avaliar estes atributos para, por exemplo, solicitar a aquisição de algum equipamento que se adeque ao espaço existente?

De forma geral, os professores afirmaram serem aptos a tal análise.

c) E como consideram que deva ser uma sala de aula ideal para o ensino contemporâneo em Design (pode considerar, por exemplo dimensão, forma, conforto térmico e acústico, iluminação, leiaute, conservação, flexibilidade, infraestrutura elétrica e lógica, equipamentos tecnológicos ou outros aspectos)?

Para esta questão os professores apontaram o desejo de um espaço com tecnologias, mas deixando claro que ela deve ser aplicada para permitir a flexibilidade do ensino. Neste sentido, a tecnologia seria aplicada como computadores em sala de aula a fim de dar ao espaço a caracterização tanto de aula teórica quanto prática. Da mesma forma a inserção de equipamentos que possibilitem o aluno, de alguma forma, modelar o protótipo do que está projetando na mesa ou no computador, que estão no mesmo ambiente. Além disso, falou-se sobre a possibilidade de ambientes integrados, separados por portas de correr que possibilitem ao professor ter um ambiente mais amplo ou mais compacto, dependendo da sua necessidade ou estratégia de ensino.

E um outro ponto de vista, foi relacionar o ambiente de aprendizagem com ambientes externos, sejam eles dentro da instituição, ou mesmo fora, que possibilite ao aluno, oportunidades de contato com situações reais de trabalho e de vida.

Conclui-se, por este Grupo Focal, que os professores possuem a capacidade de avaliar seu ambiente de trabalho para inserir tecnologias e pensar nas estratégias pedagógicas e, fazendo esta análise, não consideram seu ambiente totalmente satisfatório para atender aos seus ideais de ensino. Fica claro também, pelas respostas e pela análise textual, a preocupação dos professores com o aprendizado do aluno e a busca por melhores condições de ensino, através de espaços mais adequados, mais equipados e principalmente mais flexíveis.

4.3 O Estudo de Caso

4.3.1 Histórico do IMT

Esta sessão foi toda redigida com base em informações contidas no *website* da instituição⁷.

O IMT é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, de utilidade pública, dedicada ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica, caracterizado pelo MEC como Centro Universitário. Foi fundado em 1961, em São Caetano do Sul, São Paulo, tendo recebido, em 1962, a autorização formal de funcionamento dos cursos de Engenharias Elétrica, Química, Mecânica e Metalúrgica, que iniciaram suas aulas em 1965.

A Figura 58, retrata como era a estrutura do IMT na época do início de seu funcionamento, contendo algumas edificações, que se mantêm até os dias atuais, e com muito espaço para crescimento.

⁷ <https://maua.br/>

Figura 58 – Vista aérea do terreno do IMT em anos iniciais de funcionamento



Fonte: Acervo do IMT.

Atualmente, o IMT é composto por um Centro Universitário e um Centro de Pesquisas, tendo dois *campi*, um em São Caetano do Sul, sua primeira sede, e outro em São Paulo. O Campus de São Caetano do Sul, foco desta pesquisa, foi ampliado ao longo dos anos, com a construção de diversos edifícios para sediar os cursos ofertados e ocupa uma área aproximada de 130 mil m², com aproximadamente 50 mil m² de área construída. Hoje o IMT utiliza toda a área marcada em azul na Figura 59.

Para fins de comparação, a estrutura inicial, representada na Figura 58, está marcada pela área em tom laranja na Figura 59.

Figura 59 – Vista aérea atual do terreno do IMT



Fonte: <https://abcreporter.com.br/2015/12/07/instituto-maua-de-tecnologia-e-referencia-no-estado-de-sao-paulo/>.

4.3.2 Acadêmico e Programas

Atualmente o IMT oferece 16 cursos de graduação, todos no *campus* de São Caetano do Sul, a saber:

- a) Administração (4 anos, Matutino)
- b) Arquitetura e Urbanismo (5 anos, Diurno)
- c) Ciência da Computação (4 anos, Matutino)
- d) Design (4 anos, Matutino)
- e) Engenharia Civil (5 anos, Diurno)
- f) Engenharia de Alimentos (5 anos, Diurno)
- g) Engenharia de Computação (5 anos, Diurno)
- h) Engenharia de Controle e Automação (5 anos, Diurno)
- i) Engenharia de Produção (5 anos, Diurno)
- j) Engenharia Elétrica (5 anos, Diurno)
- k) Engenharia Eletrônica (5 anos, Diurno)

- l) Engenharia Mecânica (5 anos, Diurno)
- m) Engenharia Química (5 anos, Diurno)
- n) Inteligência Artificial e Ciência de Dados (4 anos, Matutino)
- o) Relações Internacionais (4 anos, Matutino)
- p) Sistemas de Informação (4 anos, Matutino)

Em pós-graduação o IMT oferece diversos cursos em níveis de Atualização (25 cursos), Aperfeiçoamento (8 cursos) e Especialização (22 cursos), nas áreas de Design, Engenharia, Gestão e Tecnologia da Informação.

Além disso, o IMT mantém programas de apoio e desenvolvimento do aluno, como, por exemplo, a Academia de Talentos e Estágios, um Núcleo de Extensão, Atividades de Iniciação Científica, um Núcleo de Eventos e o GCSP-IMT. Este último é um programa com objetivo de desenvolver 5 habilidades nos alunos através de sua participação em um desafio estipulado com base nas diretrizes da Academia Nacional de Engenharia dos EUA, a NAE, que apresentou em 2008 uma visão ambiciosa do que a Engenharia e outras profissões precisam entregar a todas as pessoas do Planeta Terra, ao longo do século 21, para assegurar, entre outras coisas, a continuidade da vida no Planeta, tornando nosso mundo mais sustentável, saudável, seguro e agradável de viver.

Ainda, os estudantes têm à disposição áreas para atividades sociais nos Centros Acadêmicos, esportivas no Centro de Esportes e de Atividades Físicas, como a Associação Atlética Acadêmica, assim como atividades nas Empresas Juniores para a introdução da prática profissional e empreendedora dentro das próprias instalações.

4.3.3 Metodologias de ensino

O IMT adota abordagens pedagógicas centradas no estudante, com ênfase no aprimoramento de competências práticas e na integração entre conhecimento teórico e aplicação prática. Essa integração é viabilizada por meio de diversos laboratórios disponíveis.

Para suas aulas, os professores contam com infraestrutura de alta qualidade, com tecnologias inseridas e preparadas de acordo com as suas necessidades, possibilitando trabalhar com metodologias ativas de ensino, nas modalidades presencial ou EAD.

As coletas de dados presenciais se deram por observação direta, através de uma visita guiada, entrevista com uma engenheira da instituição e entrevista com o coordenador do curso de Design, nesta ordem.

4.3.4 A Observação Direta

A observação Direta se deu através da visita guiada em que o coordenador do curso de Design e a engenheira do IMT desenvolveram um roteiro de visita que passava por todas as tipologias de sala de aula do curso. Todo este percurso foi comentado e registrado por áudio e vídeo.

Por este percurso, detectou-se que o curso de Design trabalha com três formatos básicos de sala de aula. O primeiro deles é o laboratório de projetos que, como se vê na Figura 60, possui formato não convencional das mesas, em “X”, que obrigam os professores a percorrerem pela sala de aula, impossibilitando a aula expositiva tradicional.

Esta sala possui diversas possibilidades tecnológicas e pedagógicas, como o conjunto de televisores presente na torre; uma mesa digitalizadora; painéis deslizantes, que são usados tanto para desenhar e para fixar trabalhos; sistema de áudio e vídeo que conta com caixas de som embutidas, controlando o som emitido pelo computador, projetores, controle da iluminação, podendo variar as ambiências de acordo com a necessidade, com luzes brancas e amarelas; um telefone fixo, que serve para contactar técnicos para resolução de quaisquer problemas.

Figura 60 – Laboratório de Projetos - IMT

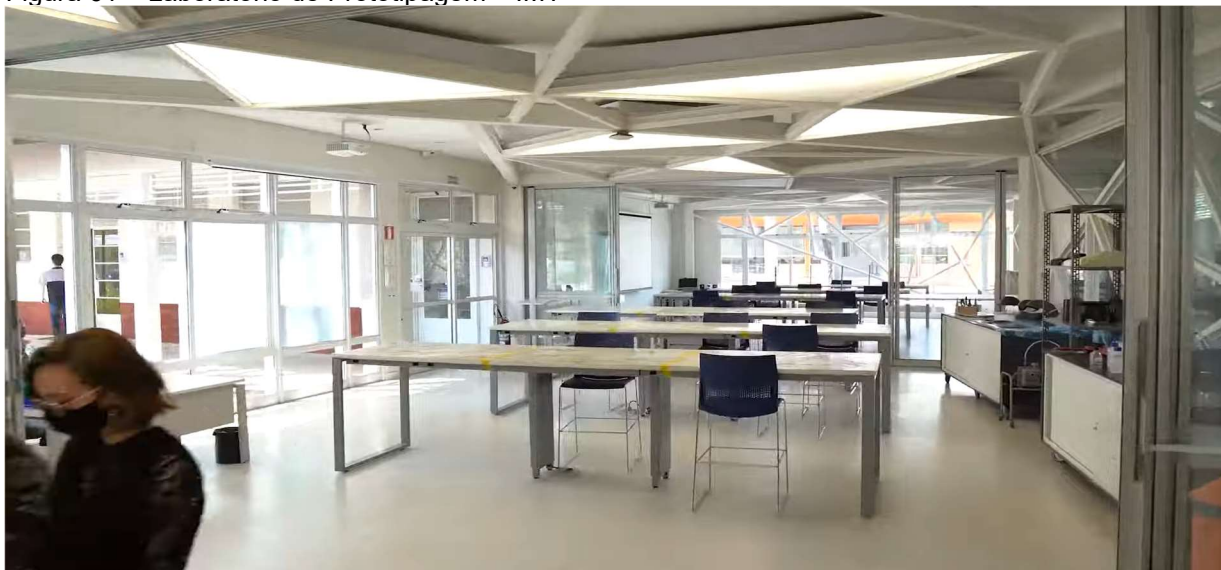


Fonte: Extraído do vídeo “Infraestrutura e Laboratórios! Instituto Mauá de Tecnologia” (<https://www.youtube.com/watch?v=BQZ9xYXMvqE>).

E como se vê na Figura 60, existem duas salas com esta configuração, separadas por uma porta de correr que pode ser fechada para uma área mais restrita de aula, ou aberta, para abranger número maior de alunos. O laboratório conta também com uma área para prototipagem em Polímero Clay. Para isso possui bancadas com espelhos e um forno para aquecer e amolecer o material.

Outro fator que chama a atenção neste laboratório é a sua proximidade com outras áreas muito bem equipadas, como o Laboratório de Prototipagem, Figura 61, e o *Fab Lab*, Figura 62, permitindo flexibilidade no ensino.

Figura 61 – Laboratório de Prototipagem – IMT



Fonte: Extraído do vídeo “Infraestrutura e Laboratórios! Instituto Mauá de Tecnologia” (<https://www.youtube.com/watch?v=BQZ9xYXMvqE>)

Figura 62 – Fab Lab – IMT



Fonte: Foto capturada pelo autor

Sobre os laboratórios, vale frisar que o IMT possui uma estrutura de 120 laboratórios que trabalham no modelo de multiusuários, estando assim disponíveis

para os seus 16 cursos de graduação, além dos cursos de Atualização (25 cursos), Aperfeiçoamento (8 cursos) e Especialização (22 cursos).

A título de exemplo, o curso de Design tem então à sua disposição para o ensino, pesquisa e extensão, o Laboratório de Simulações; as equipes Mauá Racing e Baja; Laboratório de Criação Digital; Laboratório de Análise de Materiais; Laboratório de Robótica Móvel; Laboratório de Ciência de Dados e Inteligência Artificial. Estes exemplos estão disponíveis na Figura 63, abaixo.

Figura 63 – Exemplos de laboratórios do IMT

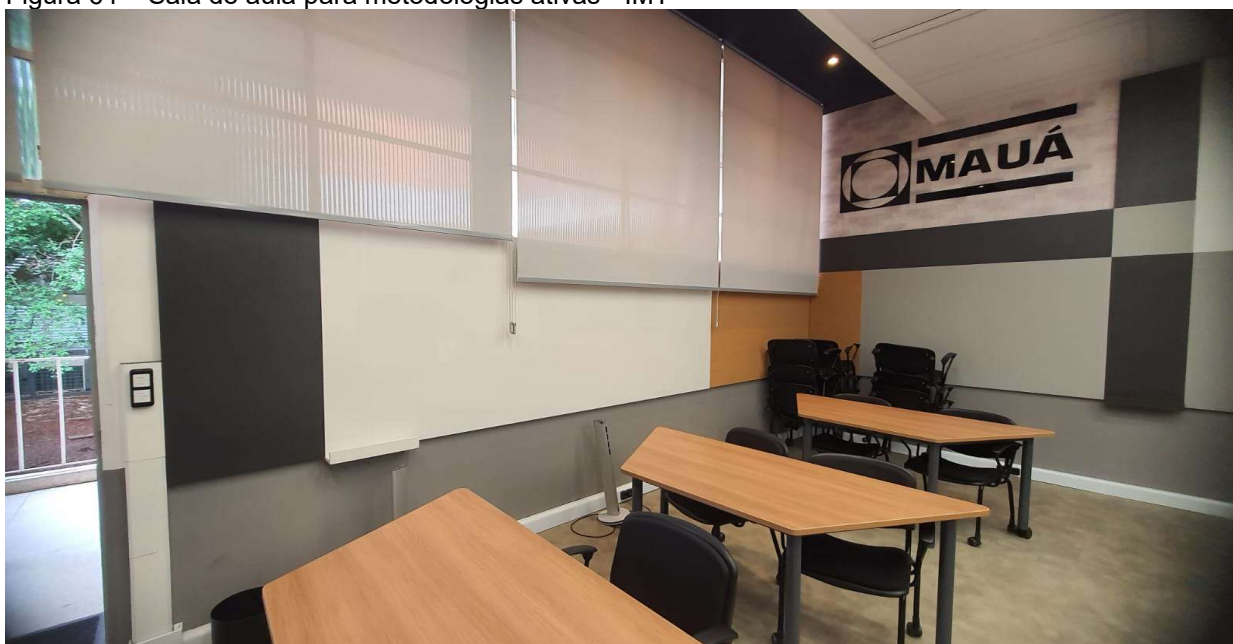


Fonte: Extraído do vídeo “Infraestrutura e Laboratórios! Instituto Mauá de Tecnologia” (<https://www.youtube.com/watch?v=BQZ9xYXMvqE>).

O segundo modelo de sala de aula, representado pela Figura 64, é voltado às metodologias ativas do ensino, com mobiliário específico que permita a criação de grupos em círculos e outras configurações. A sala é equipada com plano de projeção em mais de uma parede, 2 projetores, lousa em mais de uma parede, sistema de áudio

embutido, câmera com sensor de presença que acompanha o movimento do professor para as aulas remotas, torre de energia móvel para acesso de alunos, variação de revestimentos nas paredes, para fixação de trabalhos, computador com 2 monitores, telefone fixo, além de controle da iluminação natural e artificial e climatização por aparelho de ar-condicionado. Normalmente, esta configuração de sala é utilizada para aulas que não dependem de prototipagem, como as aulas teóricas.

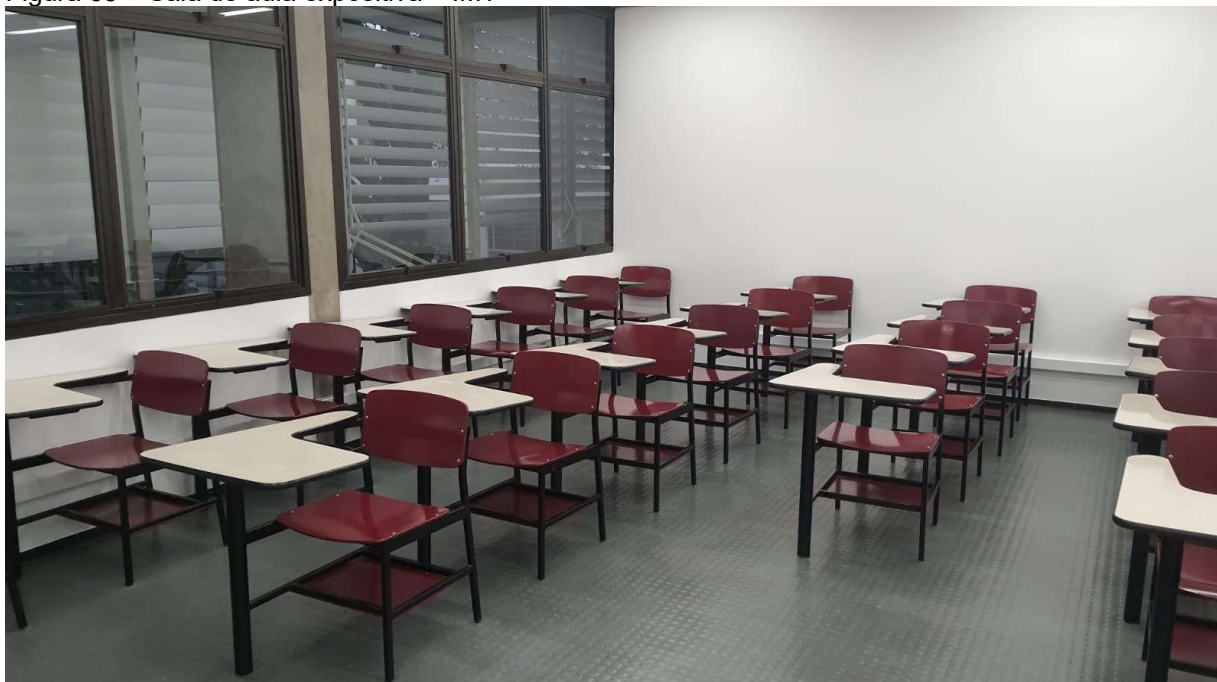
Figura 64 – Sala de aula para metodologias ativas - IMT



Fonte: Foto capturada pelo autor

O terceiro modelo de sala de aula, representado pela Figura 65, é voltado às aulas expositivas, método tradicional de ensino, com carteiras escolares de braço. Vale observar que os braços destas carteiras são generosos, permitindo ao aluno seu uso com conforto e qualidade. Este modelo de sala de aula atende a demanda de alguns professores. A sala é equipada com quadro e televisores fixados na parede, além do plano de projeção, sistema de áudio embutido, computador com 2 monitores, telefone fixo, controle da iluminação natural e artificial e climatização por aparelho de ar-condicionado. Não possui câmera com sensor de presença que acompanha o movimento do professor para as aulas remotas, mas como é equipamento móvel, o IMT possui reservas, que podem ser solicitadas para aulas específicas ou agendadas para o ano todo.

Figura 65 – Sala de aula expositiva – IMT



Fonte: Foto capturada pelo autor

4.3.5 As entrevistas

4.3.5.1 Entrevista Com Engenheira do IMT

O objetivo desta entrevista foi de entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design do IMT. Para isto foi elaborada uma lista de questões norteadoras para uma entrevista semiestruturada e as informações obtidas estão sintetizadas a seguir.

O curso de Design foi criado em 2006, sendo que a partir de 2007, pequenas adaptações foram realizadas visando a melhoria do espaço, adequações relativas aos métodos pedagógicos e até a inserção de tecnologias. Mas foi em 2017 que o curso recebeu sua maior reforma, onde 2 blocos foram unificados por uma nova área que deu espaço à inserção do *Fab Lab* e do Laboratório de Prototipagem. Considerando que o IMT tem por política tomar as decisões sempre de forma colegiada e democrática, essa reforma foi desenvolvida tendo ouvido as demandas de professores, alunos e técnicos.

Como esta reforma é recente e foi bem planejada, não houve necessidade de reformas substanciais para inserção de novos equipamentos. Houve apenas necessidades pontuais de pontos de energia. Já ocorreu, no entanto, uma negativa de inserção de tecnologia que obrigaria a implementação de sistema de ar comprimido em um prédio. Esta negativa se deu em função de já ter este sistema de ar comprimido em outro prédio, sendo então o equipamento redirecionado.

4.3.5.2 Entrevista Com o Coordenador do Curso de Design

Os objetivos desta entrevista foram:

- a) Entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design do IMT;
- b) Identificar as tecnologias utilizadas em sala de aula;
- c) Entender, a partir da experiência de quem as utiliza, a relação das tecnologias com o ambiente e com o método de ensino.

Para isso foi elaborada uma lista de questões norteadoras para uma entrevista semiestruturada e as informações obtidas estão sintetizadas, a seguir.

O IMT é uma instituição que disponibiliza diversas possibilidades tecnológicas aos professores e oferece também treinamentos recorrentes a eles para o uso dos equipamentos. Assim, consegue garantir que, pelo menos, a maioria dos professores utilizem os equipamentos de forma correta.

As tecnologias são adquiridas por demandas vindas de diversos setores. Os professores, os alunos, os técnicos, a gerência, todos podem indicar equipamentos. O processo de compra e implementação, no entanto, não é rápido. As propostas passam por discussões em colegiados, são avaliados quanto à viabilidade financeira, são testados e, se tudo estiver de acordo, são implementados.

Os professores sempre têm a liberdade de indicar novos equipamentos, como também de utilizar equipamentos, laboratórios e espaços do *campus*. Nenhuma sala de aula é exclusiva de um curso, então os professores possuem uma diversidade de

possibilidades. Da mesma forma, a abordagem pedagógica é uma decisão do professor, que recebe indicações, mas tem a liberdade de decisão.

As tecnologias básicas da sala de aula se concentram em sistema de iluminação controlado, sistema de som, sistema de projeção com 2 telas e 2 projetores, computadores com 2 monitores, mesas de luz, mesa digitalizadora, sistema de câmera com sensor de presença para aulas remotas e mobiliários específicos. Estas tecnologias podem variar de sala a sala, de acordo com a sua tipologia e a necessidade de uso.

Com tantos recursos tecnológicos, incluindo ainda as possibilidades extrassala de aula, tais como *softwares* e aplicativos, é importante que o professor consiga avaliar os atributos físicos e técnicos da sala. Quanto melhor ele entender, melhor será o uso para fins pedagógicos. Entender as características da sala é entender a disponibilidade de recursos.

Compreender sobre seu ambiente também interfere nos métodos pedagógicos. Uma vez que, por exemplo, uma disposição diferente dos móveis possibilita uma abordagem pedagógica diferente do método tradicional de aula expositiva. Da mesma forma, entender profundamente sobre as tecnologias disponíveis pode mudar consideravelmente a forma de lecionar.

Sobre as características ideais de uma sala de aula, nas palavras do coordenador, são os atributos físicos que tiram a caracterização do espaço como uma sala de aula tradicional. A estética de um *coworking* ou de um estúdio experimental é o que mais se aproxima do seu ideal. Sempre com oferta de tecnologias para uso e com proximidade, mas não dentro do mesmo espaço, de equipamentos maiores como máquinas de corte a *laser*, impressoras 3D, entre outros que facilitam o trabalho de prototipagem.

4.4 Entrevistas Com Pesquisadores do TPACK

4.4.1 Análise da primeira pergunta

A primeira questão teve o objetivo de entender a visão dos pesquisadores em relação à proposta de inserção de um novo conhecimento no TPACK, especificamente tratando do ambiente.

Em síntese, as respostas dos pesquisadores se concentraram em três grupos:

a) **Concordam que o TPACK não envolve diretamente o ambiente de aprendizagem:** De forma geral, os pesquisadores concordam que o TPACK não se concentra em questões da arquitetura do espaço e consideram uma importante área de pesquisa por não haver estudos em profundidade.

Certamente acredito que o tópico seria de interesse para pesquisadores, formadores de professores e líderes educacionais, uma vez que não foi pesquisado em profundidade até o momento na literatura TP(A)CK (Judi Harris. Tradução nossa).

Você está correto ao afirmar que o quadro TPACK não se concentra explicitamente na arquitetura do ambiente, o que pode ser um grande obstáculo ou suporte para os tipos de aprendizagem que ocorrem nesse espaço (Punya Mishra. Tradução nossa).

b) **Consideram que o ambiente de aprendizagem faz ou deve fazer parte do contexto:** Os autores indicam que o Conhecimento Contextual aparece justamente com o intuito de englobar alguns temas não inclusos nos 3 círculos originais e suas interseções. Assim, entendem que o Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem, e tudo o que se relacionar com o espaço, físico ou virtual, deve fazer parte do contexto.

Entretanto, quando propusemos o modelo TPACK em 2006, nossa ideia era que os fatores do “ambiente de aprendizagem” fizessem parte do “Contexto”. Em nosso modelo e diagrama, o contexto é representado pelo círculo externo. Há muitos elementos que poderiam estar no círculo do “contexto”, e o ambiente de aprendizagem parece ser um bom lugar para isso. Também haveria muitas outras coisas que fariam parte desse círculo (Mathew Koehler. Tradução nossa).

Após analisar o seu modelo, não tenho certeza do motivo pelo qual o “conhecimento do ambiente de aprendizagem” não faz parte apenas do conhecimento de contexto (Dominik Petko. Tradução Nossa)

c) **Não indicam alterar o *framework* clássico:** Partindo do entendimento de que o estudo do ambiente de aprendizagem faz parte do contexto, não há sentido em criar algum círculo ou novas interações no *framework*. Além disso, como indicado por Judi Harris, já há muitas propostas de modificações do framework, dissipando demasiadamente o estudo do Modelo. Como exemplo, segue mensagem da pesquisadora Judi Harris:

Estou atualmente escrevendo um capítulo para a terceira edição do **Manual de Pesquisa TP(A)CK** (a ser lançado ainda este ano pela Routledge) que discute os **mais de 100** diferentes derivados do quadro teórico TP(A)CK que foram publicados em revistas e livros revisados por pares. Eu **definitivamente não aconselho** que você proponha mais um derivado em sua pesquisa, pois eles raramente são usados por outros pesquisadores e tornam difícil para a comunidade TP(A)CK utilizar o trabalho que propõe esses derivados. Em vez disso, dado que (como seu diagrama preliminar mostra) o conhecimento dos aspectos físicos e técnicos dos contextos de aprendizagem educacional faz parte do já identificado XK (conhecimento contextual; consulte Mishra, 2019, citado em meu artigo anexado), eu **sugeriria fortemente** que você concentre sua pesquisa nesses aspectos específicos do XK dos professores **sem** recomendar mais um derivado TP(A)CK (Judi Harris. Tradução nossa. Grifo da autora).

4.4.2 Análise da segunda pergunta

A segunda questão teve como objetivo identificar se os autores entendem que, da forma como está a teoria do TPACK atualmente, é possível utilizá-lo para analisar o ambiente visando a inserção de tecnologias.

As respostas a esta questão se agruparam basicamente em duas formas. Uma corrente, que será representada aqui por Judi Harris, entende que por ser o TPACK um modelo teórico, que envolve o conhecimento do professor, não pode ser utilizado como forma de avaliar o ambiente.

O TP(A)CK é um modelo teórico que descreve especificamente o conhecimento que os professores/instrutores usam para ensinar - em qualquer área de conteúdo e em qualquer nível de educação. Portanto, o TP(A)CK não descreve as características do próprio ambiente de

aprendizagem; ele descreve o conhecimento que os professores/instrutores usam para criar e trabalhar dentro de um ambiente de aprendizagem. Se você deseja estudar a natureza e/ou expressão desse conhecimento do professor/instrutor, então o TP(A)CK é um construto apropriado para fazer isso. Se você deseja estudar a natureza do próprio ambiente de aprendizagem, então outro construto teórico seria mais apropriado Judi Harris. Tradução nossa).

A segunda corrente, que será representada aqui por Punya Mishra, entende que o TPACK pode ser utilizado para este fim, chegando até mesmo a auxiliar na argumentação de como o ambiente deve ser concebido.

É possível e potencialmente benéfico. Ao compreender e aplicar o TPACK, os educadores em Design podem integrar cuidadosamente a tecnologia de maneira que aprimore tanto a experiência de ensino quanto a de aprendizagem. Isso pode envolver o uso de ferramentas digitais não apenas como um meio para atingir um objetivo (como aprender a usar um *software* específico), mas também como uma forma de inovar na forma como o *Design* é ensinado e aprendido (como críticas virtuais ou projetos colaborativos de *Design online*).

Nesse contexto, o ambiente de aprendizagem pode ser analisado para identificar o que é possível e pode ser considerado para argumentar sobre o que deveria ser - ou seja, como o ambiente de aprendizagem deve ser projetado (Punya Mishra. Tradução nossa).

Além destas duas correntes, uma terceira resposta, individual, de Margareth Niess, chamou a atenção. A autora considera que o TPACK pode ser utilizado para este fim, mas que isso deve ser feito a partir do detalhamento do conhecimento contextual.

Sugiro que essa ideia certamente tenha mérito à medida que você desenvolve a descrição desse Conhecimento Contextual.

Portanto, a resposta à sua pergunta é sim, é possível analisar o ambiente de aprendizagem usando o modelo TPACK para integrar tecnologias digitais no ensino e aprendido em cursos de Design (Margareth Niess).

4.4.3 Considerações sobre a entrevista com os pesquisadores do TPACK

O primeiro aspecto a explorar nesta entrevista é a validação que os estudiosos da área dão ao tema desta pesquisa, que se desenvolve em um programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Até o momento deste trabalho, não havia neste programa de pós-graduação, qualquer relação entre o TPACK e as linhas de

pesquisas de quaisquer professores. Neste sentido, torna-se importante a avaliação de pesquisadores da área.

O segundo aspecto é com relação à proposta implícita na hipótese desta pesquisa, que diz: “O incremento da variável “Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem” no Modelo TPACK contribuirá para o estudo e avaliação mais adequados de demandas pedagógicas atuais, dos processos de ensino e aprendizagem, e do espaço físico no âmbito de cursos de Design”. Ou seja, fala-se da inserção de um novo conhecimento, ou um novo constructo, entende-se, uma variação do *framework* TPACK para inserção deste.

Apesar dos pesquisadores da área considerarem uma pesquisa e proposta pertinente, eles indicam que o *framework* não seja alterado, e que a proposta desta pesquisa se dê a partir do Conhecimento Contextual, já existente no TPACK.

Esta pesquisa seguirá esta sugestão.

Como última observação destas entrevistas, é recomendado que se avalie, através de um teste empírico, se o TPACK pode ou não ser utilizado como um modelo de avaliação do ambiente de aprendizagem para inserção de novas tecnologias.

4.5 Experimento Empírico

4.5.1 Coleta de Dados

A aplicação do experimento ocorreu cinco dias após o pré-teste, quando os professores receberam novas orientações e informações a respeito da teoria e do processo de elaboração da atividade de aprendizagem, frisando a necessidade de focarem no uso da sala do primeiro período, sala esta que todos eles usarão neste semestre que se inicia. Desta vez utilizaram o arquivo que receberam via correio eletrônico para preenchimento.

4.5.2 Análise de Dados

Os dados serão analisados de duas maneiras. A primeira, comparando o relato dos professores, feito após suas avaliações sobre a inserção da tecnologia no ambiente, com a análise técnica do ambiente feita pelo pesquisador, arquiteto. A segunda será através da percepção do pesquisador quanto às facilidades e às dificuldades de desenvolvimento das fichas quando comparado o teste com o pré-teste, considerando a existência de um dado extra, o exemplo de taxonomia de atividade de aprendizagem, fornecido apenas para o experimento.

Os professores prepararam atividades para as seguintes disciplinas:

- a) Percepção e Design
- b) Metodologia de Projeto
- c) História da Arte
- d) Expressão gráfica I

Para análise deste experimento faz-se necessário observar:

- a) A visão dos professores quanto ao contexto em que estão inseridos;
- b) A elaboração de uma lista de possíveis técnicas de ensino e a sua escolha posterior;
- c) A elaboração de uma lista de possíveis recursos tecnológicos e a sua escolha posterior;
- d) A visão dos professores sobre quais características uma sala de aula deveria ter para atender às suas necessidades pedagógicas e tecnológicas e a sua posterior análise do ambiente em questão e outros que o possa substituir;
- e) A percepção dos professores quanto ao método proposto para preparação da atividade;
- f) A percepção dos professores quanto à possibilidade do uso das teorias do TPACK para analisar o ambiente de aprendizagem.

4.5.2.1 Análise do Contexto

Os professores foram bastante uniformes na análise do contexto. Em suas respostas apareceram itens em comum, como:

- a) O fato de ser curso noturno e, em decorrência disto, ter muitos alunos que trabalham durante o dia, o que afeta seu rendimento escolar;
- b) O fato de ser curso gratuito e possibilitar público de baixa renda, impactando na exigência de uso e aquisição de materiais e equipamentos;
- c) O fato de ter muitos alunos moradores de cidades vizinhas, o que causa diversos atrasos;
- d) O fato de ser uma sede provisória da UEMG, afeta na autonomia de gestão e uso dos espaços.

Estes itens, de fato, são importantes elementos contextuais que podem impactar tanto na escolha pelo método de ensino quanto dos recursos tecnológicos.

4.5.2.2 Elaboração de lista de possíveis técnicas de ensino

Esta lista é um dos itens da taxonomia das atividades de aprendizagem, que permite ao professor, em decorrência de quaisquer incentivos, alterar seu método de ensino, a partir da análise das possibilidades plausíveis listadas previamente. Os professores foram coerentes apresentando uma lista de possíveis técnicas, todas realmente aplicáveis, de acordo com sua necessidade e vontade.

Neste requisito os professores variaram bastante as técnicas listadas, não havendo nenhuma constando ao mesmo tempo nas listas dos 4 professores. Este fato demonstra coerência em função da diversidade de disciplinas trabalhadas. Aqui apareceram técnicas como os exemplos, a seguir:

- a) Aprendizado por vídeo;
- b) Aprendizado pela tecnologia;
- c) Aprendizado por projetos;

- d) Sala de aula invertida*;
- e) Apresentação do professor, com participação dos alunos*;
- f) Trabalho em grupo**.

* Os únicos que repetiram em duas listas.

** O único que repetiu em três listas.

4.5.2.3 Escolha das técnicas de ensino

A escolha das técnicas a serem trabalhadas pelos professores apresenta coerência tanto com as atividades listadas quanto com o contexto definido pelos próprios. As técnicas escolhidas por eles foram:

- a) Desenhos executados pelos alunos observando sólidos em 3D;
- b) Aprendizado por apresentação de vídeos;
- c) Sala de aula invertida;
- d) Apresentação do professor, com participação dos alunos.
- e) Trabalho em grupos de tamanho médio e grande (3-6 pessoas);
- f) Aprendizado por tecnologia;
- g) Pesquisas na *Internet*;
- h) Apresentações;
- i) Aprendizado pela arte;
- j) Aprendizado por projetos manuais;
- k) Apresentação do professor.

4.5.2.4 Elaboração de lista de possíveis recursos tecnológicos

Esta lista também é um dos itens da taxonomia das atividades de aprendizagem. Ela auxilia o professor a identificar as melhores opções tecnológicas em função da escolha do método pedagógico, do conteúdo e até do contexto. Os

professores apresentaram diversidade de opções, mas com características que podem agrupá-las em 3 grupos distintos.

a) Uso das tecnologias que já são comuns atualmente. Os professores sempre indicaram itens que já fazem parte do dia a dia do seu trabalho, como o quadro branco com canetas, o computador ou *notebook* e o *datashow*. Com estes recursos, o professor garante sua intimidade no uso, sem prejuízos de qualquer forma em suas aulas.

b) Algumas apostas em comum. Os professores indicaram recursos tecnológicos que, hoje, não fazem parte da sua rotina, mas apresentam desejo em incluí-las. Assim apareceram itens como a lousa digital, preferencialmente, instalada em mais de uma parede, dando mostras da preocupação da inserção da tecnologia em função do método de ensino. Os óculos de realidade virtual também aparecem na lista como opção de proporcionar experiências aos alunos que transcendem à sala de aula.

c) Necessidades pontuais. Algumas das tecnologias listadas atendem pontualmente às necessidades de algumas disciplinas. É o caso da impressora 3D para a disciplina de “Expressão Gráfica 1” em que a professora trabalha a visualização de blocos 3D para desenho. É também o caso da mesa digitalizadora para o professor de Metodologia de Projeto mostrar, de forma dinâmica e síncrona, como é o raciocínio para elaboração do diagrama de Estrutura Analítica de Projeto (EAP). E até mesmo os óculos de realidade virtual, que se insere neste quesito para a disciplina de História da arte, que possibilitam visitas virtuais a museus.

Após detalhamento da atividade, com a descrição dos métodos de ensino e das tecnologias utilizadas, passa-se a verificar se a sala de aula disponível atende às necessidades dos professores.

4.5.2.5 A sala de aula e as necessidades pedagógicas

O primeiro passo é elaborar uma lista das características que eles consideram importantes que uma sala de aula tenha para ser possível a aplicação do método de

ensino da maneira mais apropriada. Em seguida, o segundo passo é avaliar a sala de aula disponível, a partir da lista elaborada, para verificar se ela possui ou não tais características.

A lista elaborada pelos professores focou em três pontos principais:

- a) **Mobiliário:** A preocupação, principalmente com as mesas e cadeiras, é possibilitar arranjos diversos, como a configuração de pequenos grupos em círculos.
- b) **Lousas em mais de uma parede:** A instalação das lousas em mais pontos pela sala está de acordo com a configuração dos grupos em círculos, pois permite ao professor fazer atendimentos grupo a grupo de forma próxima.
- c) **Controle da iluminação:** A necessidade aqui, segundo os professores, é de permitir uma aula expositiva com apoio do *datashow*, exibição de filmes e vídeos.

Esta lista demonstra um claro desejo dos professores por uma sala com característica de flexibilidade, permitindo variação das técnicas de ensino, seja com métodos tradicionais ou com metodologias ativas. Não mencionaram, no entanto, sobre as características físicas da sala, como forma e dimensão.

Com esta lista de desejos foi possível realizar a avaliação da sala de aula, que tem sua planta baixa representada do Apêndice I, e os professores consideraram, de forma unânime, que a sala de aula atual não atende às suas necessidades de forma completa. Segundo comentários, o mobiliário até permite a configuração de pequenos grupos, mas não permite formatar círculos mais interativos.

Perguntados se existe alguma outra sala na instituição que possa atender às suas demandas pedagógicas também houve unanimidade nas respostas. A escola possui todas as salas em tipológica única, dessa forma, não há outra possibilidade que substitua a sala atual.

4.5.2.6 A sala de aula e as necessidades tecnológicas

A lista das características necessárias para atendimento das demandas tecnológicas pode ser analisada a partir de dois pontos de vista, sendo a infraestrutura

e os equipamentos. Assim como ocorreu na análise das demandas pedagógicas, os professores não mencionaram problemas quanto às características físicas da sala, como forma e dimensão.

a) Infraestrutura: Para uso dos equipamentos desejados, o principal item citado foi a necessidade de mais pontos de tomadas, tanto para os alunos quanto para o professor, mas principalmente com alguns próximos ao professor. Estes pontos seriam para uso dos equipamentos, como computadores para professores e alunos, *smartphones* e mesa digitalizadora. Além da rede de energia, foi citada também a rede de *internet*, propiciando alunos e professores a realizarem pesquisas durante a aula.

b) Equipamentos: O item mais comum na lista dos professores foi o aparelho de *datashow* de alta luminosidade. Uma clara tentativa de reverter o problema da falta de controle da iluminação da sala de aula.

Esta lista demonstra o desejo pelo básico, a energia para ligar os equipamentos, *internet* e equipamentos de qualidade.

Realizando, então, a avaliação do ambiente os professores consideraram, de forma unânime, que a sala de aula atual não atende às suas necessidades para uso das tecnologias desejadas, principalmente pela falta de infraestrutura elétrica. Segundo comentários, as salas possuem apenas um ponto de energia e fica longe do local destinado para o professor ligar seu computador. O mobiliário até permite a configuração de pequenos grupos, mas não permite formatar círculos mais interativos.

Perguntados então se existe alguma outra sala na instituição que possa atender às suas demandas pedagógicas, chegam a ponderar a possibilidade do Laboratório de Informática, já que existe a intenção de uso de computadores, mas concluem que este ambiente não possibilitaria variações de leiaute e não possui espaço para trânsito do professor.

4.5.2.7 A percepção dos professores sobre o método proposto

Ao final da atividade foi solicitado aos professores a opinião sobre esta forma de preparo de atividades de aprendizagem, que considera, além dos conteúdos, a preocupação com o contexto a que estão inseridos, suas necessidades quanto às técnicas de ensino e de aplicação de tecnologias e o espaço disponível. Os professores foram unânimes em considerar o método válido, dando as seguintes respostas:

- a) Bastante adequada para o que se propõe.
- b) Foi uma atividade desafiadora, mas de extrema importância para minha atuação enquanto docente, especialmente por me auxiliar nas tomadas de decisões sobre como incorporar tecnologias de maneira eficaz e significativa no ambiente de aprendizagem, melhorando, por finalidade, a qualidade do ensino e promovendo o engajamento e participação dos meus alunos.
- c) Esta forma permite que o professor faça uma reflexão e autoavaliação com o planejamento do ambiente e recursos disponíveis para ministrar a sua aula.
- d) Esse tipo de análise e preparo de aula, permite termos uma visão geral do contexto em relação à disciplina, possibilitando uma análise sobre o método de ensino, o tipo de atividade, o ambiente e as tecnologias necessárias para aplicação da atividade, além de podermos visualizar as limitações relacionadas a diversos fatores que poderão influenciar tanto na atividade, quanto no aprendizado do aluno.

4.5.2.8 A percepção dos professores quanto à possibilidade do uso das teorias do TPACK para analisar o ambiente de aprendizagem

Por fim, foi perguntado aos professores se, a partir desta experiência, consideram que, seguindo as teorias do TPACK, é possível analisar o ambiente de aprendizagem para inserção de tecnologias no ensino.

Também houve unanimidade em dizerem que sim, dando as seguintes respostas:

a) Sim, o método pode ser replicado em diferentes estágios educacionais com realidades diversas. Além disso, proporciona uma reflexão do educador sobre os seus próprios métodos de ensino e a realidade em que atua.

b) Sim, a ferramenta possibilita o professor a pensar no ambiente no qual será ministrada a aula ou a atividade, em consonância com as tecnologias, o conhecimento e a pedagogia escolhida.

c) Sim, a abordagem TPACK pode ser extremamente útil para analisar o ambiente de aprendizagem e guiar a inserção de tecnologias no ensino. No que tange aos aspectos ligados à disciplina História da Arte, mas especificamente da atividade proposta, essa abordagem oportuniza a identificação de estratégias pedagógicas eficazes para o ensino da história da arte; nos faz refletir sobre abordagens de ensino colaborativo e atividades que promovam a participação ativa dos alunos; faz uma integração de métodos; desenvolve a compreensão crítica dos alunos e nos faz identificar as tecnologias presentes no espaço e como utilizá-las, bem como a estrutura do ambiente.

d) Absolutamente possível e necessário.

4.5.3 Considerações sobre o experimento

O objetivo geral desta pesquisa é: “investigar se o TPACK pode auxiliar na análise do ambiente de aprendizagem para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem”. Buscando essa resposta, foram trabalhados a revisão de literatura, a entrevista com pesquisadores da área e a realização de um experimento empírico.

Pelas informações obtidas pela revisão da literatura e pela entrevista havia 3 possibilidades de respostas:

Não pode. Com base na conclusão tirada da revisão de literatura desta pesquisa e na opinião de Judi Harris, uma das maiores pesquisadoras sobre TPACK, emitida em uma entrevista.

Pode. Com base na opinião do criador do TPACK, professor Punya Mishra emitida em uma entrevista;

Pode, a partir do desenvolvimento do conhecimento do contexto. Com base na opinião de Margareth Niess, mais uma das grandes pesquisadoras sobre TPACK, emitida em uma entrevista.

Para elucidar, foi proposto um experimento empírico a fim de verificar a opinião de Margareth Niess, partindo do seguinte pressuposto: O conhecimento contextual está em construção na teoria do TPACK e pode englobar diversos assuntos. Assim, esta pesquisa propõe a inclusão do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem como um dos assuntos tratados dentro do Conhecimento Contextual.

O experimento consistia em guiar um grupo de professores na preparação de uma atividade de aprendizagem, cada um para a disciplina que ministra, de forma que vivenciem a construção desta atividade a partir da abordagem do TPACK e consigam opinar sobre a viabilidade ao final.

Iniciou-se, então, por um pré-teste, onde foi analisado o entendimento dos professores quanto às teorias apresentadas e aos formulários de preparação de atividades de aprendizagem. Após a realização deste, observou-se a necessidade de ajustes nas questões, inserção de campos referentes à taxonomia das atividades de aprendizagem e de entrega de mais um conteúdo, um exemplo de taxonomia preenchido. A taxonomia aparece, então, como uma forma de possibilitar o detalhamento da atividade de aprendizagem, auxiliando o professor no entendimento das necessidades do ambiente para se trabalhar determinadas técnicas pedagógicas e determinadas tecnologias. Ou seja, a taxonomia surge, neste experimento, como uma forma de se trabalhar o conhecimento contextual, sugerido por Niess.

Os professores foram, então, guiados a preencher o formulário corrigido e a apresentar suas opiniões quanto à viabilidade do método e do uso da abordagem TPACK para avaliar o ambiente de aprendizagem para fins de inserção tecnológica. Nesta ocasião, todos os professores preencheram o formulário de forma coerente e consideraram o método viável e que é possível trabalhar o TPACK como forma de avaliar o ambiente de aprendizagem.

Vale observar, no entanto, que o preenchimento coerente somente ocorreu após inserção de itens da taxonomia e a disponibilização de um modelo preenchido. Consequentemente, concordamos com a opinião de Margareth Niess, de que é possível trabalhar a abordagem do TPACK para avaliar o ambiente de aprendizagem, a partir do desenvolvimento do conhecimento contextual. Conclui-se que isso é possível a partir da inserção da taxonomia no processo, a fim de detalhar as características necessárias ao ambiente para trabalhar determinadas técnicas de ensino e tecnologias.

5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as conclusões da pesquisa, iniciando com algumas reflexões sobre os achados da pesquisa, verifica se os objetivos foram atendidos, se a hipótese foi comprovada, as limitações, contribuições e sugestões para estudos futuros.

5.1 Reflexões

Esta pesquisa apresentou uma proposta de como os professores podem preparar suas atividades de aprendizagem de forma mais coesa, considerando o contexto da instituição, dos alunos e deles próprios. A proposta considera também uma forma de avaliar o ambiente de aprendizagem com a finalidade de inserir novas tecnologias em seu processo de ensino. Ambas propostas têm como base as teorias da Taxonomia das Atividades de Aprendizagem e do TPACK, inserindo neste, o entendimento de que o Conhecimento Contextual deve englobar o Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem.

Como forma ilustrativa, o Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem deve ser entendido como interno ao Conhecimento Contextual e envolve todos os demais conhecimentos. Isso significa dizer que, ao preparar suas atividades de aprendizagem, os professores devem avaliar a todo momento se o ambiente é o mais adequado para transmitir aquele determinado conteúdo, se é o mais adequado e possibilita utilizar a técnica de ensino desejada e se possibilita e é adequado para utilização da tecnologia desejada.

Desta forma, apesar de apresentar uma variação no entendimento do *framework* TPACK, a pesquisa segue as indicações de Punya Mishra e Judi Harris, entre outros autores entrevistados, que indicam pela não alteração do *framework* TPACK.

Vale ainda ressaltar que ter a capacidade de avaliar o ambiente de aprendizagem não se trata apenas de o professor verificar o espaço ou de ter, como

afirma Voogt *et al.* (2013), o dever de dominar o ambiente, mas além disso, traçar requisitos que podem tanto ser utilizados para verificação de demandas de momento, quanto para proposições de adaptações futuras, dando ao professor a possibilidade de atuação na criação dos Futuros Espaços de Aprendizagem (Kali *et al.*, 2019).

5.2 Resumo dos Resultados

Os resultados obtidos em cada procedimento metodológico foram apresentados, um a um, no Capítulo 4 desta tese, porém serão aqui resumidos para dar suporte às últimas seções deste texto e para que sejam traçadas as conclusões.

5.2.1 Questionários

Pelos questionários conclui-se que os professores, de forma geral, entendem ser capazes tanto de inserir as tecnologias no ensino de forma adequada, quanto de avaliar o ambiente de aprendizagem. Os que se consideram mais capazes foram os professores de instituições privadas sem fins lucrativos, seguidos pelas instituições privadas com fins lucrativos e fechando com os professores das instituições públicas federais. Lembrando que as instituições públicas estaduais e municipais não foram pesquisadas em função dos filtros traçados.

Pelo questionário foi detectado também que a maior parte dos professores não consideram os ambientes de aprendizagem que utilizam totalmente adequados às suas práticas pedagógicas ou às tecnologias que utilizam. Mobiliário inadequado, falta de flexibilidade, falta de infraestrutura elétrica e lógica, equipamentos obsoletos entre outros, foram algumas das reclamações mais constantes.

Por fim, os professores declararam que os equipamentos mais utilizados são os mais convencionais, *datashow*, computadores e o sistema de áudio e vídeo e os que mais desejam utilizar são as lousas digitais, as mesas digitalizadoras e *tablets*.

5.2.2 Grupo Focal

O grupo focal serviu, principalmente, para comprovar alguns dos dados obtidos pelo questionário. Por exemplo, confirmou-se que os professores se consideram aptos a avaliar o ambiente de aprendizagem e que não estão totalmente satisfeitos com o ambiente que utilizam.

Ficou claro também a preocupação dos professores com o aluno e que o ambiente ideal não é necessariamente um ambiente tecnológico, mas um ambiente flexível, onde se pode trabalhar aulas teóricas e práticas e variar as técnicas de ensino.

5.2.3 Estudo de Caso

O estudo de caso serviu para esta pesquisa em dois momentos. O primeiro, para levantar dados que serviriam de base para a elaboração de algumas questões do questionário. Em um segundo momento, serviu para entender a realidade de uma instituição que, aparentemente, tem as características mais desejadas por professores de Design: ambientes flexíveis e tecnológicos.

Além disso, serviu para entender que o funcionamento de uma aula de Design não necessita ter tantos equipamentos dentro de uma mesma sala de aula, mas o fato de se ter laboratórios específicos à disposição dos professores e dos alunos transformam as aulas com atividades práticas realistas e próximas do mercado.

5.2.4 Entrevistas

As entrevistas serviram para validar a proposta da pesquisa junto aos criadores e aos maiores estudiosos sobre o TPACK. Além disso, auxiliou para

direcionar a pesquisa a não criar mais uma derivada do TPACK, mas trabalhar com o conteúdo do Contexto.

Por fim, algumas respostas divergentes entre os pesquisadores demandaram a realização de um teste empírico para verificar se o TPACK pode ou não ser utilizado como um modelo de análise do ambiente.

5.2.5 Experimento Empírico

O experimento é aplicado como uma preparação de atividade de aprendizagem, em que os professores são guiados a criar uma pequena taxonomia e listar as características necessárias ao ambiente para aplicação de sua prática pedagógica e a utilização da tecnologia desejada e posterior análise. Conclui-se que a taxonomia e o detalhamento das características necessárias são fundamentais para que se analisem o ambiente a partir da abordagem TPACK.

Ficam então os formulários utilizados, como a proposta de procedimento resultante desta pesquisa para avaliação do ambiente a partir da abordagem TPACK. Os formulários citados são: Exemplo de Taxonomia, apresentado no Apêndice F e o Formulário Final de Avaliação TPACK, apresentado no Apêndice H. Este último trata-se apenas de uma variação do que está apresentado no Apêndice G, excluindo as questões de avaliação do processo e alterações de alguns termos para deixá-lo menos específico ao exemplo do experimento.

5.3 Revisão da Hipótese e Objetivos

Hipótese: O incremento da variável “Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem” no Modelo TPACK contribuirá para o estudo e a avaliação mais adequados de demandas pedagógicas atuais, dos processos de ensino e aprendizagem, e do espaço físico no âmbito de cursos de Design.

A partir do experimento realizado, a pesquisa apresenta evidências de que trabalhar o conhecimento do ambiente de aprendizagem direciona os professores a um olhar mais crítico sobre os espaços utilizados, levantando características necessárias à aplicação de suas práticas pedagógicas e utilização das tecnologias. Dessa forma a hipótese é confirmada.

Objetivo Geral: Investigar se o TPACK pode auxiliar na análise do ambiente de aprendizagem para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Conclui-se que sim, o TPACK pode auxiliar na análise do ambiente quando trabalhado junto ao desenvolvimento de taxonomia de atividades de aprendizagem e análise de contexto.

Objetivo específico 1: Aprofundar conhecimentos sobre o TPACK. Objetivo atingido a partir da revisão de literatura em que se estudou a fundo o tema e a partir das entrevistas com os criadores e estudiosos do TPACK.

Objetivo específico 2: Mensurar o nível de conhecimento autodeclarado de professores de cursos de Design quanto aos constructos do TPACK. Objetivo atingido a partir do questionário de autoavaliação do TPACK.

Objetivo específico 3: Identificar as características das salas de aula desejadas por professores de cursos de Design. Objetivo atingido a partir do grupo focal, do estudo de caso e do experimento empírico.

Objetivo específico 4: Identificar tecnologias mais utilizadas em cursos de Design no Brasil. Objetivo atingido a partir do questionário de autoavaliação do TPACK, do estudo de caso e do experimento.

Objetivo específico 5: Definir critérios e formas de avaliação do ambiente de aprendizagem pelo professor através do TPACK. Objetivo atingido a partir da revisão de literatura, da entrevista com os pesquisadores e do experimento realizado.

5.4 Resposta à Pergunta Problema

A pergunta que norteou a pesquisa foi: ***Como o professor pode analisar o ambiente de aprendizagem através do TPACK, para a inserção de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem em cursos de Design?***

Conclui-se então que o professor pode realizar esta análise a partir da elaboração de suas atividades de aprendizagem, utilizando a abordagem TPACK através do formulário apresentado no Apêndice G, juntamente com a proposta de elaboração de taxonomias de atividades de aprendizagem, apresentada no Apêndice F, que irão demandar certas características do ambiente. Estas características devem ser listadas e avaliadas *in loco*.

5.5 Limitações da Pesquisa

Na aplicação do questionário não se conseguiu número de respondentes mais expressivo para buscar validação do Modelo.

Na aplicação do experimento não havia todos os professores disponíveis e, dentre os disponíveis, ainda houve recusa em participar.

5.6 Contribuições da Pesquisa

As contribuições desta pesquisa foram:

a) Mostrar aos professores a sua capacidade e importância ao demandar novas características dos ambientes, fato que gera requisitos para futuros projetos de adequação ou construção de salas de aula e escolas.

Se por um lado Kali *et al.* (2019) apontam por uma expectativa de que os professores possam ser mais propositivos em projetos de ambientes escolares e escolas, por outro, é necessário que eles tenham a consciência de sua importância e do seu papel neste processo. Ao fazer o exercício de avaliar o ambiente e propor

adequações com alguns professores, esperamos poder sensibilizar uma parte da classe docente, que tenha acesso à esta pesquisa e aos futuros artigos derivados, estimulando sua autoconfiança para exercer este papel.

b) A proposta do Questionário de Autoavaliação dos professores de cursos de Design;

Rolando *et al.* (2018) elaboraram e validaram uma proposta para o primeiro Questionário de Autoavaliação em língua portuguesa, chamando de QTPACK. A adaptação deste questionário para professores de cursos de Design fornece aos docentes da área uma forma de realizar sua autoavaliação quanto aos conhecimentos necessários, segundo o ponto de vista do Modelo TPACK, para aplicação de tecnologias no ensino.

Além disso, a elaboração deste segundo QTPACK serve de estímulo para que outros pesquisadores, de outras áreas, possam elaborar seus próprios questionários, disseminando, desta forma, o TPACK entre a classe docente.

c) A proposta de um modelo de taxonomia de atividades de aprendizagem;

Hofer e Harris, (2015) indicam que trabalhar a taxonomia das atividades de aprendizagem é útil para os professores conseguirem analisar e explorar suas possibilidades, que inclui definir a atividade a ser trabalhada e a tecnologia a ser utilizada. A execução desta taxonomia, no entanto, não é uma tarefa fácil a todos os professores, se não tiverem um ponto de partida. Assim, o Modelo de Taxonomia aqui proposto é um formulário que direciona o raciocínio dos professores, auxiliando-os a refletir sobre a extensa possibilidade de atividades e tecnologias possíveis.

d) A proposta de um Formulário de Preparação de Atividades, considerando a inserção do Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem ao Conhecimento Contextual.

A partir de uma revisão da literatura sobre o TPACK, Capítulo 2 desta tese, concluímos que o Modelo necessita de atualização, passando a considerar conhecimento que professor tem sobre seu próprio ambiente de aprendizagem como um dos itens que integram o Conhecimento Contextual. Desta forma, esta pesquisa elabora a proposta de um modelo de formulário a ser utilizado pelos professores

durante sua atividade de preparação de aulas, de forma a estimular que os docentes considerem o contexto da instituição e as características do ambiente de aprendizagem a ser utilizado, confrontando com as necessidades do espaço em relação à proposta de atividade e a tecnologia a ser utilizada.

Este formulário, disponível no Apêndice H desta tese, conta com campos específicos para, entre outros, a descrição do contexto, a descrição da atividade, lista de possíveis técnicas de ensino, lista de possíveis tecnologias, bem como campos para descrição e análise do ambiente de aprendizagem.

Para o preenchimento deste formulário, espera-se que os professores façam também o preenchimento da Taxonomia das Atividades, cujo modelo está disponível no Apêndice F desta tese.

5.7 Recomendações para Trabalhos Futuros

Buscar a validação do questionário consultando *experts* da área;

Realizar o procedimento de tradução reversa para identificar as inconsistências no questionário e aplicar os testes estatísticos necessários;

Expandir o experimento a um número maior de professores.

Desenvolver pesquisa que considere a possibilidade de criação de um sistema colaborativo para os professores trabalharem as taxonomias de atividades, podendo seguir o modelo criado neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALFINO, L. C. P. S.; SANTOS, F. K. S. Possibilidades e desafios para prática docente no processo de aprendizado discente e o uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) no ensino de Geografia. **Revista de Geografia**, Recife, v. 34, n. 2, p. 26–45, 2017.
- ALVARES, S. L.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Programando a Arquitetura da Aprendizagem. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 6, n. 2, p. 72–84, abr. 2015.
- ANDRADE, M. J. P. DE; ALENCAR, A. F. DE; COUTINHO, C. P. O TPACK e a taxonomia dos tipos de atividades de aprendizagem: frameworks para integração da tecnologia na educação. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 169–189, 2019.
- ANGÉLICO, A. M. D.; OLIVEIRA, M. C. M. DE. O ensino do design no Brasil: Currículos, Ideologias e Contemporaneidade. **Educação, Cultura e Sociedade**, v. 7, n. 2, p. 604–615, 2017.
- ARCHAMBAULT, L. M.; BARNETT, J. H. Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. **Computers & Education**, v. 55, n. 4, p. 1656–1662, dez. 2010.
- ÁVILA, V. M. **Relação entre teorias de aprendizagem contemporâneas, TDICs e o espaço da sala de aula**. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- AY, Y.; KARADAĞ, E.; ACAT, M. B. The Technological Pedagogical Content Knowledge-practical (TPACK-Practical) model: Examination of its validity in the Turkish culture via structural equation modeling. **Computers & Education**, v. 88, p. 97–108, out. 2015.
- BANSAL, M. Use of information and communication technology (ICT) in education system. **International Journal of Multidisciplinary Trends**, v. 5, n. 3, p. 4–6, 2023.
- BARBOUR, R. **Grupos Focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BARRETO, R. G. Tecnologias na educação brasileira: de contexto em contexto. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 218–234, 2019.
- BARTELLE, L. B.; BROILO NETO, G. A inserção das tecnologias nas metodologias de ensino. Horizontes. **Revista de Educação**, v. 7, n. 13, p. 280–297, jan./jun. 2019.
- BAXTO, W.; CARNEIRO, V. L. Q. Uso das TIC na educação superior a distância. **Educação**, v. 42, n. 1, p. 35-43, jan./abr. 2019.

- BENTO, V. R. DA S.; BARROS, L. S. DE L. Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs no ensino de Geografia e seus desafios. **UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, v. 4, n. 2, p. 24–39, 2022.
- BERTONI, C.; WOLFF, F. Transformar o ensino para transformar os designers para transformar a sociedade. IX SEPesq – Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-graduação Centro Universitário Ritter dos Reis. **Anais...**Porto Alegre, RS: 2013
- BONFIGLIO-PAVISICH, N. Technology and Pedagogy Integration: A Model For Meaningful Technology Integration. **Australian Educational Computing**, v. 33, n. 1, 2018.
- BRANTLEY-DIAS, L.; ERTMER, P. A. Goldilocks and TPACK. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 46, n. 2, p. 103–128, dez. 2013.
- BRASIL. **Resolução nº2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação contínua. Brasília, DF. Ministério da Educação. CNE/CP, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 14 jul. 2021
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior. **Diagnóstico do Design Brasileiro**. Brasília: MDIC, 2014.
- BULL, G.; BELL, L. TPACK: A Framework For The CITE Journal. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 1–3, 2009.
- CANAL DA UNIVESP. **Design Educacional - TPACK**. São Paulo Univesp - Universidade Virtual do Estado de São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7sOGqgoVMss>. Acesso em: 15 fev. 2022.
- CANDIDO JUNIOR, E. **Ensino Híbrido na Educação Superior: desenvolvimento a partir da base TPACK em uma perspectiva de metodologias ativas de aprendizagem**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/Unesp), Presidente Prudente, 2019.
- CARDOSO, M. J. C.; ALMEIDA, G. D. S.; SILVEIRA, T. C. Formação continuada de professores para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 97–116, 7 fev. 2021.
- CARDOSO, R. **Uma introdução à História do Design**. 2ª ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2004.

CHAI, C. S.; KOH, J. H. L.; TSAI, C. C. A review of technological pedagogical content knowledge. **Educational Technology and Society**, v. 16, n. 2, p. 31–51, 2013.

CHAI, C. S.; LING KOH, J. H.; TSAI, C.-C.; LEE WEE TAN, L. Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). **Computers & Education**, v. 57, n. 1, p. 1184–1193, ago. 2011.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da educação**, v. 7, n. 2, p. 11–23, 2017.

COSTA, F. DE J.; BRAGA, L. M.; PESSOA, G. P.; NOGUEIRA, I. S. Formação de professores para EaD: o TPACK como caminho possível Teacher. **Cadernos UniFOA**, v. 14, n. 39, p. 71–80, 2019.

COSTA, C. B.; TIBÚRCIO, T. M. S. Avaliação da Adequação das Salas de Aula Frente às Abordagens Pedagógicas. In: SBQP - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2019, Uberlândia. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2019. v. 1.

COUTINHO, C. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. **Paidéi@**: Revista Científica de Educação a Distância, v. 2, n. 4, jul. 2011.

COUTINHO, C. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Blog e Wiki: Os Futuros Professores e as Ferramentas da web 2.0. In: MARCELINO, M.J.; SILVA, M.J. (Eds.) **SIIE' 2007: ACTAS DO SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**, 2007. **Anais...** Porto, Portugal. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/7358>. Acesso em: 5 jan. 2021

DORNELES, D. M. A formação do professor para o uso das TICs em sala de aula: uma discussão a partir do projeto piloto UCA no Acre. **Texto Livre Linguagem e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 71–88, 2012.

FALLOON, G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. **Educational Technology Research and Development**, v. 68, n. 5, p. 2449–2472, 29 out. 2020.

FARBIARZ, J. L. Design e educação: um amanhã carente de um hoje. In: MORAES, D. DE; DIAS, M. R. Á. C.; SALES, R. DO B. C. (Eds.). **Cadernos de Estudos Avançados em Design**: Educação. Belo Horizonte, MG: EdUEMG, 2021. p. 116–137.

FELIPE, D.F.S.; TIBÚRCIO, T.M.S.; MARTINEZ, A.C.P. Criatividade, Autonomia e Colaboração em Espaços Makers. In: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio; Klaus Chaves Alberto; Paulo Roberto Pereira Andery; Sabrina Andrade Barbosa. (Org.). **Desafios**

e Oportunidades na Pesquisa em Ambiente Construído. 1ed. Juiz de Fora: UFJF, 2021, v. 1, p. 45-52.

FELIPE, D. F. S. ; TIBÚRCIO, T.M. S. REZENDE, S. A. Estudo Comparativo De Ambientes de Aprendizagem sob Olhar da Tecnologia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO (SBQP), 5., 2017, João Pessoa. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2017. v. 1.

FERRAZ, A. P. DO C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010.

FIALLOS, D. F. M.; CHÁVEZ, J. A. S.; MENDOZA, L. R. I.; CAMPAÑA, J. H. N. Tecnologías en la educación superior: políticas públicas y apropiación social en su implementación. **Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria (RIDU)**, v. 11, n. 1, p. 193–206, 16 mai. 2017.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMEP), 12., 2005, Bauru. **Anais...**Bauru: UNESP, 7 nov. 2005. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/236036099_A_avaliacao_da_confiabilidade_de_questionarios_uma_analise_utilizando_o_coeficiente_alfa_de_Cronbach. Acesso em: 1 fev. 2024.

GASPAR, I. DE A.; SHIMOYA, A. Avaliação da confiabilidade de uma pesquisa utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIENPRO). **Anais...**Catalão: Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, 9 ago. 2017. Disponível em:
<https://sienpro.catalao.ufg.br/p/23811-i-sienpro-2017>. Acesso em: 31 jan. 2024.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas.** Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GOIS, J. TIC como ferramenta cultural no ensino superior em química. **#Tear:** Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 9, n. 2, p. 1–21, 8 dez. 2020.

- GOMES, I. S. M.; PRAZERES, M. S. C. Tecnologias Educacionais na Educação de Jovens e Adultos em Escolas na Amazônia: Potencializando As Práticas Docentes. **Revista Conexão**, UEPG, v. 13, n. 2, p. 282–293, mai./ago. 2017.
- GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. DE. As implicações metodológicas para a formação docente da abordagem de Tecnologias Digitais em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância. *Educação Matemática Pesquisa*: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 22, n. 1, p. 558–583, 2020.
- HABOWSKI, A. C.; CONTE, E.; TREVISAN, A. L. Por uma cultura reconstrutiva dos sentidos das tecnologias na educação. **Educação e Sociedade**, v. 40, n. e0218349, p. 1–18, 2019.
- HALDORAI, A.; MURUGAN, S.; RAMU, A. Evolution, challenges, and application of intelligent ICT education: An overview. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 29, n. 3, p. 562–571, 29 mai. 2021.
- HARRIS, J. B.; HOFER, M. J.; SCHMIDT, D. A.; BLANCHARD, M. R.; YOUNG, C. Y.; GRANDGENETT, N. F.; OLPHEN, M. VAN. “Grounded” Technology Integration: Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies. **Journal of Technology and Teacher Education**, v. 18, n. 4, p. 573–605, 2010.
- HARRIS, J.; MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Teachers’ Technological Pedagogical Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-Based Technology Integration Reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 41, n. 3, p. 393–416, 2009.
- HOFER, M.; HARRIS, J. Developing TPACK with Learning Activity Types. *In*: HOFER, M.; BELL, L.; BULL, G. L. (Eds.). **The TPACK Handbook for Practitioners: Media Rich Cases about Teacher Knowledge**. Association ed. Waynesboro, NC: AACE, p. 7/1-14, 2015.
- HUANG, WENHAO; HUANG, WENYEH; DIEFES-DUX, H.; IMBRIE, P. K. A preliminary validation of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction model-based Instructional Material Motivational Survey in a computer-based tutorial setting. **British Journal of Educational Technology**, v. 37, n. 2, p. 243–259, mar. 2006.
- KALI, Y.; SAGY, O.; BENICHO, M.; ATIAS, O.; LEVIN-PELED, R. Teaching expertise reconsidered: The Technology, Pedagogy, Content and Space (TPeCS) knowledge framework. **British Journal of Educational Technology**, v. 50, n. 5, p. 2162–2177, 10 set. 2019.
- KARABUZ, O.; OGAN-BEKIROGLU, F. Pre-Service Teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) Related to Calculator-Based Laboratory and Contextual Factors Influencing Their TPCK. **Journal of Curriculum and Teaching**, v. 9, n. 3, p. 57, 18 ago. 2020.

- KARAKIŞ, H.; KARAMETE, A.; OKÇU, A. The Effects of a Computer-Assisted Teaching Material, Designed According to the ASSURE Instructional Design and the ARCS Model of Motivation, on Students' Achievement Levels in a Mathematics Lesson and Their Resulting Attitudes. **European Journal of Contemporary Education**, v. 15, n. 1, p. 105–113, 12 mar. 2016.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2015.
- KENSKI, V. M.; LACERDA SANTOS, G. Qualitative Research on Educational Technology in Latin America. *In: Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford University Press, p. 1-15, set. 2019.
- KENSKI, V. M.; MEDEIROS, R. A.; ORDÉAS, J. Ensino superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais. **Trabalho & Educação**, v. 28, n. 1, p. 141–152, jan./abr. 2019.
- KIMMONS, R.; GRAHAM, C. R.; WEST, R. E. The PICRAT Model for Technology Integration in Teacher Preparation. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 20, n. 1, p. 176–198, 2020.
- KISTMANN, V. B. Fuzzy Design Education: Perspectivas para o ensino do design no Brasil e no mundo. *In: MORAES, D. DE; DIAS, M. R. Á. C.; SALES, R. DO B. C. (Eds.). Cadernos de Estudos Avançados em Design: Educação*. Belo Horizonte, MG: EdUEMG, 2021. p. 69–105.
- KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, v. 32, n. 2, p. 131–152, 22 mar. 2005.
- KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is Technological Pedagogical Content Knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60–70, 2009.
- KOH, J. H. L.; CHAI, C. S.; TSAI, C.-C. Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: a structural equation modeling approach. **Instructional Science**, v. 41, n. 4, p. 793–809, 6 jul. 2012.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura Escolar: O projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- KOYUNCUOGLU, O. An Investigation of Graduate Students' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 9, n. 2, p. 299–313, 7 mar. 2021.

LEE, C.-J.; KIM, C. An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. **Educational Technology Research and Development**, v. 62, n. 4, p. 437–460, 15 ago. 2014.

LEWIS, M. LEARNING COMPLEX SYSTEM STRATEGIES IN DESIGN TECHNOLOGY STUDIOS. *In*: LAROCCHI, A. (Ed.). **Applying Education in a Complex World: Teaching and Learning**. Sheridan & AMPS, 2023. v. 33, p. 83–91.

LIMA, D. M. L. F.; SUIRE, N.; JESUS, V. R. DE. A Base do Conhecimento (TPACK) para formação de tutores da UEMA. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 27, p. 1–10, 2018.

LISBÔA, E. S.; COUTINHO, C. P. Desenvolvimento Profissional de Professores (DPP) em TIC: em busca de um referencial teórico. *In*: FLORES, M.A; MOREIRA, M.A; OLIVEIRA, L.; MESQUITA, D. (Eds). ATAS DO COLÓQUIO - DESAFIOS CURRICULARES E PEDAGÓGICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (FORMAÇÃO E[M] CONTEXTO DE TRABALHO). 2., 2017. **Anais...**Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2017. Disponível em: [https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8342/1/exercício físico em idosos diabéticos e percepção da sua importância no controlo da doença.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8342/1/exercício%20físico%20em%20idosos%20diabéticos%20e%20percepção%20da%20sua%20importância%20no%20controlo%20da%20doença.pdf). Acesso em: 4 jan. 2021.

LONA, M. T.; BARBOSA, A. M. O Ensino de Design no Brasil: Formação das Escolas, Diretrizes Curriculares Nacionais e ENADE. **DAT Journal**, v. 5, n. 2, p. 53–75, 2020.

LOPES, R. P.; FÜRKOTTER, M. Do projeto pedagógico à aula universitária: aprender a ensinar com TDIC em cursos de licenciatura em matemática. **Educação em Revista**, v. 36, n. e220954, p. 1–21, 2020.

MANEIRA, S. Um olhar sobre o modelo TPACK à luz do pensamento de Paulo Freire. *In*: PEDRO, N.; PEDRO, A.; MATOS, J.F.; PIEDADE, J.; FONTE, M. (Eds). ATAS DO CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO, 4., 2016. **Anais...**Lisboa, Portugal: Instituto de Educação - Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/46169/1/TicEduca-VS-MJG-2016.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2021.

MANEIRA, S.; GOMES, M. J. Professores e TPACK: uma revisão sistemática da literatura. *In*: MIRANDA, L.; ALVES, P.; MORAIS, C. (Eds.). CONGRESSO MUNDIAL ESTILOS DE APRENDIZAGEM: LIVRO DE ATAS. 7., 2016. **Anais...**Bragança, Portugal: Instituto Politécnico de Bragança, 2016.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATUZAWA, F. L.; FORTUNA, M. N. F.; GONÇALVES, B. S. O Ensino do Design: Desafios Para a Formação Profissional. **Plural Design**, v. 3, n. 1, p. 15–22, 29 jan. 2021.

MENDES, R. B.; FONSECA, T. DA C. DE O.; TIBÚRCIO, T. M. DE S. Mapeamento e categorização das TDIC para aplicações no processo de ensino e aprendizagem. *In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Projeto do Ambiente Construído. Anais...* ANTAC, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sbqp2021/438042-mapeamento-e-categorizacao-das-tdic-para-aplicacoes-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem>. Acesso em: 31 out. 2022

MENDES, R.B.; TIBÚRCIO, T.M.S. Mapeamento e Categorização de Potenciais Tecnologias da Educação 4.0 para Cursos de Bacharelado em Design. **Artefactum** (RIO DE JANEIRO), v. 22, p. 01-20, 2023.

MENDES, R. B.; TIBÚRCIO, T. M. S. ; GUIMARAES, L. H.; FONSECA, T. C. O. Educação e Covid-19: O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) no Processo de Ensino-Aprendizagem na Disciplina Expressão Gráfica III do Curso de Graduação em Design. **Artefactum** (RIO DE JANEIRO), v. 20, p. 1-16, 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior - Cadastro e-MEC**. 2023. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>. Acesso em: 2 jun. 2023.

MIRANDA, I. M.; MOURÃO, V. L. A.; GEDIEL, A. L. B. As tecnologias da informação e comunicação (TICs) e os desafios da inclusão: A criação de aulas sinalizadas no contexto do ensino superior. **Periferia - Educação, Cultura & Comunicação**, v. 9, n. 1, p. 243–262, 2017.

MISHRA, P. Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**, v. 35, n. 2, p. 76–78, 2019.

MORAES, D. DE. Pós-graduação em design no Brasil: cenários e perspectivas. **Estudos em Design**, v. 22, n. 3, p. 1–12, 2014.

MORAES, D. DE. Fenomenologia do design contemporâneo: desafios para o design em campo aberto, fuzzy e difuso. *In: MORAES, D. DE; DIAS, M. R. Á. C.; SALES, R. DO B. C. (Eds.). Cadernos de Estudos Avançados em Design: Educação*. Belo Horizonte, MG: EdUEMG, 202, p. 48–68.

MOURA, M. Histórias do Ensino de Design. **DAT Journal**, v. 5, n. 2, p. 76–102, 2020.

- NAKASHIMA, R. H. R. **A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a ação docente e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 2014.
- NATALINO, M. L. R.; SILVA, L. B.; TIBÚRCIO, T.M.S. Tecnologias Digitais para Auxiliar a Avaliação de Edifícios Escolares: Experiência com Interfaces para Dispositivos Móveis no Laboratório de Desenvolvimento Infantil em Viçosa-MG. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA AEAULP - ACADEMIA DE ESCOLAS DE ARQUITETURA E URBANISMO DE LÍNGUA PORTUGUESA: A LÍNGUA QUE HABITAMOS, 4., 2017, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte. AEAULP, 2017.
- NATALINO, M.L.R.; TIBÚRCIO, T.M.S. O uso de tecnologias digitais para qualificar o ambiente de aprendizagem de uma unidade Proinfância. **Design e Tecnologia**, v. 8, p. 87-108, 2018.
- NATALINO, M. L. R.; TIBÚRCIO, T. M. S.; FELIPE, D. F. S. Tecnologias Digitais Aplicadas aos Edifícios Escolares: estudos de caso de tendências inovadoras. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., 2017, João Pessoa. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2017. v. 1.
- NATIVIDAD, G.; MAYES, R.; CHOI, J.-I.; SPECTOR, J. M. Balancing stable educational goals with changing educational technologies: challenges and opportunities. **E-mentor**, n. 1 (58), p. 83–94, 27 fev. 2015.
- NIESS, M. L. Investigating TPACK: Knowledge Growth in Teaching with Technology. **Journal of Educational Computing Research**, v. 44, n. 3, p. 299–317, 24 abr. 2011.
- NOGUEIRA, F.; PESSOA, T.; GALLEGO, M.-J. Desafios e oportunidades do uso da tecnologia para a formação contínua de professores: uma revisão em torno do TPACK em Portugal, Brasil e Espanha. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 1-21, 2015.
- NUANGCHALERM, P. TPACK in ASEAN perspectives: Case study on Thai pre-service teacher. **International Journal of Evaluation and Research in Education** (IJERE), v. 9, n. 4, p. 993, 1 dez. 2020.
- OLIVEIRA, A. S. DE; TEIXEIRA, N. S.; MACIEL, F. R. Design educação, criatividade e as possibilidades de mediação no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Design em Foco**, v.3, n.2, p. 117–128, 2006.
- OZKAL, K.; TEKKAYA, C.; CAKIROGLU, J.; SUNGUR, S. A conceptual model of relationships among constructivist learning environment perceptions, epistemological beliefs, and learning approaches. **Learning and Individual Differences**, v. 19, n. 1, p. 71–79, jan. 2009.

- PAULA, A.; SEMENSATO, C.; SILVA, J.; PASCHOARELLI, L.; SILVA, D. **Breve História e análise crítica do ensino do Design no Brasil**. Convergências, v. 5. Jun, 2010.
- PEREIRA, L. M.; ANDRADE, M. C. M.; HATADANI, P.; RABELO, R.; SILVA, J. C. P. DA. Bauhaus: acertos, fracassos e ensino. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 9., 2010. **Anais...**São Paulo, SP: 2010.
- PINTO, Á. V. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- PONTE, J. P. DA. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista iberoamericana de educacion**, n. 24, p. 63–90, 2000.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.
- QUEVEDO-SILVA, F.; ALMEIDA SANTOS, E. B.; BRANDÃO, M. M.; VILS, L. Estudo Bibliométrico: Orientações sobre sua Aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 246–262, 8 jun. 2016.
- REIS, T. A.; TIBÚRCIO, T. M. S. Do Tablado ao Teclado: Relação entre Novas Tecnologias, Arranjos Espaciais e Práticas Pedagógicas em Ambientes de Aprendizagem. In: CASTAÑON, J. A. B., HIPPERT, M. A. S., BARBOSA, M. T. G. (Org.). **Ambiente Construído: Projeto, Técnica e Gestão**. 1ed. Juiz de Fora: Templo, 2013, v. 1, p. 43.
- ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro. **Um exame da percepção de professores de Biologia acerca de suas bases de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ 2017.
- ROLANDO, L. G. R.; SALVADOR, D. F.; VASCONCELLOS, R. F. R. R.; LUZ, M. R. M. P. DA. Evidências de validade da versão adaptada para o português do questionário TPACK survey for meaningful learning. **Revista Avaliação Psicológica**, v. 17, n.1, 15 jan. 2018.
- ROSENBERG, J. M.; KOEHLER, M. J. Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 47, n. 3, p. 186–210, 2015.
- ROZA, J. C. DA. **Aprendizagem na/da docência digital na perspectiva do B-learning e do TPACK na produção compartilhada de novas pedagogias**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2019.

SALAS-RUEDA, R.-A. TPACK: Technological, Pedagogical and Content Model Necessary to Improve the Educational Process on Mathematics through a Web Application? **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 1, n. 1, 21 ago. 2020.

SALVIATI, M. E. **Manual do Aplicativo Iramuteq**. Planaltina, mar. 2017. Disponível em: <https://iramuteq.org/documentation/fichiers/anexo-manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em: 9 fev. 2024.

SANTO, E. DO E.; CARDOSO, A. DE L.; SANTOS, A. G. DOS. Conhecimento Tecnológico Pedagógico Do Conteúdo (TPACK): Um Estudo Em Uma Instituição De Ensino Superior Público. **DOCÊNCIA E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA. Anais...** São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/264/308>. Acesso em: 7 jan. 2021.

SCHMIDT, D. A.; BARAN, E.; THOMPSON, A. D.; MISHRA, P.; KOEHLER, M. J.; SHIN, T. S. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 42, n. 2, p. 123–149, 2009.

SHORAEVNA, Z. Z.; ELEUPANOVNA, Z. A.; TASHKENBAEVNA, S. N.; ZULKARNAYEVA, Z.; ANATOLEVNA, L. L.; NURLANBEKOVNA, U. A. Teachers' Views on the Use of Information and Communication Technologies (ICT) in Education Environments. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 16, n. 3, p. 261-273, 12 fev. 2021.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SILVA, J. B. DA; BILESSIMO, S. M. S.; MACHADO, L. R. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.

SILVA, M. I. P. DA; GOULART, M. B. Instrumentos de avaliação do TPACK na formação inicial de professores: uma revisão sistemática. **SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (SITED)**, 3., 2019. **Anais...** Araranguá, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/sited/article/view/172>. Acesso em: 7 jan. 2021.

SILVEIRA, A. L. M. DA; BERTONI, C. F.; RIBEIRO, V. G. Premissas para o ensino superior do design. **Design e Tecnologia**, v. 6, n. 12, p. 21, 2016.

- SOUZA, L. N. DE. **Arquitetura escolar, parâmetros de projeto e modalidades de aprendizagem**. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2018.
- SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. DE Q. Considerações Gerais sobre o Uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino de Química Analítica. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 3, p. 992–1003, 2016.
- STANKIĆ, R.; JOVANOVIĆ-GAVRILOVIĆ, B.; SOLDIĆ-ALEKSIĆ, J. Information and communication technologies in education as a stimulus to economic development. **Ekonomski horizonti**, v. 20, n. 1, p. 61–73, 2018.
- STAUDT, D.; BASSO, C. R. A influência da escola de Ulm e Bauhaus na estrutura curricular das escolas. **Revista Conhecimento Online**. Universidade Feevale, v. 2, p. 1–14, 2010.
- TAVARES, A. C. D.; BARRETO, C. A. DA S.; PEREIRA, T. K. R.; NASCIMENTO, F. I. S. DO; COSTA, S. J. M. S. DA; MARTINS, S. A. Sala de Aula Invertida e TDIC na Educação Básica: Revisão sistemática e proposta. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1–19, 7 out. 2020.
- THINZARKYAW, W. The Practice of Technological Pedagogical Content Knowledge of Teacher Educators in Education Colleges in Myanmar. **Contemporary Educational Technology**, v. 11, n. 2, p. 159–176, 17 dez. 2019.
- TIBÚRCIO, T. M. S. Mudanças e desafios na arquitetura da sala de aula: o impacto da tecnologia. *In*: ENTAC, 2008, Fortaleza. **Anais...** 2008.
- TIBÚRCIO, T. M. S. O Impacto de Novas Tecnologias nos Ambientes de Aprendizagem. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO – SBQP. 1., 2009, **Anais...** São Carlos - SP. São Carlos: Apor Software, 2009.
- TIBÚRCIO, T.M.S. O Novo Espaço Da Sala De Aula: Novos Paradigmas Para O Processo De Ensino E Aprendizagem. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO - SeNAU, 2016. **Anais...** São Paulo: ANPARQ, 2015.
- TIBÚRCIO, T. M. DE S. **The impact of high-tech learning environments on pupils' interactions**. PhD. Thesis. Reading, Inglaterra: The University of Reading, 2007.
- TIBÚRCIO, T.M.S.; ÁVILA, V.M.; SILVA, A. A. S. O Impacto das TDICs no Arranjo Espacial do Edifício: Caracterização de Salas de Aula e Escritórios Inteligentes. *In*: TIBÚRCIO, T.M.S.; ALBERTO, K. C.; ANDERY, P. R. P.; BARBOSA, S. A. (Org.).

Desafios e oportunidades na pesquisa em ambiente construído. 1ed. Juiz de Fora: UFJF, v. 1, p. 53-65., 2021.

TIBÚRCIO, T.M.S. BATALHA, M.O.P. Uso de TICs para Habilidades Criativas. *In*: TIBÚRCIO, T.M.S.; ALBERTO, K. C.; ANDERY, P. R. P.; BARBOSA, S. A. (Org.). **Desafios e oportunidades na pesquisa em ambiente construído.** 1ed. Juiz de Fora: UFJF, 2021, v. 1, p. 37-44.

TIBÚRCIO, T. M. S.; BRÁS, Z. Mídias e espaço da sala de aula no ensino de projeto arquitetônico. **Artefactum** - Revista de estudos em linguagem e tecnologia, Rio de Janeiro, v. 13, n.2, 1-13, agosto de 2016.

TIBÚRCIO, T. M. S.; Finch, E. F. The impact of an intelligent classroom on pupils' interactive behaviour. **Facilities** (London), v. 23, p. 267-283, 2005.

TIBÚRCIO, T. M. S.; GONZAGA, T. S.; ROCHA, K. G. T. O Espaço de Aprender sob o Olhar de Novas Tecnologias: Avaliação de Salas de Aula em uma Instituição Federal. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., e ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO: QUALIDADE DE PROJETO NA ERA DIGITAL INTEGRADA, 6., 2013, Campinas - SP. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013. v. 1. p. 1604-1615.

TIBÚRCIO, T. M. S.; MELO, J. C. O Uso das TDICs no Processo de Ensino e Aprendizagem Remoto e Mudanças Espaciais. **Artefactum** (Rio de Janeiro), v. 21, p. 1-12, 2023.

TIBÚRCIO, T. M. S.; REIS, T. A. Virtual Learning Environments: Analysis of interactions in a distance education program at Federal University of Viçosa- Brazil. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE INTERACTIVE COLLABORATIVE LEARNING, 2012, Villach - Austria. **Proceedings...** OF ICL 2012. Villach: Kassel University Press, 2012. v. 1.

TIBÚRCIO, T.M. S; REIS, M. O Espaço da Sala de Aula Frente à Nova Linguagem Tecnológica e o Processo de Ensino e Aprendizagem. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA AEAULP - ACADEMIA DE ESCOLAS DE ARQUITETURA E URBANISMO DE LÍNGUA PORTUGUESA: A LÍNGUA QUE HABITAMOS, 4., 2017, Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte. AEAULP, 2017.

TIMOTHEOU, S.; MILIOU, O.; DIMITRIADIS, Y.; SOBRINO, S. V.; GIANNOUTSOU, N.; CACHIA, R.; MONÉS, A. M.; IOANNOU, A. Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. **Education and Information Technologies**, v. 28, n. 6, p. 6695–6726, 21 jun. 2023.

TRUMMER, J.; LLERAS, S. Reflections on Design Education in a Changing World. **Design Management Review**, v. 23, n. 4, p. 14–22, 22 dez. 2012.

TUNJERA, N.; CHIGONA, A. Teacher Educators' Appropriation of TPACK-SAMR Models for 21st Century Pre-Service Teacher Preparation. **International Journal of Information and Communication Technology Education**, v. 16, n. 3, p. 126–140, jul. 2020.

VALTONEN, T.; ERIKSSON, M.; KÄRKKÄINEN, S.; TAHVANAINEN, V.; TURUNEN, A.; VARTIAINEN, H.; KUKKONEN, J.; SOINTU, E. Emerging imbalance in the development of TPACK - A challenge for teacher training. **Education and Information Technologies**, v. 28, n. 5, p. 5363–5383, 4 maio 2023.

VEIGA, A. C. R. Tecnologias da informação e da comunicação na gestão e no ensino interdisciplinar de projetos de design: Arquitetura como estudo de caso. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 7, n. 2, p. 149–165, 2017.

VOOGT, J.; FISSER, P.; PAREJA ROBLIN, N.; TONDEUR, J.; BRAAK, J. VAN. Technological pedagogical content knowledge - A review of the literature. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 29, n. 2, p. 109–121, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário aplicado no Pré-teste

Apêndice B - Questionário aplicado

Apêndice C - Roteiro da Entrevista com Engenheira do IMT

Apêndice D - Roteiro da Entrevista com o Coordenador do Curso de Design do IMT

Apêndice E - Formulário de Preparação de Atividades TPACK (pré-teste)

Apêndice F - Exemplo de Taxonomia das Atividades

Apêndice G - Formulário de Preparação de Atividades TPACK

Apêndice H - Formulário de Preparação de Atividades TPACK – Versão Final

Apêndice I - Planta baixa da sala de aula analisada no experimento

Apêndice A – Questionário aplicado no Pré-teste.

Conhecimento do Conteúdo (CC):
1- Eu possuo conhecimento suficiente sobre as disciplinas que ministro.
2- Eu consigo raciocinar como um expert nos conteúdos das disciplinas que ministro.
3- Eu sou capaz de compreender profundamente a aplicabilidade dos conteúdos das disciplinas que ministro para o Design.
Conhecimento Pedagógico (CP)
4- Eu sou capaz de expandir a capacidade de pensar dos meus alunos, criando tarefas desafiadoras para eles.
5- Eu sou capaz de orientar meus alunos a adotar estratégias de aprendizagem apropriadas.
6- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a monitorar sua própria aprendizagem.
7- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a refletir sobre suas estratégias de aprendizagem.
8- Eu sou capaz de orientar meus alunos a discutir efetivamente durante trabalhos em grupo.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)
9- Sem utilizar tecnologia, eu consigo lidar com os erros conceituais mais comuns que meus alunos possuem nas disciplinas que ministro.
10- Sem utilizar tecnologia, eu sei como selecionar abordagens de ensino efetivas para orientar o pensamento e a aprendizagem dos alunos nas disciplinas que ministro.
11- Sem utilizar tecnologia, eu consigo, de formas variadas, ajudar meus alunos a compreender o conteúdo das disciplinas que ministro.
Conhecimento Tecnológico (CT)
12- Eu possuo habilidades técnicas para utilizar computadores efetivamente.
13- Eu consigo aprender tecnologia facilmente.
14- Eu sei resolver meus próprios problemas técnicos quando lido com tecnologia.
15- Eu me mantenho atualizado sobre tecnologias novas e importantes para uso no ensino.
16- Eu sou capaz de criar páginas <i>web</i> (<i>sites</i>) na internet.

Continua...

Continuando...

17- Eu sou capaz de utilizar mídias sociais (por exemplo, <i>Blog, Wiki, Facebook, Instagram, Youtube</i>).
Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP)
18- Eu sou capaz de usar a tecnologia para colocar meus alunos em situações do mundo real.
19- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para encontrar mais informações por conta própria.
20- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para planejar e monitorar sua própria aprendizagem.
21- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para construir diferentes formas de representação do conhecimento (texto, gráfico, tabela, imagem, vídeo, história em quadrinhos etc.).
22- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a colaborar entre si utilizando tecnologia.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)
23- Eu consigo usar programas de computador especificamente criados para Design (Representação Técnica e gráfica. Manipulação de imagens, Renderização e visualização 3D, Realidade Virtual, entre outros).
24- Eu sou capaz de usar tecnologias para pesquisar sobre Design e as disciplinas que ministro.
25- Eu consigo utilizar tecnologias apropriadas (por exemplo, recursos multimídia, simuladores virtuais) para representar o conteúdo das disciplinas que ministro.
Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)
26- Eu sou capaz de avaliar se o ambiente de aprendizagem está apto a receber determinada tecnologia para uso no ensino.
27- Sou capaz de definir quais características são necessárias ao ambiente de aprendizagem para o uso de determinada tecnologia.
28- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da abordagem pedagógica pretendida.
29- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função do conteúdo a ser ensinado.
30- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da tecnologia a ser utilizada.
Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK)

Continua...

Continuando...

31- Eu sei como dar aulas que combinem de forma efetiva o conteúdo das disciplinas que ministro, tecnologias e abordagens de ensino.

32- Eu consigo selecionar tecnologias para usar em minha sala de aula a fim de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

33- Eu consigo usar, na minha sala de aula, estratégias que combinem conteúdos das disciplinas, tecnologias e abordagens de ensino.

34- Eu sei atuar como líder ajudando demais docentes a coordenar o uso de conteúdo do Design, tecnologias e abordagens de ensino.

Conhecimento Contextual CCO

35- Comente sobre as características do principal ambiente de aprendizagem que utiliza.

36- Comente sobre a realização de atividades realizadas com apoio de tecnologias.

37- Quando utiliza alguma tecnologia em suas aulas, que critérios utiliza para esta escolha?

38- Liste as tecnologias utilizadas normalmente em suas aulas.

39- Liste as tecnologias que gostaria de utilizar no ambiente de aprendizagem, mas não as utiliza por falta de recursos.

Apêndice B - Questionário aplicado

Categorização	
1- Qual o nome da instituição que você trabalha?	
2- O curso que você trabalha se enquadra em qual destes listados abaixo?	
<input type="checkbox"/> COMUNICAÇÃO VISUAL DESIGN <input type="checkbox"/> DESIGN <input type="checkbox"/> DESIGN DE AMBIENTES <input type="checkbox"/> DESIGN DE ANIMAÇÃO <input type="checkbox"/> DESIGN DE GAMES <input type="checkbox"/> DESIGN DE INTERIORES <input type="checkbox"/> DESIGN DE MÍDIAS DIGITAIS <input type="checkbox"/> DESIGN DE MODA <input type="checkbox"/> DESIGN DE PRODUTO	<input type="checkbox"/> DESIGN DE PRODUTO E SERVIÇO <input type="checkbox"/> DESIGN DIGITAL <input type="checkbox"/> DESIGN GRÁFICO <input type="checkbox"/> DESIGN GRÁFICO E DIGITAL <input type="checkbox"/> DESIGN INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> DESIGN VISUAL <input type="checkbox"/> ENGENHARIA DE DESIGN DIGITAL <input type="checkbox"/> MODA, DESIGN E ESTILISMO <input type="checkbox"/> PRODUÇÃO MULTIMÍDIA
3- Qual a Categoria da instituição em que você trabalha?	
<input type="checkbox"/> PRIVADA COM FINS LUCRATIVOS <input type="checkbox"/> PRIVADA SEM FINS LUCRATIVOS <input type="checkbox"/> PÚBLICA FEDERAL <input type="checkbox"/> PÚBLICA ESTADUAL <input type="checkbox"/> PÚBLICA MUNICIPAL	
Conhecimento do Conteúdo (CC):	
4- Eu possuo conhecimento suficiente sobre as disciplinas que ministro.	
5- Eu sou capaz de compreender profundamente a aplicabilidade dos conteúdos das disciplinas que ministro para o Design.	
Conhecimento Pedagógico (CP)	
6- Eu sou capaz de expandir a capacidade de pensar dos meus alunos, criando tarefas desafiadoras para eles.	
7- Eu sou capaz de orientar meus alunos a adotar estratégias de aprendizagem apropriadas.	

Continua...

Continuando...

8- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a monitorar sua própria aprendizagem.
9- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a refletir sobre suas estratégias de aprendizagem.
10- Eu sou capaz de orientar meus alunos a discutir efetivamente durante trabalhos em grupo.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)
11- Sem utilizar tecnologia, eu consigo lidar com os erros conceituais mais comuns que meus alunos possuem nas disciplinas que ministro.
12- Sem utilizar tecnologia, eu sei como selecionar abordagens de ensino efetivas para orientar o pensamento e a aprendizagem dos alunos nas disciplinas que ministro.
13- Sem utilizar tecnologia, eu consigo, de formas variadas, ajudar meus alunos a compreender o conteúdo das disciplinas que ministro.
Conhecimento Tecnológico (CT)
14- Eu possuo habilidades para utilizar equipamentos como computadores, <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> efetivamente em minha aula.
15- Eu consigo aprender a utilizar <i>softwares</i> facilmente.
16- Eu sei resolver meus próprios problemas técnicos quando lido com <i>softwares</i> .
17- Eu me mantenho atualizado com pesquisas e/ou treinamentos, sobre tecnologias novas e importantes para uso no ensino.
18- Eu sou capaz de utilizar mídias sociais (por exemplo, <i>Blog, Wiki, Facebook, Instagram, Youtube</i>) para fins de aula.
Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP)
19- Eu sou capaz de usar a tecnologia para colocar meus alunos em situações reais do mercado de trabalho.
20- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para desenvolver pesquisas por conta própria.
21- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para planejar e monitorar sua própria aprendizagem.

Continua...

Continuando...

22- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a utilizar tecnologia para construir diferentes formas de representação do conhecimento (texto, gráfico, tabela, imagem, vídeo, história em quadrinhos etc.).

23- Eu sou capaz de ajudar meus alunos a colaborar entre si utilizando tecnologia.

Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC)

24- Eu sou capaz de utilizar programas de computador relacionados às áreas das disciplinas que ministro?

25- Eu sou capaz de usar tecnologias para pesquisar sobre Design e as disciplinas que ministro.

26- Eu consigo utilizar tecnologias apropriadas (por exemplo, recursos multimídia, simuladores virtuais) para ministrar o conteúdo das disciplinas que leciono.

Conhecimento do Ambiente de Aprendizagem (CAA)

27- Eu sou capaz de avaliar se o ambiente físico de aprendizagem está apto a receber determinada tecnologia para uso no ensino. Entenda o ambiente físico de aprendizagem como qualquer ambiente físico que você utilize para ministrar suas aulas. Por exemplos, a sala de aula, laboratórios, auditório etc.

28- Sou capaz de definir quais características são necessárias ao ambiente físico de aprendizagem para o uso de determinada tecnologia.

29- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da abordagem pedagógica pretendida.

30- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função do conteúdo a ser ensinado.

31- Sou capaz de definir qual ambiente de aprendizagem utilizar em função da tecnologia a ser utilizada.

Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conteúdo (TPACK)

32- Eu sei como dar aulas que combinem, de forma efetiva, o conteúdo das disciplinas que ministro, com as tecnologias e as abordagens de ensino.

33- Eu consigo selecionar tecnologias para usar em minha sala de aula a fim de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

34- Eu consigo usar, na minha sala de aula, metodologias que combinem conteúdos das disciplinas, tecnologias e abordagens de ensino.

Continua...

Continuado...

35- Eu sei atuar como líder ajudando demais docentes a coordenar o uso de conteúdo do Design, tecnologias e abordagens de ensino.						
Conhecimento Contextual CCO						
36- Nas tecnologias abaixo, indique quais opções se adequam a você. Obs.: Você pode marcar mais de uma opção por linha.						
Considere: A) Conheço, mas não sou capaz de usar B) Conheço e sou capaz de utilizar, mas não utilizo por não considerar necessário C) Utilizo normalmente D) Permito a utilização em minha aula E) Não permito a utilização em minha aula F) Gostaria de utilizar, mas a instituição não provê						
	A	B	C	D	E	F
Computador ou <i>notebook</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computador ou <i>notebook</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Smartphone</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Smartphone</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Tablet</i> para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Tablet</i> para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Datashow</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lousa digital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesas digitalizadoras para os professores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesas digitalizadoras para os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Redes sociais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Websites</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de áudio e vídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impressoras 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Scanner</i> 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Softwares</i> de modelagem 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Streaming</i> (fluxo contínuo de áudio e vídeo via internet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Podcast (Transmissão sob demanda de áudio e vídeo pela internet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplicativos para <i>smartphones</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Continua...

Continuado...

37- Considera o ambiente físico de aprendizagem que utiliza adequado para as suas aulas?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Em partes	<input type="checkbox"/> Não
38- Comente sua resposta anterior		
39- Considera o ambiente físico de aprendizagem que utiliza adequado para o uso das tecnologias que utiliza?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Em partes	<input type="checkbox"/> Não
40- Comente sua resposta anterior		
41- Já solicitou a aquisição de alguma tecnologia para uso em sua aula, mas não foi adquirida por que a sala de aula não era adequada à sua implementação?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
42- Se sim, diga qual a tecnologia solicitada e o motivo da recusa.		
43- Já solicitou alguma tecnologia para uso em sua aula, que foi adquirida, mas não implementada, por que a sala de aula não era adequada à sua utilização e não pode ser adaptada ou reformada?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
44- Se sim, diga qual a tecnologia adquirida e porque a sala não pôde ser adaptada.		
45- Já ocorreu alguma adaptação ou reforma de sala de aula em função da aquisição de alguma tecnologia que você solicitou para uso em suas aulas?		
<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
46- Se sim, diga qual a tecnologia adquirida e quais foram as adaptações necessárias no ambiente.		

Fonte: Adaptado de Rolando *et al.* (2018)

Apêndice C – Roteiro da Entrevista com Engenheira do IMT.

Entrevista Semiestruturada com a engenheira Daniela Carvalho dos Santos, do Instituto Mauá de Tecnologia.

Aluno: Sandro Ferreira de Souza

Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

Vamos direcionar o foco desta entrevista no curso de Design.

O objetivo é entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design.

- 1- Você trabalha como engenheira do IMT há quantos anos?
- 2- Eu estou aqui hoje estudando a Mauá, por considerá-la um exemplo positivo de inserção tecnológica na sala de aula. Para chegar na situação atual, as salas saíram de nenhuma tecnologia para a forma como estão agora, ou foram adequações graduais?
- 3- Quando foi a última reforma das salas do curso de Design? O que foi feito?
- 4- Houve reformas em função da necessidade de inserção de alguma tecnologia específica? Pode citar? Fale sobre o histórico destas reformas.
- 5- Para estas reformas, houve alguma prospecção de necessidades direto com os professores do curso?
- 6- Quem determinou quais seriam e como as tecnologias seriam inseridas? Consideraram as metodologias de ensino?
- 7- Quais as tecnologias estão presentes nas salas de aula atuais?
- 8- Já ocorreu alguma negativa de inserção de tecnologia porque a sala não comportava (fisicamente) ou não estava preparada para recebê-la (tecnicamente)?
- 9- Posso ter acesso a uma planta atualizada de uma sala padrão?

Apêndice D – Roteiro da Entrevista com o Coordenador do Curso de Design do IMT.

Entrevista Semiestruturada com Professor Doutor Everaldo Pereira, coordenador do curso de Design do Instituto Mauá de Tecnologia.

Aluno: Sandro Ferreira de Souza

Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

Vamos direcionar o foco desta entrevista no curso de Design.

O objetivo é entender a inserção das tecnologias nas salas de aula do curso de Design.

- 1- Eu estou aqui hoje estudando a Mauá, por considerá-la um exemplo positivo de inserção tecnológica na sala de aula. Você percebe que os professores utilizam com frequência e corretamente as tecnologias disponíveis?
- 2- Você recebe solicitações de aquisição de novas tecnologias pelos professores? E considera estas solicitações cabíveis?
- 3- Os professores têm liberdade de variar o ambiente para o ensino das aulas teóricas? As práticas são mais rígidas, imagino, por depender de equipamentos específicos.
- 4- A abordagem pedagógica de cada professor é independente ou segue um padrão da escola?
- 5- Quais são as tecnologias presentes na sala de aula? E quais são externas, ou não fixas, possíveis de utilizar?
- 6- Na sua visão, você considera importante que o professor saiba avaliar os atributos físicos e técnicos da sala de aula?
- 7- Você considera que o **ambiente** pode interferir e/ou sofrer interferência no/do método pedagógico utilizado pelo professor? Aula expositiva ou alguma metodologia ativa, por exemplo.
- 8- Você considera que a **tecnologia** pode interferir e/ou sofrer interferência no/do método pedagógico utilizado pelo professor? Aula expositiva ou alguma metodologia ativa, por exemplo. Considera, por exemplo, que o professor pode se sentir preso ou obrigado a utilizar determinadas tecnologias?

- 9- E como considera que deva ser uma sala de aula ideal para o ensino contemporâneo em Design (pode considerar, por exemplo, dimensão, forma, conforto térmico e acústico, iluminação, leiaute, conservação, flexibilidade, infraestrutura elétrica e lógica, equipamentos tecnológicos ou outros aspectos).
- 10- As suas salas de aula estão próximas desse modelo ideal?

Apêndice E – Formulário de avaliação TPACK (pré-teste)

“ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK”

Aluno: Sandro Ferreira de Souza
Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

EXPERIMENTO – PREPARAÇÃO DE UMA ATIVIDADE E AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM A PARTIR DO TPACK

Docente:
Disciplina:
Descrição do contexto:
Tema da atividade:
Descrição da atividade:

Tempo necessário para realização da atividade:

Objetivo da atividade:

Modalidades de aprendizagem:

Recursos:

RESPONDA

Quais as principais características que a sala deveria ter para atender sua necessidade pedagógica? A sala de aula analisada possui estas características?

Quais as principais características que a sala deveria ter para atender sua necessidade de tecnologia? A sala de aula analisada possui estas características?

Na escola existe outro ambiente de aprendizagem mais adequado do que esta sala para esta sua proposta? Qual seria? E por que acha este outro mais adequado?

O que achou desta forma de análise e de preparo das atividades?

Você considera, depois desta experiência, que seguindo as teorias do TPACK, é possível analisar o ambiente de aprendizagem para inserção de tecnologias no ensino?

Referências

Exemplos de Recursos:

Quadro e canetas

Apostilas/livros

Computador ou *notebook* para os professores

Computador ou *notebook* para os alunos

Smartphone para os professores

Smartphone para os alunos

Tablet para os professores

Tablet para os alunos

Datashow

Lousa digital

Mesas digitalizadoras para os professores

Mesas digitalizadoras para os alunos

Redes sociais

Websites

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)

Sistema de áudio e vídeo com sensores de presença para aulas remotas

Impressoras 3D

Scanner 3D

FabLab completo

Softwares de modelagem 3D

Streaming (fluxo contínuo de áudio e vídeo via internet)

Podcast (Transmissão sob demanda de áudio e vídeo pela internet)

Aplicativos para *smartphones*

Exemplos de Modalidades de Aprendizagem:

Estudos independentes

Tutoria entre alunos

Trabalho em grupos de tamanho médio e grande (3-6 pessoas)

Aprendizado individual com professor

Aprendizado em dupla com professor

Aprendizado em grupos com professor

Palestras com professor ou especialista

Palestras com professor ou especialista com participação dos alunos

Palestras com professor ou especialista com participação dos alunos e atividades

Aprendizado por projeto

Aprendizado por tecnologia

Ensino à distância

Pesquisas na *Internet*

Apresentações

Aprendizado por performances e música

Aprendizado por seminários

Ensino colaborativo

Aprendizado pela natureza

Aprendizado social/emocional

Aprendizado pela arte

Storytelling

Aprendizado por projetos manuais

Aprendizado por atividades interdisciplinares

Aprendizado por atividades físicas e jogos

Apêndice F – Exemplo de Taxonomia das Atividades

“ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK”

Aluno: Sandro Ferreira de Souza / Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

EXPERIMENTO – EXEMPLO DE TAXONOMIA DAS ATIVIDADES

Docente:	Sandro Ferreira de Souza	Disciplina:	Desenho Geométrico
Contexto:	Curso funcionando provisoriamente em uma escola. / Nossos alunos veem de diversas cidades do entorno de Ubá. / Nosso curso é noturno, o que atrai alunos que trabalham durante o dia. / Instituição pública e gratuita atrai alunos de baixa renda.		

Tema da atividade 01:	Representação de vistas pela Geometria Descritiva	Objetivo:	Desenvolvimento da visão espacial e início da preparação para o semestre seguinte.
Descrição da atividade:	Enviar material em vídeo e apostila aos alunos para estudo antes da aula. Na sala, passar uma série de pontos para que os alunos, em grupos de 4 a 6, possam discutir e estudar os pontos em é pura e esboçar o desenho da peça em perspectiva. Em seguida, com uso da mesa digitalizadora e <i>datashow</i> , eu desenho a solução dos pontos, solicitando a participação dos alunos para discussão geral com a turma. Depois faço a modelagem 3D do objeto para conferência dos pontos e verificação do entendimento da visão espacial dos alunos. Após a conferência os alunos devem, individualmente, fazer a modelagem física no papel, com corte, dobra e colagem.		
Possíveis técnicas de ensino	Possíveis recursos tecnológicos	Possíveis barreiras de aprendizagem	
Sala de aula invertida / Trabalho em grupo / Apresentação do professor, com participação dos alunos / Aprendizado por projetos / Aprendizado por projetos manuais.	Quadro e canetas / Computador ou notebook para o professor / <i>Datashow</i> / Lousa digital / Mesas digitalizadores para o professor / Impressora 3D / <i>Software</i> para modelagem 3D.	Dificuldade de acesso aos vídeos fora do ambiente escolar / Falta de material escolar adequado	

Apêndices

Tema da atividade 02:		Objetivo:	
Descrição da atividade:			
Possíveis técnicas de ensino	Possíveis recursos tecnológicos	Possíveis barreiras de aprendizagem	

Tema da atividade 03:		Objetivo:	
Descrição da atividade:			
Possíveis técnicas de ensino	Possíveis recursos tecnológicos	Possíveis barreiras de aprendizagem	

Tema da atividade 04:		Objetivo:	
Descrição da atividade:			
Possíveis técnicas de ensino	Possíveis recursos tecnológicos	Possíveis barreiras de aprendizagem	

Apêndice G – Formulário de Avaliação TPACK (Experimento)

“ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK”

Aluno: Sandro Ferreira de Souza
Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

EXPERIMENTO – PREPARAÇÃO DE UMA ATIVIDADE E AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM A PARTIR DO TPACK

Considere a sala de aula do primeiro período para esta atividade.

Docente:
Disciplina:
Descrição do contexto: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>O contexto é referente a características que podem afetar a aula. Atualmente, entende-se como parte do contexto, questões como o conhecimento do professor sobre a tecnologia, as características econômicas e sociais dos alunos, características estruturais e localidade da escola, entre outros. Apague esta caixa de texto</p> </div>
Tema da atividade:
Descrição da atividade: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Descreva passo a passo, de maneira completa, como ocorrerá a sua aula. Independente se é uma aula teórica, prática ou avaliativa. Apague esta caixa de texto.</p> </div>
Tempo necessário para realização da atividade:
Objetivo da atividade:

Faça uma lista de possíveis técnicas de ensino:

Lista de algumas possibilidades para escolha posterior. Pode utilizar a lista que passei, mas não se prenda a ela. Apague esta caixa de texto.

Técnicas de ensino:

Selecione uma ou mais técnicas de ensino da lista que você fez no tópico anterior. São técnicas que irá efetivamente utilizar na atividade. Apague esta caixa de texto.

Faça uma lista de possíveis recursos tecnológicos:

Lista de algumas possibilidades para escolha posterior. Pode utilizar a lista que passei, mas não se prenda a ela. Apague esta caixa de texto.

Recursos:

Selecione um ou mais recursos da lista que você fez no tópico anterior. São recursos que irá efetivamente utilizar na atividade. Apague esta caixa de texto.

RESPONDA

Quais as principais características que uma sala deveria ter para atender sua necessidade pedagógica? A sala de aula analisada possui estas características?

Perceba que coloquei “uma sala”, para dar a entender a generalização. Então, uma sala de aula qualquer deveria ter quais características para possibilitar aplicar suas técnicas de ensino?

Depois de listadas as características, verifique se a sala do primeiro período possui alguma delas e comente. Apague esta caixa de texto.

Quais as principais características que uma sala deveria ter para atender sua necessidade de tecnologia? A sala de aula analisada possui estas características?

Perceba que coloquei “uma sala”, para dar a entender a generalização. Então, uma sala de aula qualquer deveria ter quais características para possibilitar o uso das tecnologias que você pretende utilizar?

Depois de listadas as características, verifique se a sala do primeiro período possui alguma delas e comente. Apague esta caixa de texto.

Na escola existe outro ambiente de aprendizagem mais adequado do que esta sala para esta sua proposta? Qual seria? E por que acha este outro mais adequado?

O que achou desta forma de análise e de preparo das atividades?

Aqui eu quero o seu ponto de vista pessoal sobre esta forma de preparo de atividades, que considera o contexto, a taxonomia e a análise do ambiente. Apague esta caixa de texto.

Você considera, depois desta experiência, que seguindo as teorias do TPACK, é possível analisar o ambiente de aprendizagem para inserção de tecnologias no ensino?

Por fim, gostaria da sua opinião pessoal, pós experimento. Você acha que é possível listar as características da sala e verificar se ela as possui? Comente, por favor. Apague esta caixa de texto.

Apêndice H – Formulário Final de Avaliação TPACK (Versão Final)

“ANÁLISE DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM DESIGN ATRAVÉS DO MODELO TPACK”

Aluno: Sandro Ferreira de Souza
Orientador: Dr. Túlio Márcio de Salles Tibúrcio

EXPERIMENTO – PREPARAÇÃO DE UMA ATIVIDADE E AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM A PARTIR DO TPACK

Docente:
Disciplina:
Descrição do contexto: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>O contexto é referente a características que podem afetar a aula. Atualmente, entende-se como parte do contexto, questões como o conhecimento do professor sobre a tecnologia, as características econômicas e sociais dos alunos, características estruturais e localidade da escola, entre outros. Apague esta caixa de texto.</p> </div>
Tema da atividade:
Descrição da atividade: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Descreva passo a passo, de maneira completa, como ocorrerá a sua aula. Independente se é uma aula teórica, prática ou avaliativa. Apague esta caixa de texto.</p> </div>
Tempo necessário para realização da atividade:
Objetivo da atividade:

Faça uma lista de possíveis técnicas de ensino:

Lista de algumas possibilidades para escolha posterior. Apague esta caixa de texto.

Técnicas de ensino:

Selecione uma ou mais técnicas de ensino da lista que você fez no tópico anterior. São técnicas que irá efetivamente utilizar na atividade. Apague esta caixa de texto.

Faça uma lista de possíveis recursos tecnológicos:

Lista de algumas possibilidades para escolha posterior. Apague esta caixa de texto.

Recursos:

Selecione um ou mais recursos da lista que você fez no tópico anterior. São recursos que irá efetivamente utilizar na atividade. Apague esta caixa de texto.

RESPONDA

Quais as principais características que uma sala deveria ter para atender sua necessidade pedagógica? A sala de aula analisada possui estas características?

Perceba o uso do termo “uma sala”, para dar a entender a generalização. Então, uma sala de aula qualquer deveria ter quais características para possibilitar aplicar suas técnicas de ensino?

Depois de listadas as características, verifique se a sala de aula analisada possui alguma delas e comente. Apague esta caixa de texto.

Quais as principais características que uma sala deveria ter para atender sua necessidade de tecnologia? A sala de aula analisada possui estas características?

Perceba o uso do termo “uma sala”, para dar a entender a generalização. Então, uma sala de aula qualquer deveria ter quais características para possibilitar o uso das tecnologias que você pretende utilizar?

Depois de listadas as características, verifique se a sala de aula analisada possui alguma delas e comente. Apague esta caixa de texto.

Na instituição existe outro ambiente de aprendizagem mais adequado do que esta que está sendo analisada para esta sua proposta? Qual seria? E por que acha este outro mais adequado?

Exemplos de Recursos:

Quadro e canetas

Apostilas/livros

Computador ou *notebook* para os professores

Computador ou *notebook* para os alunos

Smartphone para os professores

Smartphone para os alunos

Tablet para os professores

Tablet para os alunos

Datashow

Lousa digital

Mesas digitalizadoras para os professores

Mesas digitalizadoras para os alunos

Redes sociais

Websites

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)

Sistema de áudio e vídeo com sensores de presença para aulas remotas

Impressoras 3D

Scanner 3D

FabLab completo

Softwares de modelagem 3D

Streaming (fluxo contínuo de áudio e vídeo via internet)

Podcast (Transmissão sob demanda de áudio e vídeo pela internet)

Aplicativos para *smartphones*

Técnicas de ensino:

Estudos independentes

Tutoria entre alunos

Trabalho em grupos de tamanho médio e grande (3-6 pessoas)

Aprendizado individual com professor

Aprendizado em dupla com professor

Aprendizado em grupos com professor

Palestras com professor ou especialista

Palestras com professor ou especialista com participação dos alunos

Palestras com professor ou especialista com participação dos alunos e atividades

Aprendizado por projeto

Aprendizado por tecnologia

Ensino à distância

Pesquisas na *Internet*

Apresentações

Aprendizado por performances e música

Aprendizado por seminários

Ensino colaborativo

Aprendizado pela natureza

Aprendizado social/emocional

Aprendizado pela arte

Storytelling

Aprendizado por projetos manuais

Aprendizado por atividades interdisciplinares

Aprendizado por atividades físicas e jogos

Apêndice I - Planta baixa da sala de aula analisada no experimento



Fonte: Projeto arquitetônico cedido pela Escola Estadual Doutor José Januário Carneiro.