

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**

EVELINE NUNES POSSIGNOLO COSTA

**CENÁRIOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE ESTRUTURAS EM
CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**BRASÍLIA-DF
2024**

EVELINE NUNES POSSIGNOLO COSTA

CENÁRIOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE ESTRUTURAS EM
CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. **José Manoel Morales Sánchez**

Coorientadora: Profa. Dra. **Otilia Maria Alves da Nóbrega Alberto Dantas**

BRASÍLIA-DF
2024

CAPA

MALTA, Diego Pez. Utilitas, firmitas, venustas. **Deviantart**, 19 jan. 2016. Disponível em: <https://www.deviantart.com/diegolopezmata/art/Utilitas-firmitas-venustas-585366841>. Acesso em 19 março de 2024 15:40.

c NUNES POSSIGNOLO COSTA, EVELINE
CENÁRIOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE ESTRUTURAS
EM CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO / EVELINE NUNES
POSSIGNOLO COSTA; orientador JOSÉ MANOEL MORALES SÁNCHEZ ;
co-orientador OTÍLIA MARIA ALVES DA NÓBREGA ALBERTO
DANTAS. -- Brasília, 2024.
279 p.

Tese(Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) --
Universidade de Brasília, 2024.

1. ENSINO DE ARQUITETURA. 2. ESTRUTURAS E ARQUITETURA. 3.
TEORIA CRÍTICA. 4. ANÁLISE DE DISCURSO. I. MORALES SÁNCHEZ ,
JOSÉ MANOEL, orient. II. ALVES DA NÓBREGA ALBERTO DANTAS,
OTÍLIA MARIA , co-orient. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

EVELINE NUNES POSSIGNOLO COSTA

CENÁRIOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE ESTRUTURAS EM CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada em: 11/07/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Manoel Morales Sánchez
Orientador/ FAU-UnB

Profa. Dra. Otília Maria Alves da Nobrega Alberto Dantas
Coorientadora/ FE-UnB

Prof. Dr. Carlos Eduardo Luna de Melo (FAU/UnB)
Membro interno/ FAU-UnB

Prof. Dr. Elcio Gomes da Silva
Membro externo/ Câmara dos Deputados

Profa. Dra. Claudia Naves David Amorim (FAU/UnB)
Suplente/ FAU-UnB

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido, André, por ser meu segundo par de olhos, revisar meus textos e ser minha fonte de apoio em todos os momentos.

À minha família (pai, mãe, lines, Helo, avós), os quais não precisam de motivos específicos para serem agradecidos, além da própria existência.

À minha amiga Lara Nunes, pelo começo dessa jornada de doutorado e à minha amiga Samara Neta por concluí-la comigo.

À Unemat, especialmente o campus de Barra do Bugres-MT, pelo incentivo, apoio e financiamento para a realização dessa pesquisa de doutorado.

À UnB, pela oferta de vagas para a pós-graduação em nível de doutorado e ao professor José Sanchez pela orientação.

À professora Otília, por seu por sua disciplina de Docência no Ensino Superior, sua coorientação atenciosa e suas correções tão minuciosas.

Ao time de estrelas da professora Otília, por dividirem comigo, além da orientadora, seus conhecimentos.

Ao meu psiquiatra, Pedro Balata, e às minhas psicólogas, Adriana Vedroni e Emanuelle Carrasco, por me ajudarem a ter condições para concluir esse trabalho.

À doutora Matheusa Weitzel e ao doutor Anderson Botti, pelo apoio em forma de abraço e palavras de incentivo.

Aos meus alunos de 2023/02, pelo apoio e compreensão quando tive que me ausentar.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática da Unemat, Minéia Fagundes, Adailton Alves, Cláudia Negreiros e William Vieira por estarem sempre dispostos a compartilhar seus conhecimentos e experiências.

Ao Romyr Conde, pelas nossas conversas sobre as categorias em Marx.

E a todos os meus amigos e amigas pelos momentos de alegria que compartilharam comigo nesse período.

Encantam-me os eucaliptos velhos, suas cascas duras, rugosas, grossas, escuras, rachadas. Repentinamente elas se soltam: debaixo delas surge um eucalipto rejuvenescido, casca verde-creme, lisa, sobre ela a mão desliza com prazer. Nós, humanos, para renascer, temos de esquecer -abandonar a casca velha para que a nova apareça. As cascas vazias das cigarras presas aos troncos das árvores são um passado subterrâneo que teve de ser abandonado para que o ser voante nascesse. Esse é o caminho da educação... (Rubem Alves)

RESUMO

Utilizando cenários didático-pedagógicos, a tese aborda a relação entre arquitetura e estruturas e a construção de uma identidade docente voltada para o ensino de sistemas estruturais na arquitetura. O objetivo geral é analisar o planejamento do ensino dos componentes curriculares de estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo, destacando a inadequação do modelo tradicional, que reproduz currículos de engenharia, e propondo abordagens mais integradas e significativas. A problemática central gira em torno da formação dos docentes, geralmente oriundos de cursos de bacharelado, que reproduzem modelos assimilados durante sua formação inicial, sem uma preparação específica para a docência. A hipótese é que essa prática imita modelos desatualizados e desconsidera as novas demandas sociais e tecnológicas da educação superior. A relevância da pesquisa está em fornecer embasamento teórico-prático de natureza didático-pedagógica para a reflexão das práticas docentes, promovendo um ensino mais significativo e próximo da realidade do estudante. A metodologia adotada parte da Teoria Crítica e do método de Análise do Discurso, e inclui pesquisa documental, em especial das normas gerais e específicas que regem o ensino de estruturas nos cursos de Arquitetura, e bibliográfica, além de questionários para docentes. O objetivo desses é identificar as bases didático-pedagógicas aplicadas no ensino de estruturas e sugerir cenários pedagógicos que preencham as lacunas identificadas. No desenvolvimento, a tese detalha a Teoria Crítica e o método de Análise do Discurso, analisa a história da formação dos arquitetos e do ensino de estruturas, examina as influências políticas e históricas nos projetos pedagógicos de cursos de Arquitetura, apresenta dados coletados sobre a formação e prática dos docentes e explora como a teoria da didática pode auxiliar a formação e reflexão dos docentes. Como resultado, o trabalho simula cenários de ensino baseados na teoria da didática e oferece reflexões sobre o uso do planejamento no ensino de arquitetura. Algumas conclusões apresentadas são que o ensino de estruturas ajuda os estudantes de arquitetura a entender a concretização de seus projetos e a refletir sobre a construtibilidade das ideias. Mudanças históricas e políticas, como a Reforma Universitária de 1968, influenciaram negativamente o ensino de arquitetura. A ausência de diretrizes claras para a formação continuada dos professores e a falta de uma política institucional forte são barreiras para uma educação de qualidade, demandando a criação de programas de formação continuada que incentivem a reflexão crítica e forneçam ferramentas pedagógicas cientificamente embasadas. A organização por fases nos projetos pedagógicos auxilia na compreensão da complexidade dos componentes curriculares e promove uma melhor integração interdisciplinar, ao contrário do sistema de matrícula por créditos que fragmenta o ensino. O planejamento docente é fundamental e deve ser baseado em reflexão crítica e teórica, permitindo aos professores intervir efetivamente no curso e promover mudanças significativas. A pesquisa ainda conclui que, para melhorar o ensino de arquitetura e urbanismo, é crucial investir na formação docente contínua, promover a interdisciplinaridade e integrar teoria e prática de maneira significativa.

Palavras-chave: Teoria Crítica; ensino de estruturas; planejamento docente; Projeto Político Pedagógico; cenários de aprendizagem.

ABSTRACT

Using didactic-pedagogical scenarios, the thesis addresses the relationship between architecture and structures and the development of a teaching identity focused on the instruction of structural systems in architecture. The main objective is to analyze the planning of the teaching of structural components in Architecture and Urbanism courses, highlighting the inadequacy of the traditional model, which replicates engineering curricula, and proposing more integrated and meaningful approaches. The central issue revolves around the training of professors, generally coming from undergraduate courses, who reproduce models assimilated during their initial education without specific preparation for teaching. The hypothesis is that this practice imitates outdated models and disregards the new social and technological demands of higher education. The relevance of the research lies in providing theoretical and practical support of a didactic-pedagogical nature for reflecting on teaching practices, promoting more meaningful teaching that is closer to the reality of students. The adopted methodology is based on Critical Theory and the method of Discourse Analysis, and includes documentary research, especially the general and specific norms that govern the teaching of structures in Architecture courses, and bibliographical research, in addition to questionnaires for professors. The objective of these is to identify the didactic-pedagogical bases applied in the teaching of structures and suggest pedagogical scenarios that address the identified gaps. In its development, the thesis details Critical Theory and the method of Discourse Analysis, analyzes the history of architect training and the teaching of structures, examines the political and historical influences on the pedagogical projects of Architecture courses, presents data collected on the training and practice of professors, and explores how didactic theory can aid in professor training and reflection. As a result, the work simulates teaching scenarios based on didactic theory and offers reflections on the use of planning in architecture education. Some of the conclusions presented are that the teaching of structures helps architecture students understand the realization of their projects and reflect on the constructability of ideas. Historical and political changes, such as the University Reform of 1968, have negatively influenced architecture education. The absence of clear guidelines for the continuing education of professors and the lack of a strong institutional policy are barriers to quality education, demanding the creation of continuing education programs that encourage critical reflection and provide scientifically based pedagogical tools. The phased organization in pedagogical projects aids in understanding the complexity of curricular components and promotes better interdisciplinary integration, as opposed to the credit-based enrollment system that fragments teaching. Teaching planning is fundamental and should be based on critical and theoretical reflection, allowing professors to effectively intervene in the course and promote significant changes. The research also concludes that, to improve architecture and urbanism education, it is crucial to invest in continuous professor training, promote interdisciplinarity, and integrate theory and practice in a meaningful way.

Keywords: Critical Theory; teaching of structural systems; teaching planning; Pedagogical Political Project; learning scenarios.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — A descrição de mundo de acordo com o método de pesquisa.....	31
Figura 2 — Estrutura metodológica da pesquisa a partir da Teoria Crítica	33
Figura 3 — Estrutura da análise de dados	38
Figura 4 — Região de atuação dos respondentes	44
Figura 5 — Concentração de cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil	45
Figura 6 — Perfil dos sujeitos da pesquisa	46
Figura 7 — Ingresso na carreira e tempo ministrando os componentes curriculares de estruturas.....	48
Figura 8 — Tríade Vitruviana na arquitetura	51
Figura 9 — O arquiteto-mestre-de-obras passa a ser o arquiteto-artista no Renascimento	52
Figura 10 — Palácio de Cristal, projetado por Joseph Paxton para a Exposição Universal de Londres, 1851	54
Figura 11 — Edifício da Bauhaus em Dessau.....	55
Figura 12 — Escola Nacional de Belas Artes - ENBA	58
Figura 13 — Cronologia dos fatos importantes na construção do ensino de arquitetura no Brasil.....	90
Figura 14 — Torre de observação de pássaros (birdwatching tower) desenvolvida e executada por alunos de arquitetura	103
Figura 15 — Os conhecimentos didático-pedagógicos vão auxiliar a responder como se dará o processo de ensino	113
Figura 16 — Teoria da transposição Didática de Yves Chevallard (2005).....	129
Figura 17 — A práxis pedagógica.....	159
Figura 18 — O processo de planejamento docente	164
Figura 19 — Organização da discussão das estratégias de ensino	189
Figura 20 — Dimensões e elementos do plano de aula.....	211
Figura 21 — Resistência dos materiais como elo entre fundamentação e aplicação	224
Figura 22 — Ementa do componente curricular de Resistência dos Materiais.....	224
Figura 23 — Dados dos ingressos no curso de Arquitetura e Urbanismo em 2023/01.....	225
Figura 24 — Ensino médio dos ingressantes no curso de Arquitetura e Urbanismo	226
Figura 25 — Tirinha produzida por uma estudante em uma das minhas aulas de Estruturas em Concreto	226
Figura 26 — Estudantes do curso de Arquitetura usando o kit mola para simular sistemas estruturais	229
Figura 27 — Exemplo de atividade proposta	230
Figura 28 — Exemplo de vídeo de apoio no SIGAA para o componente de Resistência dos Materiais	231
Figura 29 — Estudantes de arquitetura simulando deformações em edificações utilizando o kit mola	232
Figura 30 — Um gráfico de momento fletor gerado com o FTOOL	233
Figura 31 — Elementos selecionados para os cenários.....	238

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Quadro de coerência da pesquisa.....	18
Quadro 2 — Experiências pedagógicas no ensino de estruturas para a arquitetura.....	21
Quadro 3 — Estrutura do ensino híbrido no contexto do ensino de arquitetura e engenharia.....	23
Quadro 4 — Organização do Werklehre.....	56
Quadro 5 — Organização do Formlehre.....	56
Quadro 6 — Plano curricular do curso de arquitetura da ENBA (1915).....	59
Quadro 7 — Comparativo entre os currículos de 1915 e 1931.....	63
Quadro 8 — Comparativo entre os currículos de 1931 e 1948.....	65
Quadro 9 — Comparativo do currículo de 1948 e o currículo mínimo de 1962.....	69
Quadro 10 — Comparação entre os currículos mínimos de 1962 e 1969.....	73
Quadro 11 — Comparativo do currículo mínimo de 1969 e a DCN de 1994.....	83
Quadro 12 — Comparativo entre as DCN de 1994 e 2006.....	86
Quadro 13 — Comparativo entre formação, atribuição profissional e responsabilidade técnica.....	89
Quadro 14 — Relação dos cursos analisados.....	94
Quadro 15 — Encadeamento da sequência de ensino de projeto de arquitetura e ensino de estruturas.....	95
Quadro 16 — Organização do ensino de estruturas.....	98
Quadro 17 — Síntese da análise dos projetos pedagógicos.....	116
Quadro 18 — Análise dos discursos a partir da formação para a docência superior.....	123
Quadro 19 — Análise dos discursos sobre a vocação natural para docência.....	125
Quadro 20 — Análise dos discursos sobre a importância dos componentes curriculares.....	127
Quadro 21 — Análise dos excertos sobre dificuldades e desafios do ensino de estruturas.....	134
Quadro 22 — Análise dos discursos sobre o planejamento dos componentes curriculares de estruturas.....	138
Quadro 23 — Análise dos excertos sobre a compreensão dos objetivos de aprendizagem.....	142
Quadro 24 — análise das estratégias de ensino e recursos de aprendizagem utilizados pelos docentes.....	149
Quadro 25 — Síntese da análise dos discursos sobre a avaliação de ensino e aprendizagem.....	152
Quadro 26 — Resumo de alguns elementos didático-pedagógicos identificados nos discursos.....	155
Quadro 27 — Organização dos elementos relacionados ao planejamento do ensino.....	167
Quadro 28 — As categorias do domínio cognitivo.....	173
Quadro 29 — As categorias do domínio afetivo.....	174
Quadro 30 — As categorias do domínio psicomotor.....	175
Quadro 31 — Classificação tipológica dos conteúdos.....	177
Quadro 32 — Enfoques teóricos de aprendizagem.....	186
Quadro 33 — Estratégias para conteúdos conceituais.....	190
Quadro 34 — Estratégias para conteúdos procedimentais.....	191
Quadro 35 — Estratégias para conteúdos atitudinais.....	194
Quadro 36 — Estratégias ativas para conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.....	195
Quadro 37 — Organização das atividades de aprendizagem.....	197
Quadro 38 — Níveis de planos.....	209

Quadro 39 — Organização da construção de conhecimento.....	215
Quadro 40 — Objetivos elencados no projeto PPC	217
Quadro 41 — Relação com o componente curricular de Resistência dos Materiais (3ª fase).....	219
Quadro 42 — Relação com o componente curricular de Estruturas em Concreto (4ª fase).....	220
Quadro 43 — Relação com o componente curricular de Mecânica de Solos e Fundações (5ª fase)	221
Quadro 44 — Relação com o componente de Estruturas em Aço e Madeira	222
Quadro 45 — Síntese do planejamento do componente curricular Resistência dos Materiais	235

LISTA DE SIGLAS

ABEA	Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura
AD	Análise do Discurso
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CEAU	Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo
CES/CNE	Câmara de Educação Superior/ Conselho Nacional de Educação
CFE	Conselho Federal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CREA	Conselho de Engenharia e Agronomia
DAU-MEC	Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ENBA	Escola Nacional de Belas Artes
ENEEA	Encontro Nacional de Estruturas para Escolas de Arquitetura
ENEEEA	Encontro Nacional de Ensino de Estruturas para Escolas de Arquitetura
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FENEA	Federação Nacional dos Estudantes de Arquitetura e Urbanismo
FNA	Faculdade Nacional de Arquitetura
IAB	Instituto dos Arquitetos do Brasil
IES	Instituição de Ensino Superior
IEULISBOA	Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LOGIFAB	Laboratório de Fabricação Digital
MEC	Ministério da Educação
NDE	Núcleo Docente Estruturante
NTNU	<i>Norwegian University of Science and Technology</i>
OE	Objetivo Específico
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
RBI	<i>Run-batted-in</i>
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
SAA	Secretaria de Apoio Acadêmico
SESu/MEC	Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e Cultura
SIGAA	Sistema de Gestão Integrado de Atividades Acadêmicas
SISU	Sistema de Seleção Unificada
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TFG	Trabalho Final de Graduação
UC	Unidades de conhecimento
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFG	Universidade Federal de Goiás/Regional Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UIA	União Internacional de Arquitetos
UnB	Universidade de Brasília
Unemat	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Univali	Universidade do Vale do Itajaí
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Estado do conhecimento.....	19
2 BASE PARA O PERCURSO METODOLÓGICO	27
2.1 Teoria crítica.....	29
2.2 Análise do Discurso.....	37
2.3 Escolha, elaboração e aplicação do instrumento de coleta de dados.....	39
2.4 Lócus do estudo: o lugar social dos sujeitos.....	43
2.5 Os Sujeitos da pesquisa: o lugar discursivo dos sujeitos.....	45
2.6 Considerações do capítulo.....	48
3 ARQUITETURA, ESTRUTURAS E A FORMAÇÃO DO ARQUITETO	50
3.1 O ensino de arquitetura no Brasil: da missão francesa à vinda de Walter Gropius.....	57
3.2 O currículo mínimo de 1962.....	67
3.3 A Reforma Universitária de 1968.....	71
3.4 Sobre o Encontro Nacional de Ensino Estruturas para Escolas de Arquitetura (ENEAAA)	75
3.5 As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)	78
3.6 A relação com a legislação profissional	88
3.7 Considerações do capítulo.....	90
4 PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO: ANÁLISE À LUZ DO TRABALHO DOCENTE	93
4.1 Teoria e prática e a articulação com o projeto de arquitetura.....	101
4.2 Orientações para a prática docente (planejamento, estratégias e avaliação).....	109
4.3 Considerações do capítulo.....	112
5 OS DOCENTES DE ESTRUTURAS EM CURSOS DE ARQUITETURA.....	119
5.1 Formação para a docência e prática.....	119
5.2 Prática docente no planejamento dos componentes	134
5.3 Avaliação da aprendizagem.....	149
5.4 Considerações do capítulo.....	153
6 PLANEJAMENTO DOCENTE	156
6.1 Objetivos de aprendizagem	168
6.2 Seleção de conteúdos.....	175
6.3 Estratégias de ensino e aprendizagem	183

6.4 Avaliação	199
6.5 Documentação do processo de planejamento	208
6.6 Considerações sobre o planejamento.....	212
7 PLANEJAMENTO PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS.....	214
7.1 Projeto Pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat	214
7.2 Componentes Curriculares de Estruturas	218
7.3 Dos objetivos de aprendizagem à avaliação	227
7.4 Cenário de aprendizagem	236
7.5 Considerações do capítulo	240
8 CONCLUSÕES	243
REFERENCIAS	248
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS	261
APÊNDICE B: CENÁRIO DE DISCIPLINA	265
APÊNDICE C: CENÁRIO DE UNIDADE	266
APÊNDICE D: CENÁRIO DE AULA	273

UMA JORNADA INESPERADA

1 INTRODUÇÃO

— [...] Às vezes temos à nossa frente uma rua muito comprida. Achamos que ela é terrivelmente comprida e que nunca seremos capazes de chegar até o fim. [...]

— Então começamos a nos apressar. E nos apressamos cada vez mais. Cada vez que levantamos os olhos temos a impressão de que o trabalho que temos pela frente não diminuiu em nada. Nosso esforço aumenta, começamos a sentir medo, acabamos ficando sem fôlego e completamente esgotados. E a rua continua inteirinha na nossa frente, tão comprida quanto antes. Não é assim que se deve fazer.

Pensou um pouco e continuou:

— Nunca devemos pensar na rua inteira de uma vez, está entendendo? Devemos pensar apenas no passo seguinte, na respiração seguinte, na varrida seguinte, e continuar sempre pensando só naquilo que vem a seguir.

Ele fez outra pausa e refletiu, antes de prosseguir:

— Fazendo assim, temos prazer. Isso é importante, e o trabalho sai bem-feito. Assim é que deve ser.

Bepo Varredor
(Ende, 1996, p. 32-33).

Meu avô Orlando sempre dizia que a gente tem que ter uma linha de vida. Assim como na vida, acredito que na pesquisa acontece o mesmo. Por afinidades, dúvidas ou diferentes influências acabamos escolhendo uma linha de pesquisa.

Essa tese conta o início da minha jornada na área de pesquisa em estruturas na arquitetura e a construção de uma identidade docente, em que busquei “reelaborar os saberes inicialmente tomados como verdades...” (Pimenta; Anastasiou, 2020, p.113) e aprimorar minha prática docente a partir da pesquisa (Elliot, 1998).

As relações entre arquitetura e estrutura sempre foram para mim uma fonte de curiosidade, o que justificou a escolha do curso de mestrado em ciências da Engenharia Civil após a graduação em arquitetura e urbanismo. O desejo pelo magistério superior ocorreu somente após a disciplina de estágio docência desenvolvida no âmbito do mestrado acadêmico e o ingresso como docente universitária ocorreu após concurso público para docente na Universidade do Estado de Mato Grosso em 2014. Mesmo tendo cursando a disciplina de estágio docente, não houve a correta formação para a docência, o que me levou a, inicialmente, reproduzir a forma de ensino dos meus professores da graduação.

A experiência de cinco anos ministrando disciplinas de sistemas estruturais no curso de arquitetura e urbanismo da Unemat, o tempo dedicado à gestão como coordenadora do mesmo

curso e como diretora da Faculdade de Arquitetura e Engenharias me mostraram que essa forma de ensino adotada inicialmente, a qual também era reproduzida por outros colegas docentes, não conseguia suprir as necessidades dos alunos. E ao perceber que as discussões das quais participei sobre o ensino de estruturas para a arquitetura não me davam respostas, decidi ingressar no Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília em função da linha de pesquisa “Estruturas e Arquitetura”.

A temática desenvolvida nessa tese tem base na relação entre a arquitetura e estruturas. Essa relação remonta à antiguidade, quando o profissional arquiteto era o responsável por todas as etapas da construção, desde o projeto até sua execução. A complexidade das obras, a melhoria da tecnologia e a chegada da revolução industrial, com novas demandas, favoreceram a formação de novos profissionais habilitados para diferentes especialidades, separando a construção de um edifício em diferentes áreas (Kolarevic, 2013; Tagavi, 2010).

Dentre as diferentes especialidades, interessa para essa pesquisa aquela que se refere à estrutura da edificação. Por definição de estrutura, considero todo o conjunto de elementos que promovem a sustentação de uma edificação. Essa especialidade era comum ao projeto de arquitetura, porém com os novos materiais na pré-revolução industrial, a arquitetura passa por um momento histórico de rejeição à técnica e à ciência, reforçando o caráter artístico da profissão. Esse momento histórico possibilita um avanço nas técnicas construtivas pela engenharia civil, que passa a ser vista como responsável pela estrutura da edificação.

Essa visão dividida da edificação é contestada com a criação da Bauhaus, que defendia a necessidade de domínio das técnicas construtivas, dos novos materiais e dos avanços na ciência pelo profissional arquiteto. Assim, surgem os discursos que defendem que a arquitetura não pode ser concebida sem a estrutura, que um projeto arquitetônico pressupõe necessariamente um projeto estrutural que viabilize sua construção e dessa forma, é necessário que o profissional arquiteto tenha domínio desse conteúdo.

Essa posição é consenso na teoria, porém a forma, a profundidade e os métodos com que esse conteúdo vai ser desenvolvido com os estudantes de arquitetura ainda são amplamente discutidos.

No Brasil, a crítica em torno do ensino desse conteúdo na arquitetura se refere ao modelo criado a partir do que se tinha nos cursos de engenharia civil, ou seja, na arquitetura as estruturas eram ensinadas a partir de uma réplica resumida do currículo de engenharia. Considerando que o curso de arquitetura não possui as mesmas bases que a engenharia, o currículo construído dessa forma limita as potencialidades do conteúdo na aplicação em projeto.

As discussões promovidas em âmbito nacional assumem que o ensino dos componentes curriculares¹ que tratam das estruturas não deve ser aos moldes da engenharia, mas deve proporcionar conhecimento suficiente para que o arquiteto possa trabalhar de forma integrada ao engenheiro civil na produção das estruturas dos edifícios.

Na última década, essas discussões foram realizadas principalmente nos Encontros Nacionais de Ensino de Estruturas para a Arquitetura (ENEEEA), com a apresentação de diferentes experiências de ensino apresentadas por professores de diferentes instituições. De forma geral, as duas últimas edições (2017 e 2021) começaram a trazer as mudanças nas relações profissionais entre arquitetos e engenheiros, em que a forma de projeto tradicional começa a ser substituída por uma forma de projeto em ambiente digital, mais complexa e que demanda outras habilidades dos formandos em arquitetura (ENEEEA, 2017; 2021). Isso demonstra a rapidez com que as demandas formativas vão se modificando, de modo que cabe ao docente a reflexão sobre a abordagem mais adequada ao ensino.

Para Teixeira (2005), são as novas condições de mundo que colocam novas necessidades ao ensino e requerem a realização de uma docência mais atualizada, atenta ao aprendizado e mais comprometida com o sujeito do ensino. A influência de novos meios para pensar e fazer arquitetura requer do estudante a capacidade de articular e integrar os diversos dados, teorias, técnicas, tendências e influências, transformando a informação em conhecimento.

Assim, o grande desafio do docente desses componentes curriculares é, com uma carga horária reduzida e alunos com dificuldades em conhecimentos básicos de física e matemática, promover um ensino significativo, ou seja, que o aluno consiga associar ao conteúdo que é ministrado nas disciplinas de projeto de arquitetura e que não seja simples aplicações de fórmulas desassociadas.

A profundidade e a forma como esses componentes vão ser desenvolvidos são definidos pelo docente a partir do planejamento do ensino, e aí se tem a **contradição** que guia o desenvolvimento desta tese. A legislação que trata do ensino superior brasileiro pressupõe que a habilidade para a docência do ensino superior é adquirida no âmbito da pós-graduação. Essa habilidade, porém, como será demonstrado no decorrer da tese, não é o que ocorre na prática. Os docentes que geralmente ministram esses componentes curriculares na arquitetura são

¹ Os componentes curriculares são as unidades didático-pedagógicas que constituem a estrutura curricular de um curso, podendo ser disciplinas ou atividades (trabalho de conclusão de curso e estágio supervisionado, por exemplo) (UNB, 2022). Vou utilizar o termo “componente curricular” quando estiver tratando do ensino de estruturas de forma mais ampla e “disciplina” quando tratar de componentes específicos.

oriundos de cursos de bacharelado, não tendo, portanto, uma formação inicial para a docência. Na pós-graduação, a formação para a docência é feita a partir de disciplinas de “estágio docência” que não são obrigatórias a todos os pós-graduandos e não pressupõem um conteúdo específico, ficando a cargo do docente da disciplina de estágio, definir como acontecerá a prática.

Dessa contradição, constrói-se a **premissa** dessa tese. Sem formação para a docência, os docentes no Ensino Superior tendem a iniciar a carreira repetindo padrões assimilados durante a sua vida estudantil, especialmente a própria formação inicial. Essa prática de imitação de modelos pressupõe que a realidade do ensino é imutável e, assim, desconsidera as transformações históricas e sociais decorrentes dos processos de democratização do acesso, que trouxeram para a Universidade novas demandas e realidades sociais, com a inclusão de alunos até então marginalizados do processo de escolarização (Lima, M.; Pimenta, S., 2006).

Nesse sentido, **pressupõe-se** que agregar a teoria da Didática ao planejamento docente pode auxiliar na reflexão e aprimoramento da prática. Ao utilizar o planejamento como ferramenta da prática pedagógica, os docentes podem refletir sobre sua prática e propor estratégias que se adequem aos desafios do ensino, sejam eles relacionados às limitações formativas dos alunos ou às mudanças nas demandas formativas do profissional arquiteto com a inserção cada vez mais frequente de recursos tecnológicos na produção do projeto.

Assim, utilizo nessa tese o conceito de professores intelectuais críticos e reflexivos proposto por Shön (2007) e Maria Lima e Selma Pimenta (2006, p. 14), um profissional que se apropria “da realidade, para analisá-la e questioná-la criticamente, à luz de teorias”.

Assim sendo, o **objetivo geral** da tese é analisar o planejamento do ensino de componentes curriculares de estruturas em cursos de Arquitetura Urbanismo.

Como **objetivos específicos** busca-se contextualizar o ensino de estruturas no Brasil e identificar qual sua relação com a formação profissional do arquiteto e urbanista. Tendo apresentado essa contextualização, destacam-se e analisam-se as bases didático-pedagógicas existentes nos projetos pedagógicos dos cursos de arquitetura, com foco nos componentes curriculares de estruturas. Dessa análise, busca-se, a partir dos discursos dos docentes de estruturas em cursos de arquitetura, identificar como essas bases didático-pedagógicas são compreendidas e aplicadas no ensino. Por último, a partir da teoria do planejamento docente, procura-se apontar cenários didático-pedagógicos que possam preencher as lacunas identificadas no ensino de estruturas.

Um resumo da estrutura metodológica da tese é apresentado no quadro de coerência da pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1 — Quadro de coerência da pesquisa

Tema	Cenários didático-pedagógicos para o ensino de estruturas no curso de arquitetura e urbanismo.	
Problema	Considerando a formação de bacharelado dos docentes que ministram os componentes curriculares de estruturas nos cursos de arquitetura e urbanismo, como ocorre o ensino desses componentes curriculares e quais os caminhos para evitar a prática de repetições que desconideram transformações históricas e novas demandas de ensino?	
Objetivo geral	Analisar o planejamento do ensino de componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo e mediar novos caminhos a partir da teoria da Didática.	
Questões secundárias	Objetivos específicos	Metodologia
1. A que se refere o ensino de estruturas e qual sua relação com a formação do arquiteto e urbanista?	1. Contextualizar o ensino de estruturas no Brasil e a sua relação com a formação do arquiteto e urbanista.	Pesquisa documental: DCN de arquitetura e urbanismo. Publicações ABEA. Pesquisa bibliográfica.
2. Existe uma preocupação com a teoria didático-pedagógica nos projetos pedagógicos dos cursos de arquitetura e urbanismo estudados?	2. Destacar e analisar as bases didático-pedagógicas existentes nos projetos pedagógicos estudados, com foco nos componentes curriculares de estruturas.	Pesquisa documental: DCN de arquitetura e urbanismo. Projetos pedagógicos de cursos de arquitetura e urbanismo. Pesquisa bibliográfica.
3. Quais elementos didático-pedagógicos devem ser considerados no planejamento do ensino dos componentes curriculares de estruturas?	3. Cotejar, nos discursos dos professores pesquisados, as bases didático-pedagógicas evidenciadas nos projetos político pedagógicos analisados.	Questionário para professores de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo. Análise de Discurso (AD).
4. Como pode ser planejado o ensino dos componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo?	4. Apontar cenários didático-pedagógicos para o ensino dos componentes curriculares de estruturas no curso de arquitetura e urbanismo.	Construção de cenários de aprendizagem para um componente curricular de introdução ao estudo de estruturas.
Território da pesquisa	Cursos de arquitetura e urbanismo de universidades público e privadas do Brasil	
Sujeitos da pesquisa	Professores de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo, participantes do ENEEEA 2021.	

Fonte: elaborado pela autora e sua coorientadora

Para se chegar a essa estrutura de pesquisa, foi realizado um estudo exploratório do estado do conhecimento sobre o ensino de estruturas para a arquitetura, conforme exposto a seguir.

O estado do conhecimento pode ser descrito como uma revisão dos caminhos já percorridos por outros pesquisadores, identificando e analisando possíveis abordagens e caminhos, não só de fundamentação teórica, mas também de aspectos metodológicos que tendem a contribuir para a delimitação e organização da nova investigação (Morosini; Nascimento; Nez, 2021; Silva, A.; Souza, R.; Vasconcellos, V., 2012).

Construir o estado do conhecimento permite conhecer, sistematizar e analisar a produção do campo científico sobre determinada temática, delimitando o tema e ajudando a escolher caminhos metodológicos e elaborar a produção textual para compor a tese (Morosini; Nascimento; Nez, 2021). Logo, a construção do estado do conhecimento fornece um mapeamento das ideias já existentes, dando segurança sobre fontes de estudo, apontando subtemas passíveis de maior exploração ou, até mesmo, fazendo compreender silêncios significativos a respeito do tema de estudo (Morosini; Fernandes, 2014).

Nesse sentido, o estado do conhecimento desenvolvido para a delimitação da temática dessa tese culminou na publicação de cinco artigos científicos.

Em três desses artigos (Costa, E.; Sanchez, 2020, Costa, E.; Sanchez, 2021a e Costa, E.; Sanchez, 2022) segui as fases metodológicas sugeridas por Morosini; Nascimento; Nez, 2021 para o desenvolvimento do estado do conhecimento:

- a) Escolha das fontes de produção científica (nacional e/ou internacional);
- b) Seleção dos descritores de busca;
- c) Organização do *corpus* de análise: leitura flutuante dos resumos apresentados nos bancos de dados;
- d) Considerações acerca do campo e do tema de pesquisa, com contribuições do estado de conhecimento para a delimitação e escolha de caminhos que serão utilizados na tese.

Os outros dois artigos (Costa, E.; Sanchez, 2021b; Monteiro, Amanda; Costa, E.; Dantas, 2022) não seguiram essa metodologia, mas foram necessários para complementar o estado do conhecimento dos demais.

1.1 Estado do conhecimento

O projeto de pesquisa apresentado na seleção para o doutorado tinha por objetivo estudar a inserção de recursos digitais na elaboração de projetos de arquitetura e como esses recursos

poderiam auxiliar o ensino de estruturas. À primeira vista, considerando a complexidade da temática, julguei que seria uma forma de melhorar a prática na docência e foi a partir dessa perspectiva que iniciei o desenvolvimento do estado do conhecimento.

Utilizando como fonte de produção científica internacional os anais das quatro edições da *International Conference Structures and Architecture (ICSA)*², o corpus de análise se concentrou nas linhas que abordam o trabalho interdisciplinar entre arquitetos e engenheiros estruturais, formas complexas e *form-finding* e *computer and digital tools*. Nessas linhas de pesquisa concentram-se as contribuições técnicas que contemplam relatos de experiência e ponderações para a relação da arquitetura com a engenharia civil e as estruturas.

A elegibilidade dos trabalhos utilizados nessa pesquisa se deu pela leitura dos resumos, considerando, como requisito de escolha, trabalhos que versassem sobre a aplicação de recursos tecnológicos na integração de projeto de estruturas e arquitetura.

Identificou-se que o que tem sido chamado de “arquitetura digital” é caracterizado pela aplicação dos mais recentes avanços tecnológicos para desenvolver o projeto diretamente em ambiente digital, permitindo novas formas arquitetônicas e a geração das informações do projeto diretamente desse ambiente e que isso deveria ser abordado no âmbito da graduação (Costa, E.; Sanchez, 2020).

Os autores, em sua maioria, estão vinculados a instituições de ensino superior e as experiências traziam a integração de alunos de diferentes cursos de forma interdisciplinar. Assim, esse ambiente digital foi uma forma encontrada para trabalhar já na graduação a relação entre arquitetos e engenheiros.

Concomitante ao desenvolvimento desse primeiro trabalho, o projeto de pesquisa de tese foi apresentado para uma banca externa na disciplina de “Estudos especiais em tecnologia 2”, na qual foi questionada a viabilidade da proposta, uma vez que os recursos digitais mencionados no projeto estavam baseados no uso de algoritmos para a obtenção e otimização da forma estrutural e a falta de conhecimento prévio dos acadêmicos poderia inviabilizar a proposta.

Como forma de responder ao questionamento, uma nova consulta foi realizada aos anais do ICSA com o objetivo de identificar experiências pedagógicas com recursos digitais baseados em algoritmos, na linha de pesquisa específica de ensino (*Interdisciplinary Work and Educating Architects and Structural Engineers*, nas edições de 2010 e 2013, e *Educating architects and*

² O ICSA é um evento trienal que ocorre desde 2010 e objetiva estimular o projeto inventivo e criativo de estruturas arquitetônicas e persuadir arquitetos e engenheiros estruturais a colaborar com esse processo, explorando juntos novos conceitos, aplicações e desafios.

structural engineers, nas edições de 2016 e 2019). Nessas linhas de pesquisa concentram-se as contribuições técnicas que contemplam relatos de experiência e ponderações para o ensino de estruturas para a arquitetura.

A elegibilidade dos trabalhos utilizados nessa pesquisa se deu pela leitura dos resumos, considerando, como requisito de escolha, estudos estabelecidos em cursos de graduação ou pós-graduação em arquitetura e que versassem sobre metodologias pedagógicas para o ensino de estruturas, visto que a linha de pesquisa permite publicações de ensino em outras áreas que relacionam arquitetura e engenharia.

Identificou-se que as experiências com essa forma de projeto e relação entre arquitetura e estrutura são realidades de grandes escritórios e poucas universidades. Além disso, eu não havia considerado as dificuldades formativas básicas dos alunos, o que já havia presenciado no meu tempo de docência (Quadro 2).

Dessa pesquisa, percebeu-se que, de forma geral, as abordagens pedagógicas para o ensino de estruturas na arquitetura apresentadas no evento são bem semelhantes às experiências brasileiras, ou seja, são baseadas na inserção de modelos físicos para auxiliar na compreensão do projeto estrutural. Nas poucas experiências em que são citados recursos digitais, como projeto paramétrico ou o uso de algoritmos, não fica claro como foram as abordagens pedagógicas de ensino.

Quadro 2 — Experiências pedagógicas no ensino de estruturas para a arquitetura

2010 (8 trabalhos)	2013 (9 trabalhos)	2016 (11 trabalhos)	2019 (16 trabalhos)
Uso de modelos físicos para o ensino de estruturas. Disciplinas interdisciplinares.	Uso de modelos físicos para o ensino de estruturas – maquete reduzida ou em tamanho real. Modelagem paramétrica. Disciplinas interdisciplinares com ou sem o uso do BIM. Ensino a partir da análise de modelos estruturais existentes ou formas da natureza (biomimética). Uso de software para simulação de esforços.	Uso de modelos para a compreensão de estruturas.	Modelagem paramétrica para estudo e análise de estruturas. Desenho à mão para a compreensão de estruturas. Modelos físicos impressos em 3D. Disciplina interdisciplinar Mudança do currículo com modelo colaborativo de integração estrutural e inserção de ferramentas paramétricas para o ensino e integração de estruturas para a arquitetura. Ensino baseado em solução de problemas.

Fonte: Adaptado de Costa, E.; Sanchez, 2021a.

Dessa forma, considerando a falta de literatura específica, percebeu-se que na atual forma com que os sistemas estruturais são ministrados nos cursos de arquitetura brasileiros haveria muita dificuldade em inserir conteúdos mais complexos como os propostos. Assim, a discussão mais adequada nesse momento seria o de modelos pedagógicos alternativos para o ensino de estruturas (Costa, E.; Sanchez, 2021a).

Ao mesmo tempo, desenvolvi no âmbito da disciplina de “Docência do Ensino Superior” um trabalho em que foi relacionado à falta de formação pedagógica com a dificuldade do docente em variar o modelo de ensino, predominando o ensino baseado na reprodução “de como se aprendeu” (Monteiro, Amanda; Costa, E.; Dantas, 2022). Percebi, com esse trabalho, minha própria limitação para a pesquisa, resultado da falta de formação inicial para a docência.

Ao ampliar os conhecimentos sobre práticas pedagógicas durante a disciplina de “Evolução da Forma Estrutural”, as pesquisas me levaram à experiência de ensino de estruturas para o curso de arquitetura do Instituto Federal de Tecnologia de Zurique, em que foi utilizado um modelo híbrido de ensino como ferramenta para auxiliar na dificuldade de aprendizado de estruturas pelos alunos de arquitetura e engenharia (Pedron, 2006). Nesse contexto, (Costa, E.; Sanchez, 2021b), posicionei o ensino híbrido como uma possibilidade de pesquisa para a tese de doutorado.

De forma geral, o ensino híbrido é descrito como uma metodologia de ensino que agrega dois modelos de aprendizagem, um presencial, que ocorre em sala de aula, e outro online, desenvolvido com tecnologias digitais, sendo que, neste, segundo Horn e Staker (2015), os estudantes devem ter algum elemento de controle sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo da aprendizagem.

Para verificar a pertinência e caráter inédito da temática para a tese, continuei com o desenvolvimento do estado do conhecimento. Partindo da realidade nacional, considerei que, para realidades em que o curso de arquitetura é desenvolvido por meio de disciplinas isoladas, é necessário desenvolver nos estudantes a habilidade de integração de conhecimentos em prol de objetivos específicos, como por exemplo, conceber um projeto de arquitetura em que a estrutura seja pensada previamente. Assim, verifiquei, na literatura da educação, se o modelo de aprendizagem definido como ensino híbrido poderia contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Dessa vez, as fontes de produção científica escolhidas foram as disponibilizadas na base de dados Scopus. Os descritores de busca foram “Blended Learning” OR “Hybrid Learning”

AND “architecture” OR “engineering”, limitando os resultados a trabalhos posteriores a 2015. Foram selecionados, na análise, 19 artigos oriundos de periódicos científicos e, a partir da leitura desses trabalhos, identificou-se como o ensino híbrido era utilizado na prática docente. Nas experiências estudadas, o modelo de ensino híbrido utilizado era a “sala de aula invertida”, que se divide em três partes (*pre-class*, *in-class* e *post-class*). A *pre-class*, uma etapa à distância, é o momento em que os estudantes têm o controle do ritmo da aprendizagem e é utilizada para introduzir um novo assunto previamente. A *in-class* é o momento presencial mediado pelo docente em sala de aula. E a *post-class* é um momento de avaliação.

As estratégias utilizadas em cada uma das etapas estão relacionadas no Quadro 3.

Quadro 3 — Estrutura do ensino híbrido no contexto do ensino de arquitetura e engenharia

Etapa	Estratégias
<i>Pre-class</i>	Vídeos curtos, materiais em pdf, <i>quizzes</i> , <i>microlectures</i> (vídeos instrucionais curtos ou fragmentos de áudio que explicam um tópico bem definido, com duração de 5-10 minutos e segmentados em módulos), questões “ <i>run-batted-in</i> (RBI)” inseridas nos vídeos, grupos de discussão online, comunidades de aprendizagem e laboratório remoto de simulações.
<i>In-class</i>	Aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas, uso de simuladores em trabalhos orientados pelos professores em laboratório de informática, revisões da <i>pre-class</i> , <i>quizzes</i> do assunto já abordado, introdução a novos conceitos, tarefas individuais, discussões em grupo, introdução dos elementos da próxima <i>pre-class</i> , exercícios práticos em laboratórios ou discussões e trabalhos colaborativos de resolução de problemas.
<i>Post-class</i>	Questionários de avaliação da metodologia

Fonte: Adaptado de Costa, E.; Sanchez, 2022.

O modelo de Ensino híbrido por meio de sala de aula invertida pode auxiliar na autonomia dos alunos quanto à revisão ou ampliação do conteúdo básico. Assim, o tempo presencial pode ser aplicado a experimentações e projetos (Costa, E.; Sanchez, 2022), porém esse modelo não vai ser aplicado a todos os componentes curriculares.

A partir dessa constatação, verifiquei que seria necessária a discussão sobre quando utilizar os diferentes recursos e estratégias pedagógicas que temos disponíveis.

Na mesma época em que estava desenvolvendo esses estudos, participei de uma formação continuada na Unemat em que uma pesquisadora palestrou sobre o ensino híbrido. No período letivo que se seguiu foi interessante notar que, nos discursos de muitos docentes, o ensino híbrido pareceu ter chegado como uma panaceia, ou como uma estratégia que resolveria todos os problemas de aprendizagem.

Disso e das discussões que se seguiram na qualificação da tese, percebi que o foco na proposta e avaliação de uma estratégia única de ensino não seria suficiente. Diante disso, o interesse passou a ser discutir formas de capacitação do docente para que ele possa avaliar diferentes estratégias para sua prática pedagógica, de forma a selecionar a que melhor se adeque à situação em que está acontecendo o ensino.

Para isso, com o auxílio da banca de qualificação e dos orientadores da pesquisa, direcionei o foco da tese para o trabalho docente, encontrando na teoria do planejamento docente uma temática que poderia ser inédita no campo de pesquisa.

Dessa escolha de pesquisa, retornei as fases metodológicas sugeridas por Morosini; Nascimento; Nez, 2021 para verificar nas bases de dados a pertinência e ineditismo da pesquisa.

Para isso as fontes de produção científica escolhidas foram as disponibilizadas no portal de periódicos CAPES e no banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Os descritores de busca foram “ensino” AND “arquitetura” AND “planejamento” OR “teaching” AND “architecture” AND “planning”. Os resultados encontrados se referem em sua maioria à experiências de ensino, mas não discutem esse ensino a partir da perspectiva do trabalho docente.

A **relevância da pesquisa**, nesse sentido, está vinculada à apresentação de uma forma de promoção do trabalho do docente que ministra os componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura ao fornecer embasamento teórico-prático de natureza didático-pedagógica para uma reflexão aprofundada das práticas docentes. Essas reflexões podem fornecer subsídios para o desenvolvimento do trabalho docente em prol da formação profissional do arquiteto e urbanista, promovendo, assim, um ensino mais próximo da realidade e mais significativo para o estudante.

A tese está organizada em 7 capítulos. Cada capítulo é precedido por uma referência às obras “O Hobbit” e “O Senhor dos Anéis”, de John Ronald Reuel Tolkien (2019a, 2019b, 2019c), porque minha jornada nessa pesquisa me fez sentir como os protagonistas, vivendo aventuras pela primeira vez, desafiando seus medos, angústias, vivendo momentos de

desesperança, não acreditando em si mesmos para a missão que lhes foi delegada, para, ao final, voltarem dessa jornada como novos sujeitos, transformados e renascidos.

A “Jornada Inesperada” que apresento como o primeiro capítulo é a introdução em que descrevo os caminhos que me levaram à temática da tese e a coragem de deixar o meu condado, a área de pesquisa exclusiva da arquitetura, e partir rumo à montanha solitária que é, para nossa área, a área da educação. Não que a área da educação fosse nossa para resgatá-la, mas para que, enquanto arquitetura, pudéssemos dela desfrutar.

No capítulo 2 apresento o percurso metodológico que conduziu a pesquisa de doutoramento. “Lá e de volta outra vez”, me leva ao desconhecido e me traz de volta para minha casa, o ensino de arquitetura, para que, nesse movimento de transposição de conhecimentos, eu possa retornar como uma nova pessoa, uma nova docente. O movimento espiralado do método escolhido para o desenvolvimento da pesquisa permite a ida e volta em vários momentos da pesquisa. Descrevo, além do método escolhido, a ferramenta utilizada para o tratamento dos dados coletados, bem como os sujeitos envolvidos nessa coleta.

No capítulo 3, ao assumir que, para o objetivo da tese, deveria analisar arquitetura, estruturas e a formação do arquiteto e urbanista em conjunto (três não é demais), descrevo caminhos históricos que conduziram o processo de formação dos arquitetos e urbanistas brasileiros desde a primeira escola de arquitetura do Brasil, como o ensino da área de estruturas foi se constituindo no que se tem atualmente e as implicações para a profissão.

No capítulo 4, saio da frigideira que é a discussão das influências políticas e históricas no ensino de arquitetura do Brasil e caio no fogo das implicações dessas influências nos projetos pedagógicos de cursos de arquitetura e urbanismo brasileiros. Observo como as atuais diretrizes curriculares são aplicadas na composição dos projetos pedagógicos, com foco nos componentes curriculares de estruturas, relações entre teoria e prática e interdisciplinaridade.

O capítulo 5 apresenta os dados coletados com os docentes de estruturas nos cursos de arquitetura, descrevendo como o processo de formação e prática do ensino acontece. Os dados desse capítulo permitem observar as lacunas ocasionadas pela falta de formação para a docência e como os docentes poderiam aprimorar suas práticas com um adequado processo de formação.

No capítulo 6, saio de “casa” e exploro como a teoria da didática pode auxiliar o processo de formação e reflexão da prática dos docentes de estruturas em arquitetura.

Dessa saída de casa, retorno para a arquitetura e, no capítulo 7, simulo cenários de ensino para componentes curriculares de estruturas a partir da teoria da didática, desenvolvendo, nessa simulação, o planejamento do ensino e um cenário em que a aprendizagem acontece. A partir

disso, concludo com as reflexões sobre as possibilidades da aplicação do planejamento enquanto ferramenta da prática docente para o ensino dos futuros arquitetos e urbanistas.

As conclusões retornam os objetivos iniciais da tese, apresentam os resultados e fornecem novos caminhos para pesquisas da área de estruturas e arquitetura.

LÁ É DE VOLTA OUTRA VEZ

2 BASE PARA O PERCURSO METODOLÓGICO

Uma verdadeira “vigilância epistemológica”, na expressão de Bachelard, consiste em não aceitar como prontos os “procedimentos metodológicos”, mas em reelaborá-los historicamente em cada contexto. Não os transplantar mecanicamente. A história de um método (= caminho) só pode ser “contada” ao finalizar a pesquisa. A direção tomada inicialmente é sempre provisória (Gadotti, 2015, p. 28).

O desenvolvimento do Estado do Conhecimento foi o que permitiu o delineamento de possibilidades de organização do estudo. As referências estudadas no âmbito da proposta inicial do projeto de tese permitiram verificar os caminhos mais adequados a partir de uma visão panorâmica e atualizada das necessidades de pesquisa na área de ensino de estruturas para cursos de arquitetura.

Essa primeira etapa de caráter exploratório foi o início do percurso metodológico dessa tese, concluída com a definição do problema e dos objetivos de pesquisa. A partir disso, assumindo que os docentes de estruturas em cursos de arquitetura são os sujeitos envolvidos na temática, na qual também me incluo, definiu-se que a abordagem seria qualitativa.

Ao se escolher uma abordagem qualitativa, o pesquisador assume que, para além da representatividade numérica do grupo pesquisado, a preocupação deve ser com o aprofundamento da compreensão desse grupo, da organização, instituição ou trajetória em que esse grupo se insere. Goldemberg (2004) vê a pesquisa qualitativa como mais adequada para as ciências sociais porque nesta o pesquisador não é neutro na pesquisa, pois seus valores próprios interferem na seleção e no encaminhamento do problema de estudo. Além da personalidade, a orientação teórica, o momento sócio-histórico e o *ethos* do pesquisado também influenciam o resultado da pesquisa.

Isso quer dizer que até a ótica a partir da qual se observa o objeto de pesquisa, de escolha do pesquisador, resultam em diferentes resultados. Nesse sentido, pela disponibilidade bibliográfica e proximidade com a temática, optei por observar o objeto de pesquisa a partir das reflexões sobre o currículo e seu reatamento no ensino de projeto de arquitetura desenvolvida por Teixeira (2005).

Compreendo que estruturas e arquitetura, sendo atividades intrínsecas uma à outra, ao se estudar a forma de ensino da primeira, deve se considerar como ocorre o ensino de projeto

de arquitetura. No mesmo sentido, Teixeira (2005) destaca em seu trabalho a necessidade de integração dos conteúdos que fornecem conhecimentos sobre a materialidade da edificação. Para isso, a autora parte da compreensão de que a educação representa sempre uma “seleção intencionada da cultura, uma seleção do conhecimento disponível em cada época” (Teixeira, 2005, p.19).

Assim, existe uma estreita vinculação entre o sistema de ensino e a cultura de um determinado tempo, comunidade e lugar. Essa vinculação, ainda que não de forma exclusiva, é determinante das garantias de permanência e reprodução dessa cultura. Por isso, as instituições educacionais estão entre os principais agentes de transmissão e reprodução da cultura dominante, isto é, da cultura socialmente legitimada e, à medida que cultura e poder se vinculam, ela é transformada em expressão de uma classe social (Teixeira, 2005).

Essa transmissão da cultura dominante através do sistema formal de ensino tem como um dos principais veículos o currículo — conteúdo, organização e forma de transmissão. Daí deriva a compreensão de currículo escolar como uma seleção particular da cultura geral de uma sociedade, como o projeto de cultura que se quer formar, imbuído de história, vinculado a formas determinadas de organização da sociedade e da educação (Teixeira, 2005).

Nesse sentido, cabe ressaltar que a atuação do docente de nível superior requer o conhecimento de diversos elementos que estão envolvidos na prática educativa, bem como a compreensão dessa prática. Essa compreensão não pode ser alcançada sem um método que possibilite uma análise filosófica e científica da educação. Isso é reforçado por Mangolin (2021, p. 10) ao estudar o ensino superior no Brasil:

A educação, por sua vez, não está isenta do contexto histórico, não vive separado das contradições que se apresentam, nem das transformações pelas quais passa uma formação social específica. Certa disposição em tratar das questões relativas à educação apenas na análise por dentro dos muros das escolas e universidades, tem tornado muitas reflexões sobre a educação apenas um amontoado de preocupações pedagógicas que parecem ser apenas técnicas e isentas das influências dos processos históricos.

Maria Lima e Selma Pimenta (2006, p. 20) corroboram com essa linha ao afirmar que:

A complexidade da educação como prática social não permite tratá-la como fenômeno universal e abstrato, mas sim imerso num sistema educacional, em uma dada sociedade e em um tempo histórico determinado. Uma organização curricular propiciadora dessa compreensão parte da análise do real com o recurso das teorias e da cultura pedagógica, para propor e gestar novas práticas, num exercício coletivo de criatividade.

Partindo do princípio de que a lógica formal não é capaz de explicar as contradições presentes e restringe o pensamento, impedindo-o de se movimentar de forma adequada para a

compreensão das questões, e considerando que o mundo é dialético (dinâmico e contraditório), faz-se necessário um **Método**, uma teoria interpretativa que sirva como instrumento para compreendê-lo (Pires, 1997).

O método tem uma grande contribuição para os docentes, pois auxilia na compreensão do fenômeno educativo. Isso se dá pela necessidade lógica de descobrir a categoria mais simples (o empírico) nos fenômenos a fim de chegar à categoria síntese de múltiplas determinações (concreto pensado). Ou seja, ao analisar um fenômeno educacional, é possível compreendê-lo ao identificar sua manifestação mais simples e, por meio de abstrações, entender completamente o que está sendo observado. Por exemplo, pode-se compreender um processo educativo ao refletir sobre as relações diárias entre professores e alunos em sala de aula. Quanto mais abstrações (teoria) forem construídas sobre essa relação simples e empírica entre professor e aluno, mais próximo será a compreensão total do processo educacional em questão (Pires, 1997).

Assim sendo, para compreender o processo de ensino das estruturas nos cursos de arquitetura é necessário, antes, analisar as relações sociais que estão envolvidas nesse processo. Para isso, optei por utilizar a Teoria Crítica, que parte da compreensão da realidade para, posicionando o objeto estudado em um contexto histórico e social, analisar como esse contexto constitui o objeto.

2.1 Teoria crítica

O conceito de Teoria Crítica como método de pesquisa adotado nessa tese é o descrito pelo pesquisador brasileiro Marcos Nobre (2004, 2018). O autor constrói sua definição de Teoria Crítica a partir da Escola de Frankfurt e filósofos como Max Horkheimer, Theodor Adorno, Herbert Marcuse e Jürgen Habermas, como uma alternativa para pesquisas em que a Teoria Tradicional de pesquisa tem potencial limitado para o desenvolvimento.

Cabe assim, inicialmente, descrever a forma de condução da pesquisa pelo método da Teoria Tradicional e o porquê de ela não ser adequada no âmbito desta pesquisa.

No método de pesquisa pela Teoria Tradicional, o cientista se posiciona como alguém que observa o fenômeno de estudo e faz conexões objetivas do que foi observado. Tais conexões se dão independentemente de qualquer intervenção de sua parte e são consideradas parciais, porque desconsideram fatores que são resultado do processo histórico e interferem inclusive nas percepções do próprio cientista sobre o assunto (Nobre, 2004). Para tanto, o pesquisador tem de abstrair das qualidades concretas dos objetos e do sentido que possam ter no contexto

das relações sociais, para considerá-los unicamente como elementos de uma cadeia causal necessária (Nobre, 2018).

O modelo tradicional de teoria também separa o cientista social do agente social, ou seja, o observador das relações sociais da sociedade concreta. Nesse sentido, separa, de um lado, a descrição de como funciona a sociedade e, de outro, os valores próprios a cada cientista como agente social (Nobre, 2018). Logo, o sujeito do conhecimento da Teoria Tradicional não se envolve com seu objeto, respeita o princípio de neutralidade científica, constatando “o que é” e silenciando, enquanto cientista, o que poderia ou deveria ser (Freitag, 1988).

Esse método científico tem a pretensão de separar rigidamente o que é do domínio do conhecimento daquilo que pertence ao domínio da ação. Dessa perspectiva tradicional de teoria, não cabe ao cientista fazer qualquer valoração do objeto estudado, mas tão somente a sua classificação e explicação segundo os parâmetros neutros do método. Na concepção tradicional, portanto, cabe à teoria apresentar a conexão dos fenômenos sociais tais como se apresentam a um observador isolado da prática. Do contrário, o observador deixa de ser um cientista e passa a ser um agente social como qualquer outro, imbuído de uma determinada concepção de mundo, de um determinado conjunto de valores em nome dos quais age (Nobre, 2018) invalidando os resultados da pesquisa tradicional.

A Teoria Crítica compreende que “conhecer” e “agir” são momentos distintos, mas reconhece que têm de ser considerados conjuntamente. Se a realidade social é o resultado da ação humana, tende a ocorrer, por sua vez, no contexto de estruturas históricas determinadas, de uma determinada forma de organização social. Desse modo, o primeiro passo é o de investigar essas estruturas, de maneira que se encontrem as condições históricas determinadas em que se dá a ação (Nobre, 2018).

Ao fixar de maneira rígida a separação entre “conhecer” e “agir”, entre “teoria” e “prática”, a Teoria Tradicional expulsa do seu campo de reflexão as condicionantes históricas do seu próprio método. Se todo conhecimento produzido é, entretanto, historicamente determinado (mutável no tempo, portanto), não é possível ignorar essas condicionantes, senão ao preço de permanecer na superfície dos fenômenos, sem ser capaz de conhecer por inteiro suas conexões na realidade social. Em outras palavras, na concepção tradicional de teoria, o método é transformado em uma instância atemporal, de maneira a tentar eliminar o cerne histórico que lhe é constitutivo (Nobre, 2018). Freitag (1988) expõe que, enquanto na Teoria Tradicional, o objeto representa um dado externo ao sujeito, a Teoria Crítica sugere uma relação

orgânica entre sujeito e objeto: o sujeito do conhecimento é um sujeito histórico, que se encontra inserido em um processo igualmente histórico que o condiciona e molda.

Portanto, a Teoria Crítica oferece uma oportunidade justa, reflexiva e crítica de compreender a realidade investigada, pois se propõe a ampliar as possibilidades da pesquisa ao colocar os fatos sociais e históricos como motivadores de estudo (Freitag, 1988). Deste modo, a produção científica tradicional não atende as necessidades de pesquisa por se constituir parcial. Assim, a Teoria Crítica exige do pesquisador uma permanente atenção às transformações sociais, econômicas e políticas em curso e uma constante revisão e renovação das análises em vista de uma compreensão acurada do momento presente (Nobre, 2018).

Neste sentido, a estrutura lógica da Teoria Crítica consegue captar a dimensão histórica dos fenômenos, dos indivíduos e das sociedades, procurando integrar um dado novo no corpo teórico já elaborado, relacionando-o sempre com o conhecimento que já se tem do homem e da natureza naquele momento histórico (Horkheimer, 1947 p 173-174 *apud* Freitag, 1988).

A leitura de mundo que é feita a partir da Teoria Crítica busca entender o mundo. Assim, devem-se procurar as potencialidades reais não realizadas e quais os obstáculos para que se alcance essa melhor versão. A crítica tem de encontrar apoio na própria realidade criticada. Ela não é somente uma negação da realidade, mas uma negação fundamentada nas possibilidades reais de emancipação e justiça inscritas na realidade (Repa, 2018). Da mesma forma, Nobre (2004) utiliza o modelo comunicativo de Habermas para construir a ideia de uma teoria que não trabalhe em aporia ou utopia, mas que possa responder a problemas atuais a partir das potencialidades identificadas no próprio contexto social.

Assim, em resumo, pode-se diferenciar a Teoria Crítica da Teoria Tradicional tal como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 — A descrição de mundo de acordo com o método de pesquisa



Fonte: elaborada pela autora.

Ao posicionar essa tese em uma estrutura de pesquisa que tem como método a Teoria Crítica, considera-se que é impossível estudar o ensino superior sem considerar o contexto histórico que ocasionou a organização das universidades e cursos de graduação tal como se apresentam hoje. A partir dessa leitura, busca-se encontrar as contradições contidas nesse contexto e quais as potencialidades não realizadas, que são apresentadas em forma de resposta ao problema de pesquisa, como uma síntese, um concreto pensado.

Por suposto, foi necessário se definir as categorias³ norteadoras do método. Para se chegar à síntese, o método foi desenvolvido a partir de quatro categorias: historicidade, contradição, mediação e totalidade. Essas quatro categorias não se relacionam de forma linear e, para entender a relação entre elas, é necessário pensar sobre a síntese. Para Kosik (1976, p. 44) a síntese se constitui de:

[...] um todo que possui sua própria estrutura (e que, portanto, não é caótico), que se desenvolve (e, portanto, não é imutável nem dado de uma vez por todas), que vai se criando (e que, portanto, não é um todo perfeito e acabado no seu conjunto e não é mutável apenas em suas partes isoladas, de maneira de ordená-las), de semelhante concepção da realidade decorrem certas conclusões metodológicas que se convertem em orientação e princípio epistemológico para estudo, descrição, compreensão, ilustração e avaliação de certas seções tematizadas da realidade [...]

Assim, ao não se considerar o conhecimento como uma relação linear, assume-se que este se processa num movimento transformador em espiral. Kosik (1976) denomina essa síntese como dialética⁴ e estruturada, um processo de concretização que procede do todo para as partes e das partes para o todo, dos fenômenos, da totalidade para as contradições e das contradições para a totalidade. E justamente nesse processo de correlações em espiral no qual todos os conceitos entram em movimento recíproco e se elucidam mutuamente, atinge-se a concreticidade (totalidade), conforme observa-se na Figura 2.

³ O termo “categoria” aqui utilizado segue a definição de Cury (1986), que entende as categorias como a organização da pesquisa para a síntese de múltiplas determinações. São conceitos básicos que pretendem refletir os aspectos gerais e essenciais do real, suas conexões e relações, surgindo da análise da multiplicidade dos fenômenos. As categorias ajudam a entender o todo, cujos elementos são os constituintes da realidade e, nele, os elementos da educação.

⁴ De acordo com Hegel, o “todo dialético” refere-se a uma compreensão holística da realidade, na qual todos os elementos estão interconectados e em constante processo de mudança e desenvolvimento. Hegel acreditava que a realidade não pode ser compreendida isoladamente, mas apenas em relação ao seu contexto e ao seu desenvolvimento histórico. Ele via o mundo como um sistema em constante evolução, no qual as contradições e conflitos desempenham um papel fundamental (Kosic, 1976).

Figura 2 — Estrutura metodológica da pesquisa a partir da Teoria Crítica



Fonte: elaborada pela autora

Tendo definido as categorias e como elas se relacionam entre si, cabe agora descrever como cada uma será trabalhada e a relação com os objetivos específicos propostos para a tese.

Na primeira categoria definida, **historicidade**, descrevo o que na Teoria Crítica é “o mundo como ele é”. Com essa categoria, pretende-se demonstrar o contexto histórico a partir do qual se analisará o objeto de estudo. Kosik (1976, p.45) define que “o conhecimento da realidade histórica é um processo de apropriação teórica — isto é, de crítica, interpretação e avaliação dos fatos — processo em que a atividade do homem, do cientista é condição necessária ao conhecimento objetivo dos fatos”. A historicidade no âmbito da Teoria Crítica implica, portanto, reconhecer que as sociedades humanas são históricas e forjadas por processos históricos, destacando a importância de analisar as estruturas sociais em seu contexto histórico específico para uma compreensão crítica da sociedade e, conseqüentemente, do objeto que se está estudando. Assim, quando se trata de pesquisas em educação, Mangolin (2021) argumenta que é necessário o estudo do contexto histórico para fundamentar o objeto.

Dessa forma, a historicidade nessa pesquisa é trabalhada a partir de pesquisa bibliográfica. Ela é identificada em dois momentos que influenciam de forma significativa no ensino de estruturas para a arquitetura. O primeiro de nível mundial, que abrange o período referente à separação entre arte e técnica, e conseqüentemente da arquitetura e engenharia, e o segundo, de nível nacional, que marca a influência da arquitetura moderna no Brasil e dos princípios de modernização do ensino da Bauhaus com Walter Gropius e a reforma universitária de 1968.

O resultado dessa pesquisa bibliográfica, é associado a uma pesquisa documental das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de arquitetura e urbanismo. Santos Junior (2013) coloca o estudo das Diretrizes Curriculares como uma importante fonte para compreender o desenvolvimento do ensino de arquitetura e urbanismo, uma vez que elas se constituem num instrumento político capaz de sintetizar documentalmente as demandas profissionais emergentes e de criar renovadas expectativas de mudança no bojo dos movimentos reivindicatórios. Esse contexto descreve também o que está posto como regra, como legislação para o ensino de estruturas.

A **contradição** é uma categoria do método igualmente importante para a Teoria Crítica, como destaca Pires (1997), porque permite uma movimentação do pensamento, reflete sobre a realidade, partindo do empírico (a realidade dada, o real aparente, o objeto assim como ele se apresentam à primeira vista) e, por meio de abstrações (elaborações do pensamento, reflexões), alcança caminhos para se chegar ao concreto pensado (a síntese de múltiplas determinações).

Para Cury (1986) a contradição revela a tensão entre o que já foi e o ainda-não, ou seja, o que na Teoria Crítica é colocado por Nobre (2004) como os potenciais não desenvolvidos. A contradição permite conectar, articular o real a outros processos e observar a tensão das contradições na relação todo-parte e, assim, perceber o real como histórico. Além disso, ela expressa as relações concretas e relaciona dialeticamente os momentos distintos de um todo (Cury, 1986).

No contexto dessa tese, a contradição é identificada contrapondo-se a análise dos documentos oficiais que regulamentam o ensino superior e o ensino de arquitetura em nível de graduação no Brasil e os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de uma seleção de cursos de arquitetura e urbanismo de diferentes regiões do Brasil. A seleção considerou um projeto pedagógico por região do país, de cursos que fossem de universidades públicas e disponibilizassem em seus portais os projetos pedagógicos e ementas dos componentes curriculares. O recorte escolhido se justifica pela abordagem qualitativa da pesquisa, em que não são necessárias grandes amostras para os fins que se pretende observar.

Teixeira (2005), em sua tese de doutorado sobre a integração de conteúdos no ensino de arquitetura, analisou projetos pedagógicos de cursos estrangeiros do eixo latino. Como conclusão verificou maior clareza na definição dos objetivos e conteúdos dos componentes curriculares, associando isso a maior coerência e rigor no preparo dos programas, na articulação das relações e no encadeamento dos conteúdos a serem desenvolvidos, mais próprios da cultura

que aprecia e valoriza o pensamento sistematizado e que, por isso, impõem maiores reservas ao improviso.

Utilizo essa conclusão da autora para, em conjunto com a escolha pela Teoria Crítica como método, justificar o porquê de não se incluir a análise de projetos pedagógicos de cursos estrangeiros. Como a perspectiva utilizada nesse trabalho assume que a cultura e o contexto histórico interferem na construção do ensino de graduação, considero que, para uma correta comparação, deveria também analisar o contexto histórico e social desses países, o que, pelo tempo disponível para finalização da tese, não seria possível.

Das situações reveladas pela historicidade e contradição, utiliza-se a categoria **mediação** como forma de compreender tal realidade. A **mediação** refere-se ao processo pelo qual as contradições são gerenciadas e resolvidas. Busca-se a percepção que os sujeitos têm do objeto de pesquisa a partir da realidade social (historicidade) em que estão inseridos e, a partir disso, mediam-se possíveis soluções para as contradições identificadas.

No caso da educação, essa categoria torna-se básica porque a educação, como organizadora e transmissora de ideias, medeia as ações executadas na prática social. Assim, a educação pode servir de mediação entre duas ações sociais ou para a prática pedagógica, uma mediação entre duas ideias (Cury, 1986). As mediações abrem espaço para que as teorias se concretizem, tornando-se guias das ações. No contexto dessa tese, o ápice da mediação ocorre ao identificar o sentido da prática pedagógica para professores de estruturas em cursos de arquitetura. Para isso foi utilizado como ferramenta de coleta de dados um questionário aplicado a docentes com esse perfil e analisado a partir da Análise de Discurso (AD).

Tal rejunção do pensamento leva à última categoria do método, a **totalidade**, ou seja, ao concreto pensado. Assim, a diferença entre o empírico (real aparente) e o concreto (real pensado) são as abstrações (reflexões) do pensamento que tornam mais completa a realidade observada e a contradição serão expressas pela definição de um objeto pelo que ele não é (Pires, 1997).

A totalidade é o momento em que o pesquisador toma consciência do fato enxergando, finalmente, a realidade concreta (Cunha, 2019). Essa categoria se encaixa, dessa forma, no que pontua Sánchez Vázquez (2003, p. 283):

Entre a teoria e a atividade prática transformadora insere-se a tarefa de educar as consciências, organizando os meios materiais e os planos de ação concretos; tudo isso como um passo essencial para desenvolver ações realmente eficazes. Nesse sentido, uma teoria é prática na medida em que materializa, através de uma série de mediações, o que antes existia apenas idealmente, como conhecimento da realidade ou antecipação ideal de sua transformação.

Nessa etapa, tendo identificado as potencialidades não realizadas do objeto, o teórico crítico discute como estas podem ser alcançadas. Logo, a totalidade não se constitui algo totalmente novo, utópico, mas um recorte em potencial daquilo que já se coloca como realidade.

Ainda, justifica-se o uso da categoria de totalidade quando não se procura apenas uma compreensão específica do mundo real, mas se almeja obter um ponto de vista que possa conectar um processo singular a outros processos e, finalmente, coordená-los em uma síntese integradora de múltiplas determinações. A totalidade não é um todo pré-determinado e determinante das partes nem harmonia simples, pois, não existe uma totalidade acabada, mas um processo de totalização a partir das relações da historicidade e suas contradições (Cury, 1986).

Frigotto (2000) define a síntese produzida enquanto totalidade como uma exposição orgânica, coerente, concisa das “múltiplas determinações” que explicam a problemática investigada. Aqui, não apenas avanços em relação ao conhecimento anterior são apresentados, mas também questões pendentes e a própria redefinição das categorias e conceitos. Na síntese da discussão, as implicações para a ação concreta são consideradas. Esse é um ciclo constante de prática que permite uma melhor compreensão do tema estudado e conseqüentemente torna possível agir com mais efetividade utilizando o conhecimento adquirido como base para ainda mais ampliação desse mesmo saber (nova historicidade).

No contexto da tese, a totalidade demonstra como o planejamento docente pode ser utilizado por docentes de estruturas em cursos de arquitetura. Para tanto, é proposta a criação de cenários de aprendizagem para os componentes curriculares de estruturas que trabalham com a introdução aos sistemas estruturais.

O cenário de aprendizagem descreve uma situação hipotética de ensino-aprendizagem composta por um conjunto de elementos. Esse cenário simula o contexto em que a aprendizagem ocorre, o ambiente em que se desenrola e é condicionada por fatores relacionados com a área/domínio de conhecimento e pelos papéis desempenhados pelos diferentes agentes ou atores (e pelos seus objetivos), organizados numa história/narrativa. Dessa forma, pode-se experimentar diferentes práticas pedagógicas, métodos de ensino e de avaliação com mais reflexão antes, durante e depois da aplicação aos estudantes. O conceito de cenário de aprendizagem utilizado nesse trabalho é adaptado dos trabalhos de Carroll (2000) e Matos (2014).

Não se trata de um modelo porque fórmulas, “receitas” ou modelos de comportamento racional para que os docentes sigam são vistos como inúteis e contraproducentes para se adaptar

às situações e profissionalizar os docentes. As peculiaridades de cada contexto, de cada grupo de alunos, de cada curso, as possibilidades de cada área curricular e de cada unidade de conteúdos, o grau de envolvimento profissional de cada docente, tornam o modelo inviável (Gimeno Sacristán, 2007, p. 280).

Das possibilidades elencadas nesses cenários tem-se uma “nova historicidade” ou novo concreto pensado. Entende-se que não é uma solução definitiva, mas uma possibilidade enxergada no contexto social estudado. Novas pesquisas podem ser desenvolvidas a partir dessa nova historicidade para chegar a outros resultados, destacando assim a espiral infinita com que foi apresentado o método da Teoria Crítica.

2.2 Análise do Discurso

No método de Análise de Discurso (AD), assume-se que o contexto social no qual o ser discursivo está posicionado influencia na forma do seu discurso. Nesse sentido, o discurso produzido não é visto como mera transmissão de informações, mas como uma interpretação de um complexo processo que coloca em funcionamento a linguagem afetada pela história que reflete na produção dos sentidos do discurso (Orlandi, 2015).

Para Repa (2018), nenhum ato de comunicação é feito em abstrato, mas em um determinado contexto implícito, que dá significação ao que é dito. As interações comunicativas estão sempre inseridas no interior do mundo da vida estruturado simbolicamente, de cujos elementos os agentes não podem se dispor ao bel-prazer. Ao contrário, eles mesmos são produtos de tradições culturais, de grupos a que pertencem, de processos de socialização e aprendizagem.

Na AD, procura-se compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico, parte do trabalho social geral, constitutivo do homem e sua história. O sentido não existe em si, mas é determinado pelas posições ideológicas colocadas no processo sócio-histórico em que as palavras são produzidas. As palavras mudam de sentido segundo as posições daqueles que as empregam. Elas “tiram” seu sentido dessas posições, isto é, em relação às formações ideológicas nas quais essas posições se inscrevem (Orlandi, 2015, p. 40).

Analisa-se, dessa forma, as estruturas linguísticas, os elementos discursivos e as práticas sociais que estão envolvidos na produção, circulação e recepção do discurso. Examinam-se as relações de poder presentes no discurso, como o discurso político, midiático, acadêmico, entre outros, e investiga-se como essas relações influenciam a construção de identidades, a manutenção de hierarquias sociais e a legitimação de determinadas ideologias.

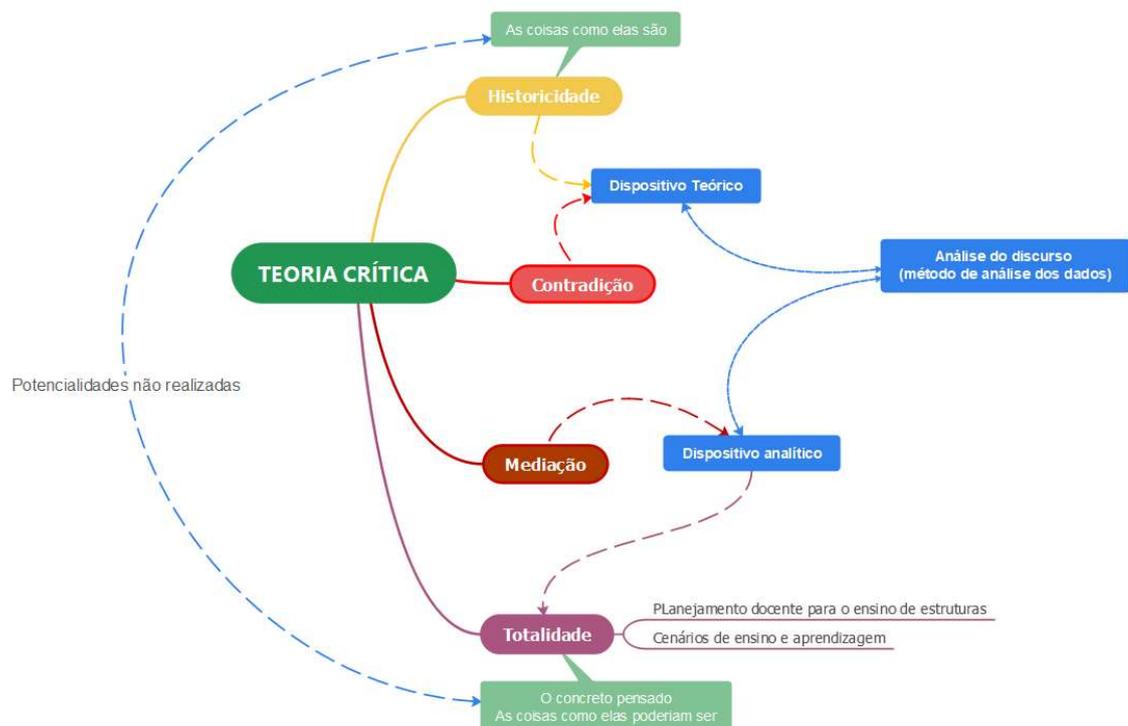
Pela AD pode-se conhecer melhor aquilo que faz do homem um ser especial com sua capacidade de significar e significar-se (Orlandi, 2015).

O texto não é trabalhado como ilustração ou como documento de algo já sabido em outro lugar e que o texto só exemplifica. A AD produz um conhecimento a partir do próprio texto, porque o vê como tendo uma materialidade simbólica própria e significativa, uma espessura semântica. Ela o concebe em sua discursividade.

A forma de se analisar o discurso se baseia na construção de um método de análise a partir de um dispositivo construído pelo analista do discurso. Esse dispositivo tem a característica de colocar o dito em relação ao não dito, o que o sujeito diz em um lugar com o que é dito em outro lugar, o que é dito de um modo com o que é dito de outro, procurando ouvir, naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz, mas que constitui igualmente os sentidos de suas palavras (Orlandi, 2015, p. 57).

Esse dispositivo é subdividido em dispositivo teórico e dispositivo analítico e esses se inserem, na metodologia geral da pesquisa, na historicidade e na mediação (Figura 3).

Figura 3 — Estrutura da análise de dados



Fonte: elaborada pela autora.

A historicidade construída a partir das referências bibliográficas é o dispositivo teórico e situa os sujeitos em um determinado contexto histórico.

Para Orlandi (2015, p. 24) a AD:

não estaciona na interpretação, trabalha seus limites, seus mecanismos, como parte dos processos de significação. Também não procura um sentido verdadeiro através de uma “chave” de interpretação. Não há esta chave, há método, há construção de um dispositivo teórico. Não há uma verdade oculta atrás do texto. Há gestos de interpretação que o constituem e que o analista, com seu dispositivo, deve ser capaz de compreender.

O dispositivo analítico, refere-se à organização da relação do instrumento de coleta de dados com o discurso. O dispositivo analítico ajuda a construir a interpretação a partir de **mecanismos de funcionamento do discurso**. Os mecanismos de funcionamento do discurso na AD referem-se às estratégias e processos linguísticos e discursivos utilizados para dar significados e transmitir mensagens dentro de um discurso (Orlandi, 2015, p. 25).

2.3 Escolha, elaboração e aplicação do instrumento de coleta de dados

Como técnica de coleta de dados, o questionário foi escolhido por atingir um maior número de pessoas simultaneamente, abranger uma área geográfica mais ampla, permitir maior liberdade nas respostas em razão do anonimato e ser mais seguro, pelo fato de as respostas não serem identificadas. Essa técnica foi fundamentada em Marconi e Lakatos (2003).

As autoras expõem que o questionário deve ser limitado em extensão e em finalidade. Se for muito longo, causa fadiga e desinteresse; se curto demais, corre o risco de não oferecer informações suficientes. Por isso, deve conter de 20 a 30 perguntas e demorar cerca de 30 minutos para ser respondido. Além disso, deve estar acompanhado por instruções definidas e notas explicativas, para que o informante tome ciência do que se deseja dele. Junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do recebedor, no sentido de que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável (Marconi; Lakatos, 2003).

Sendo assim, o questionário (Apêndice A) foi construído com uma série de 20 questões (abertas ou fechadas) organizadas em 3 partes: (1) formação profissional, (2) formação para a docência, (3) experiência de ensino e planejamento docente. No início, foram descritos os objetivos do questionário, o perfil esperado do participante, os riscos esperados, a forma de

participação, os benefícios e os critérios para suspensão ou encerramento do estudo, também foi incluído um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Depois de redigido, Marconi e Lakatos (2003) sugerem que o questionário seja testado antes de sua utilização definitiva, aplicando-se alguns exemplares em uma pequena população escolhida. Destarte, foi submetido a um pré-teste para verificação de incompatibilidades. Esse pré-teste foi encaminhado e respondido por 3 (três) docentes que ministram componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura. Essa amostragem reduzida não fez parte da pesquisa.

Com relação à escolha dos participantes, definidos como amostra, Minayo *et al.* (2005) sugerem que seja priorizada a diversidade do grupo a fim de possibilitar apreensão de semelhanças e diferenças. Para isso, Gomes *et al.* (2005, p. 232) afirmam que:

Uma estratégia para se garantir ao mesmo tempo a representatividade cultural e a diversidade das segmentações na investigação, é abordar grupos que se formam naturalmente, ao invés de privilegiar a construção de grupos estatísticos ou taxonômicos. Pois, em um grupo organizado espontaneamente, as pessoas: interagem conjuntamente; partilham um passado e projetam expectativas comuns, pois têm interesses e valores mais ou menos semelhantes.

Assim, considerando os objetivos, o questionário foi enviado via e-mail para todos os autores com trabalhos publicados no IV ENEEEA, que aconteceu em 2021. A elegibilidade dos participantes foi assim descrita:

Professores e professoras do magistério superior do curso de arquitetura e urbanismo de instituições do Brasil, que já tenham lecionado, ao menos uma vez, algum componente curricular de Estruturas.
Por componentes curriculares de Estruturas entende-se aqueles que contribuem para a formação de competências e habilidades para “[...] a compreensão dos sistemas estruturais e o domínio da concepção e do projeto estrutural, tendo por fundamento os estudos de resistência dos materiais, estabilidade das construções e fundações” (Brasil, 2010b).

O questionário foi enviado a 49 autores no primeiro semestre de 2023, sendo que, destes, 16 retornaram com as respostas. Uma taxa de retorno de 32,65%. Em média, os questionários expedidos pelo pesquisador alcançam 25% de devolução segundo Marconi e Lakatos (2003), então a amostra apresentou uma taxa de retorno satisfatória.

Concluída a coleta de dados, a construção do dispositivo analítico para a AD se iniciou com a organização do corpo ou *corpus*, o conjunto de textos que foram selecionados e analisados. O *corpus* é essencial para se examinar padrões linguísticos, estratégias retóricas, e discutir como o poder e as relações sociais são construídas e reproduzidas através da linguagem (Orlandi, 2015). Assim, busco entender a discursividade que se articula nos dizeres de docentes

que atuam nos cursos superiores de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, em especial nos componentes curriculares de estruturas.

Torna-se pertinente salientar, que nesta etapa do trabalho, ao projetar um olhar discursivo e analítico sobre esses componentes teóricos, utilizo, como recurso para estudar os **mecanismos de funcionamento do discurso**, os conceitos de formações ideológica e discursiva, paráfrase, esquecimento, condições de produção, lugar, relação de forças e, também, silêncio. Esses recursos foram selecionados a partir da consultoria com o analista de discurso Júlio Cezar Rodrigues⁵. Esses recursos estão presentes nos entremeios das respostas ao questionário e, à medida em que analisamos algumas delas, fazemos uma linkagem entre um e outro, pois, ao pensar a movência dos sentidos, proposta no cerne da própria teoria discursiva, articula-se a língua em seu movimento feito *na e por meio* da linguagem, bem como a inscrição de cada sujeito em seus lugares sociais no âmbito da sociedade moderna.

A **formação ideológica** (Pêcheux, 2014) pode ser compreendida como uma série de dizeres, rituais, práticas, representações, que, de acordo com a formação social vigente, instauram posição de classe a partir das relações estabelecidas entre os sujeitos. Esses posicionamentos, por sua vez, mantêm entre si vínculos que podem ser de hegemonia, oposição ou concordância. A formação ideológica vai se manifestar na regulação da **formação discursiva** (Courtine, 2014), que regula o que o sujeito pode e deve dizer e, também, o que não pode e não deve ser dito. Isso quer dizer que, a identificação inconsciente do sujeito com determinadas formações discursivas vai determinar seus posicionamentos, suas filiações de âmbito ideológico, sempre à revelia de sua vontade (Pruinelli, 2020).

Para Orlandi (2015) é pela referência à formação discursiva que pode-se compreender, no funcionamento discursivo, os diferentes sentidos. Palavras iguais podem significar diferentemente porque se inscrevem em formações discursivas diferentes, como por exemplo:

a palavra “terra” não significa o mesmo para um índio, para um agricultor sem-terra e para um grande proprietário rural. Ela significa diferente se a escrevemos com letra maiúscula Terra ou com minúscula terra etc. (Orlandi, 2015, p. 42).

Isso define em grande parte o trabalho do analista: observando as condições de produção e verificando o funcionamento da memória, ele deve remeter o dizer a uma formação discursiva (e não outra) para compreender o sentido do que ali está dito (Orlandi, 2015).

⁵ Graduado em Letras, Mestre em Linguística, doutorando em Linguística e docente na Unemat, campus de Tangará da Serra.

Nesse sentido, cabe observar também a existências de **paráfrases** no discurso. Os processos parafrásticos são aqueles pelos quais em todo dizer há sempre algo que se mantém, isto é, o dizível, a memória. A paráfrase representa assim o retorno aos mesmos espaços do dizer. Produzem-se diferentes formulações do mesmo dizer sedimentado. A paráfrase está do lado da estabilização (Orlandi, 2015).

Quando ocorre um avesso à memória é necessário também mobilizar o conceito de **esquecimento** (Vinhas, 2020), que diz respeito à ilusão subjetiva de que o sujeito controla enunciativamente o sentido do que fala, ou seja, o sujeito não percebe as influências das formações ideológicas e discursivas em seu discurso, atribuindo a si mesmo a autoria única do pensamento e opinião. Ao pensar que, nesse sentido, todo discurso é, de certa forma, aprendido, não posso deixar de mencionar uma passagem de Rubem Alves (2012, p. 20-21):

Quanto mais aprendia as coisas de sapo, mais sapo ficava. E quanto mais aprendia a ser sapo, mais se esquecia de que um dia fora príncipe. A aprendizagem é assim: para se aprender de um lado, há que se esquecer do outro. Toda aprendizagem produz o esquecimento.

Assim, percebe-se que formações descrevem o condicionamento do sujeito pelas circunstâncias sociais, históricas e ideológicas e são as **condições de produção** utilizadas na AD para dizer que não é mais possível afirmar que o sujeito é a fonte do discurso (Oliveira; Radde, 2020).

Esses conceitos já apresentados articulam-se diretamente com o **lugar** de onde fala o sujeito ou a posição-sujeito a partir da qual se analisa o discurso. Na AD, a noção de lugar é compreendida como o lugar social e o lugar discursivo do sujeito. O lugar social situa o indivíduo em um local em que este tem acesso a diferentes discursos em circulação e a identificação a certos saberes e outros não, resultante das posições-sujeito que assume, implica na sua inscrição num lugar discursivo (Anjos, 2020).

Esse lugar de onde fala o sujeito é constitutivo do que ele diz. Por isso se faz necessário também incluir o conceito de **relação de forças**, pois, se o sujeito fala a partir do lugar de professor, suas palavras significam de modo diferente do que se falasse do lugar do aluno. “[...] Como nossa sociedade é constituída por relações hierarquizadas, são relações de força, sustentadas no poder desses diferentes lugares, que se fazem valer na comunicação. A fala do professor vale (significa) mais do que a do aluno” (Orlandi, 2015, p. 37).

Por último, considere incluir também o **silêncio** como conceito para identificar na AD — o que já mencionei a partir de Orlandi (2015) — “naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz, mas que constitui igualmente os sentidos de suas palavras” (Orlandi, 2015, p. 57).

Tendo selecionado os instrumentos nessa etapa de descrição metodológica cabe ainda, já a partir dos dados coletados nos questionários, apresentar o lugar social e discursivo dos sujeitos para que, no capítulo 5, seja apresentada a análise e discussão dos dados.

2.4 Lócus do estudo: o lugar social dos sujeitos

A primeira questão do questionário pedia que o participante informasse a universidade à qual estava vinculado em sua atividade de docência em curso de arquitetura e urbanismo. Conhecer o local de atuação dos sujeitos ajuda a traçar de onde falam estes. Saber a vinculação permite identificar a região geográfica e perfil da instituição de ensino, o que possibilita algumas discussões sobre o discurso analisado.

Dos 16 respondentes, 14 informaram estar vinculados a alguma instituição de ensino superior. As universidades que foram informadas como instituições de vinculação dos participantes foram a Universidade do Vale do Itajaí (Univali), Universidade Presbiteriana Mackenzie, Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Escola da Cidade, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Percebe-se aí uma prevalência de instituições públicas e privadas de grande reconhecimento no Brasil. Inclusive, no decorrer do trabalho, demonstrei em uma perspectiva histórica a relevância de algumas dessas para a construção do ensino de arquitetura tal como tem-se atualmente.

No mapa a seguir (Figura 4) ilustra-se o número de respondentes por estado. Percebe-se que metade (8 participantes) está vinculada a instituições da região sudeste do Brasil.

Figura 4 — Região de atuação dos respondentes

Fonte: elaborada pela autora.

O número maior de respondentes da região sudeste se justifica pelo número de cursos de arquitetura nessa região. A região sudeste concentra quase metade dos cursos de arquitetura ativos no Brasil (Figura 5). Assim, a falta de respondentes de outros estados indica somente um número menor de participantes desses estados no evento e, conseqüentemente, uma maior dificuldade em encontrar sujeitos disponíveis para responder o questionário.

Figura 5 — Concentração de cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil



Fonte: Adaptado de e-MEC/ Brasil, 2023.

Tem-se, nesse contexto, perfis de docentes efetivos e contratados. A condição de produção desses discursos perpassa as condições de trabalho nas instituições, incentivo à pesquisa e participação em programas de capacitação docente. Assim, cabe observar, ao se analisar o discurso, como acontece e como é vista a formação para a docência no espaço em que esses docentes ocupam.

Esses lugares, com suas tradições, políticas e protocolos, conduzem, em parte, o discurso desses docentes. Isso, associado à discursividade própria de cada sujeito, é o que utilizo para analisar o lugar do discurso.

2.5 Os sujeitos da pesquisa: o lugar discursivo dos sujeitos

Para construir o lugar discursivo dos sujeitos, questionei aos respondentes a formação inicial, a titulação quando ingressou como docente do ensino superior e a titulação atual. Os dados foram organizados e ilustrados na Figura 6.

Figura 6 — Perfil dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaborada pela autora.

Como resultado dos questionamentos, conclui que, no que tange a formação inicial, os sujeitos são oriundos dos bacharelados de Engenharia Civil ou Arquitetura e Urbanismo.

Tem-se, com efeito, uma posição-sujeito de professor-formador-pesquisador da área das engenharias e das ciências sociais aplicadas. Tal posição-sujeito inscreve-se em condições de produção determinadas pelo lugar social de ocupar um espaço em que, historicamente, uma pequena parte de sujeitos brasileiros tem acesso, o espaço acadêmico das engenharias.

Esse lugar determina, conforme nos ensina Orlandi (2015), o estabelecimento das relações de força no interior dos discursos que são (re)produzidos, ou seja, a constituição determinada dos sentidos por meio da exterioridade que está fora da língua, nos lugares e circunstâncias de enunciação. O contexto sócio-histórico-ideológico é determinado, então, por um lugar de enunciação. Nesse sentido, compreendem-se: “[...] os diferentes lugares ocupados na produção, no interior de uma determinada formação social os quais são determinantes para a produção de sentidos” (Oliveira; Radde, 2020, p. 49).

Entende-se que, permeia uma questão que de ordem pedagógica, de formação docente, nesse discurso de reconhecimento de lugar., que não abarca, na composição do currículo de formação do profissional, um sequenciamento didático, por assim dizer.

Quando observo a formação ao ingressar na docência de nível superior, percebo uma considerável porcentagem de ingressantes com nível de graduação e especialização. Aqui já é possível reforçar a contradição apresentada como fio condutor dessa tese na introdução. A legislação pressupõe que a formação para a docência se dá no âmbito da pós-graduação, mas pelo apresentado, muitos docentes iniciam a carreira sem pós-graduação porque em alguns casos, não há essa exigência.

Além deste ponto, tem-se ainda o nível de formação de especialização, uma formação que não está inscrita no cerne da formação pedagógica docente a nível superior, mas sim no âmbito do exercício da profissão, com foco em determinadas áreas de atuação.

Entende-se que as formações específicas devam abarcar concepções pedagógicas para atuação no ensino-aprendizagem, pois a formação deve, pelo menos, introduzir técnicas e procedimentos metodológicos para que os profissionais, ao ingressarem na docência do ensino superior, possam mobilizar o conhecimento didático ao conhecimento metodológico, com o fito de provocar uma ruptura possível que faça com que os sujeitos entendam a importância de conhecer estratégias de ensino para se mobilizarem tanto questões teóricas quanto práticas, dentro e fora do espaço acadêmico.

Cabe observar também que quando questiono a titulação atual, todos possuem pós-graduação em algum nível, o que demonstra possivelmente uma preocupação com a qualificação profissional enquanto docente de nível superior ou um incentivo das instituições para a qualificação.

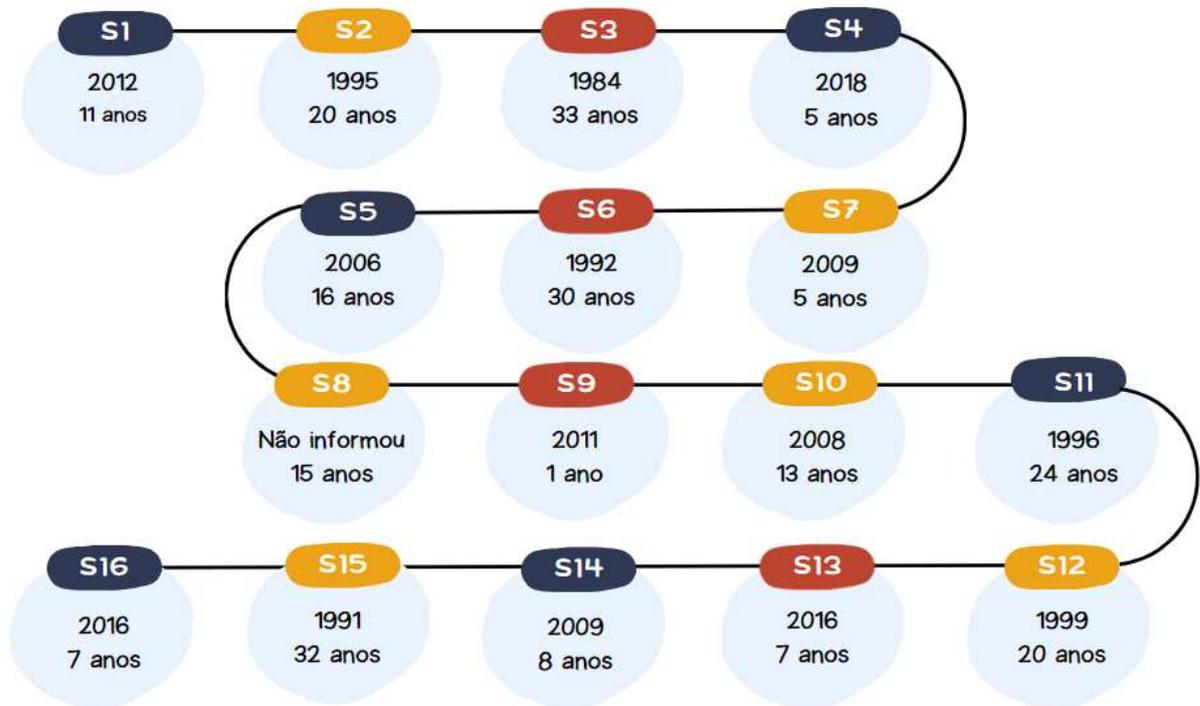
As condições de produção desse discurso (Pêcheux, 2014) remete a que se observem, dentro do período de formação docente, quais as práxis pedagógicas que estão sendo circuladas no espaço da academia. E, mais ainda, quais as perspectivas formativas que se articulam em um curso que, por exemplo, não tem um foco na questão docente, mas sim em uma formação específica de atuação fora do ambiente escolar, um ambiente de atuação profissional de desenvolvimento de competências e habilidades de engenharia.

Quando se observa o quesito de formação docente de um profissional de engenharia e um de arquitetura, por exemplo, salienta-se que a questão do tempo de formação também significa e provoca um movimento de se (re)pensar acerca dos desdobramentos do ensino-aprendizagem em âmbito universitário. Isso equivale pensar, em outras palavras, nos efetivos avanços das concepções pedagógicas ao longo dos anos e, ainda, em um determinado período, conforme é percebido neste caso.

Assim, questionei também quando foi o ingresso na docência do ensino superior e há quanto ou por quanto tempo o respondente ministra ou ministrou componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo.

Essa relação, de acordo com os sujeitos respondentes (identificados pela abreviação S1, S2...), é apresentada na Figura 7.

Figura 7 — Ingresso na carreira e tempo ministrando os componentes curriculares de estruturas



Fonte: elaborada pela autora.

Percebe-se uma grande diversidade de tempo de ingresso e atuação no ensino superior, o que, para a AD, também é importante, uma vez que, em seu tempo de atuação, mesmo sem uma formação específica para a docência, o docente pode receber formações continuadas ou mesmo construir formas de aprendizagem de acordo com sua experiência.

2.6 Considerações do capítulo

Esse capítulo apresentou a justificativa para o método escolhido para a pesquisa, bem como a fundamentação deste. A escolha pela Teoria Crítica, segue um viés não positivista de pesquisa, em que considera-se que a influência do pesquisador não pode ser totalmente afastada. É o pesquisador que observa, que faz análises, que chega a conclusões e ele está inserido em um espaço e tempo que são relevantes para seus resultados e conclusões. Assim, a forma de análise dos dados, bem como a linguagem escolhida para a documentação da pesquisa seguem nessa linha.

Além disso, foi apresentado a forma adotada para a coleta de dados, os dados iniciais e o método adotado para a análise e interpretação. Tendo escolhido como método a AD, foi necessário fundamentar teoricamente a linha a partir da qual se faria a análise, bem como os conceitos que seriam adotados.

Pelo apresentado, a linha teórica escolhida foi a francesa, materialista, a partir dos estudos inaugurados por Michel Pêcheux (2014), na França, os quais foram trazidos por Eni Orlandi para o Brasil, além de outros(as) pesquisadores(as) da área.

Essa fundamentação forneceu a base a partir da qual construí a historicidade (o dispositivo teórico), a qual começa a ser desenvolvida no próximo capítulo, que apresenta o ensino de arquitetura no Brasil e as políticas a partir das quais se legislou a formação dos arquitetos e urbanistas até os dias atuais.

TRÊS NÃO É DEMAIS

3 ARQUITETURA, ESTRUTURAS E A FORMAÇÃO DO ARQUITETO

A ciência do arquiteto é ornada de muitas disciplinas e de vários saberes, estando a sua dinâmica presente em todas as obras oriundas das restantes artes. Nasce da prática e da teoria. A prática consiste na preparação contínua e exercitada da experiência, a qual se consegue manualmente, a partir da matéria, qualquer que seja a obra de estilo cuja execução se pretende. Por sua vez, a teoria é aquilo que pode demonstrar e explicar as coisas trabalhadas proporcionalmente ao engenho e à racionalidade (Vitruvius, 2007, p. 61).

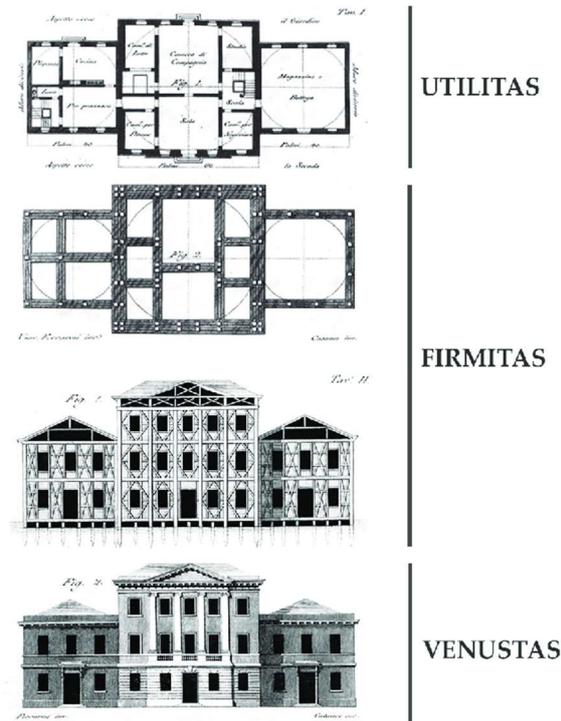
Ao assim expor a arquitetura, Vitruvius considerava que essas “disciplinas e saberes” deveriam desenvolver a arquitetura a partir de 3 (três) princípios: funcionalidade, beleza e solidez (Figura 8).

A funcionalidade seria como o projeto se relaciona com suas funções sociais para com os usuários. O princípio da beleza refere-se à agradabilidade visual da edificação. Já a solidez refere-se à quantidade de material e os elementos que sustentam a edificação (Vitruvius, 2007). O conjunto desses elementos são as estruturas e é com foco nos saberes relacionados à solidez da edificação que se desenvolve essa tese.

Compreende-se assim que conceber um projeto de arquitetura significa necessariamente pensar uma intenção de estrutura. Toda construção pressupõe uma estrutura, um material e uma técnica que a caracteriza. Assim, a estrutura e a arquitetura nascem juntas no momento do projeto, sendo pressuposto da formação do arquiteto, a compreensão dos sistemas estruturais (Lopes; Bogéa; Rebello, 2006).

Dessa forma, o **objetivo desse capítulo** é contextualizar, a partir de uma perspectiva histórica, o ensino de estruturas no Brasil e a sua relação com a formação do arquiteto e urbanista.

Figura 8 — Tríade Vitruviana na arquitetura



Fonte: Cernaro *et al.*, 2023.

A relação da arquitetura com as estruturas é descrita pelas referências escolhidas para esse estudo a partir da relação entre arquitetura e engenharia e da relação entre arte e técnica. Para compreender onde se iniciaram as discussões dessa relação, precisa-se antes compreender como era o desenvolvimento de uma obra na antiguidade.

Nesse período, que data anterior ao Renascimento, o profissional arquiteto era o responsável pelo projeto e execução da obra, sendo chamado na literatura como arquiteto-mestre-de-obras ou arquiteto-construtor. Esse profissional tinha o domínio dos três princípios propostos por Vitruvius, desenvolvendo todas as etapas de projeto (arquitetura e estruturas) e sendo também o responsável pela execução (arte e técnica) (Kolarevic 2013; Tagavi, 2010).

Graeff (1995) coloca o Renascimento como o período de “divórcio” entre a arte e a técnica e, conseqüentemente, das relações “arquitetura X engenharia” e “arquitetura X estruturas”. Mesmo que todas as áreas de conhecimento e campos de atividades tenham sido muito inovadoras no Renascimento, na arquitetura essas inovações ocorreram muito discretamente, com a variação de algumas técnicas e formas mais antigas. A ausência de novos e complexos problemas técnico-construtivos permitiu que o arquiteto-construtor fosse substituído por pintores e escultores nas tarefas de concepção e projeto dos espaços

arquitetônicos renascentistas, destacando-se figuras como Bramante e Michelangelo dentre os escultores-pintores-arquitetos.

Nesse momento o saber fazer arquitetura vai dando lugar, na formação do arquiteto, ao saber desenhar e discursar sobre arquitetura (Figura 9). Assim, o divórcio entre arte e técnica na arquitetura começa com o distanciamento entre a teoria e a prática, o desenho/proposta teórica e a construção/realização prática da obra, vale dizer, do espaço (Graeff, 1995).

Figura 9 — O arquiteto-mestre-de-obras passa a ser o arquiteto-artista no Renascimento



Fonte: Gerada pela autora com Microsoft Bing.

Segundo Gideon (2004) isso se agrava com a revolução científica dos séculos XVI, XVII e XVIII e efetivamente no curso do século XIX, com base na revolução industrial, que coloca os profissionais engenheiros na vanguarda do uso de novas técnicas e materiais na construção, visto que a arquitetura ainda se mostrava relutante a isso.

Na França, a criação das *École Polytechnique*, em 1784, e a *École des Beaux-Arts*, em 1806, retrata parte do que vieram a ser as discussões sobre “arte X técnica” e “arquitetura X engenharia”. A *École des Beaux-Arts* contava com um programa de ensino que cobria toda a área das artes plásticas, mantendo a unidade entre a arquitetura e as outras artes. A *École Polytechnique*, nas primeiras décadas do século XIX, tinha o objetivo de articular ciência e

vida, trazendo para a indústria as aplicações práticas das descobertas nas ciências físicas e matemáticas (Gideon, 2004).

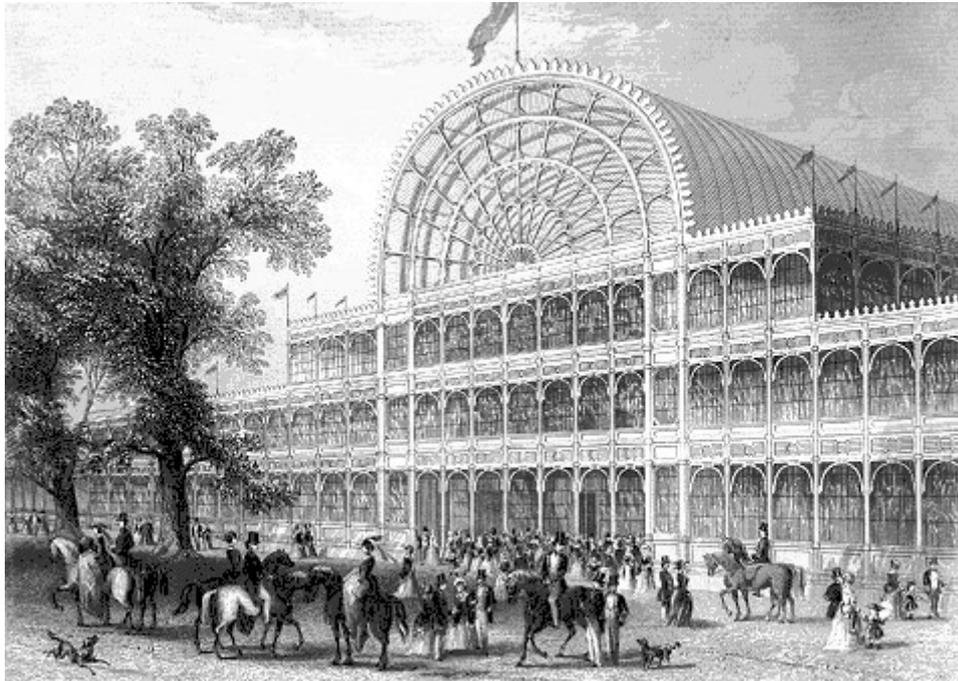
A existência separada desses dois institutos aponta para a cisão entre a arquitetura e construção. Segundo Gideon (2004), um levantamento das publicações sobre arquitetura do século XIX revela que as duas questões mais discutidas na época eram oriundas das controvérsias entre essas duas escolas. Essas questões podem ser colocadas nos seguintes termos: a) Que princípio deve seguir a formação de um arquiteto? b) qual a relação entre o engenheiro e o arquiteto? Quais as atribuições específicas de cada um? Eles constituem uma só pessoa?

Assim, tem-se nesse período os primeiros questionamentos sobre as estruturas na arquitetura. Rondelet — o teórico cujos estudos sobre o Pantheon de Paris impediram seu colapso — foi o primeiro a insistir na importância do papel das técnicas científicas para a arquitetura. Ele sustentou que os sistemas construtivos deveriam influenciar mais o caráter do projeto de um edifício do que até então se havia permitido. Essa compreensão é vista como sendo uma das principais funções da técnica construtiva: fornecer à arquitetura estímulo e incentivo para novos avanços (Gideon, 2004).

Após 1850, as estruturas de ferro das grandes exposições (Figura 10) demonstravam como a engenharia havia avançado no campo da arquitetura, ampliando os debates da relação entre o arquiteto e o engenheiro. Gideon (2004) menciona que Van de Velde já reconhecia que o engenheiro prometia a regeneração da arquitetura, e não sua destruição.

Para ele, as obras mais recentes desse período feitas por engenheiros incorporavam possibilidades ainda inexploradas de experiência estética, as quais ainda não haviam encontrado expressões arquitetônicas (Gideon, 2004).

Figura 10 — Palácio de Cristal, projetado por Joseph Paxton para a Exposição Universal de Londres, 1851



Fonte: Merin, 2013.

No âmbito dessas discussões foram surgindo propostas de renovação na arquitetura e na forma de ensino desta. Uma dessas propostas, da escola Bauhaus na Alemanha, será aqui apresentada pela influência que teve posteriormente nas discussões do ensino de arquitetura no Brasil.

3.1 A Bauhaus de Walter Gropius

A Bauhaus foi inaugurada em 1919 na Alemanha, com escopo de concretizar “uma arquitetura moderna que, como a natureza humana, abrangesse a vida em sua totalidade” (Gropius, 1988, p. 30). Na prática, isso refletiu em uma tentativa de levar o arquiteto novamente para a técnica.

O conhecimento técnico na Bauhaus vinha depois do estudo da arte, artesanato e processos industriais, fazendo desta forma com que os arquitetos se aproximassem novamente da tecnologia dos materiais e também das estruturas (Rebello *et al.*, 2009).

Desde o início, a Bauhaus se propôs a unir a arte e a vida industrial e a encontrar as diretrizes para uma arquitetura contemporânea válida. A *École Polytechnique* dedicou-se à fusão da ciência e da vida. Na Bauhaus, sob a coordenação de Walter Gropius, o esforço foi feito no sentido de unir a arte à indústria, a arte à vida cotidiana, utilizando a arquitetura como intermediária (Gideon, 2004). Ao assim descrever a escola, Gideon (2004) reconhece como a

Bauhaus (Figura 11) se constituiu em um excelente meio para dar vazão à vocação alemã para o ensino e organização.

Figura 11 — Edifício da Bauhaus em Dessau



Fonte: Edifício, 2024

Para Gropius (1988), a boa arquitetura deveria refletir a vida da época. Assim, colocava a educação com o objetivo de criar um tipo de homem que fosse capaz de ver a vida em sua totalidade ao invés de somente sua especialidade, como criticava.

Para ele, o saber especializado reduzia a compreensão do sentido e da razão do trabalho e sua relação com o mundo. Além disso, Gropius pretendia retomar a relação do artista com o mundo real do trabalho, reduzindo o distanciamento que havia ocorrido com a arquitetura (Gropius, 1988).

Quero que o jovem arquiteto seja capaz de encontrar seu próprio caminho, quaisquer que sejam as circunstâncias, que ele crie independentemente formas autênticas, a partir de condições técnicas, econômicas e sociais a ele dadas, em vez de impor uma fórmula aprendida a um ambiente que talvez exija uma solução completamente diversa. Não pretendo ensinar um dogma acabado, mas, sim, uma atitude perante os problemas da nossa geração, uma atitude despreconcebida, original e maleável (Gropius, 1988, p. 27).

De acordo com Gropius (1988), o programa da Bauhaus tinha essencialmente dois objetivos: a síntese estética, que consistia na integração de todas as formas artísticas e a síntese social, que orientava a produção estética de acordo com as necessidades de uma parcela mais ampla da população, em vez de atender apenas às demandas de uma elite privilegiada social e economicamente.

A formação na Bauhaus começava com um curso preparatório, no qual os alunos se familiarizavam com experimentos relacionados à proporção, escala, ritmo, luz, sombra e cor.

Esse curso de seis meses visava desenvolver a inteligência, o sentimento e a imaginação dos alunos, proporcionando-lhes uma base sólida. Posteriormente, eles passavam por treinamento especializado (Gropius, 1988).

Segundo Argan (2005), a duração total dos cursos era de três anos e meio. O primeiro semestre era dedicado ao ensino preliminar (*Vorlehre*), ou seja, a uma instrução elementar sobre os problemas da forma, vinculada a exercícios práticos num laboratório para principiantes. Após o ensino preliminar, seguiam para o ensino técnico (*Werklehre*), no qual eram abordados os temas conforme ilustrado no Quadro 4:

Quadro 4 — Organização do *Werklehre*

Material X Técnica	Exercícios de laboratório
Pedra: escultura Madeira: marcenaria Metal: metais Terra: cerâmica Vidro: vidraças Cor: pintura mural Tecidos: tecelagem	a) ensino sobre os materiais e os instrumentos de trabalho; b) elementos de contabilidade, cálculo de preços, construção.

Fonte: Adaptado de Argan, 2005.

Por último, tinha-se o ensino formal (*Formlehre*), organizado conforme Quadro 5:

Quadro 5 — Organização do *Formlehre*

Observação	Representação	Composição
a) estudo da natureza; b) análise dos materiais	a) geometria descritiva; b) teoria das construções; c) desenhos de projetos e construção para todo tipo de construção	a) teoria do espaço; b) teoria da cor; c) teoria da composição

Fonte: Adaptado de Argan, 2005.

A estrutura da formação incluía, desde o começo, todos os componentes essenciais do projeto e da técnica para que o aluno dispusesse de uma perspectiva imediata do campo total de sua atividade futura. O objetivo era que o trabalho conjunto de professor e estudante se parecesse com o trabalho de construção (Gropius, 1988).

O plano do Walter Gropius (1998) para a formação de arquitetos, se resumia nos seguintes pontos:

a) O arquiteto é um coordenador, com a tarefa de solucionar harmoniosamente os vários problemas sociais, técnicos, econômicos e artísticos que surgem em conexão com a construção. Sendo assim, deve pesquisar e explorar as novas relações do desenvolvimento social e científico.

b) Ensino concêntrico e não desconexo, com foco em ensinar ao estudante que ele só pode chegar a uma convicção própria através da adaptação criativa e pensamento independente, e não da aceitação de receitas prontas.

c) O pensamento tridimensional é a disciplina arquitetônica básica. Os métodos de ensino, destinados a capacitar os estudantes a se exprimirem visualmente em todos os campos das artes plásticas, devem treiná-los para que aprendam primeiro agucem o sentido da distância espacial e escala humana. Isso permite a segurança instintiva de conceber o espaço tridimensional em termos de construção, economia e beleza harmônica.

d) A prática da construção não deve ser aditada posteriormente como disciplina especial, após o término do curso, mas deve ser parte integrante do próprio ensino.

e) No primeiro ano, a prática do desenho e das oficinas elementares deve iniciar o estudante nos fundamentos da construção e do “construir” por meio de exercícios tridimensionais com materiais e ferramentas.

f) No segundo e terceiro anos, o ateliê de projeto e construção é completado pela atividade na obra e pela atividade de laboratório de construção na escola. A expressão “prática” não se refere ao trabalho em escritório de construção, mas à experiência imediata em uma obra.

g) A construção precisa ser ensinada como parte integrante do projeto.

Dolzan (2008) coloca a Bauhaus como um centro de revolução no processo pedagógico de ensino, uma vez que promoveu a compreensão de que somente o método artístico não dava conta dos novos paradigmas produtivos da sociedade industrial. A Bauhaus formou, nesse sentido, profissionais que dialogavam com as artes puras e aplicadas, influenciando o ensino em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil.

3.1 O ensino de arquitetura no Brasil: da missão francesa à vinda de Walter Gropius

A primeira escola brasileira de arquitetura foi fundada por volta de 1820 no Rio de Janeiro, ainda no reinado de Dom João VI, sob influência da missão francesa e do arquiteto Grandjean de Montigny, seguindo o modelo das *Beaux-Arts* (Belas Artes). A Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) (Figura 12) foi a única escola durante um século, pois tanto o Império

como a República, satisfeitos com esse esforço inicial, nada fizeram para mudar esse cenário (Artigas, 2004)⁶.

Figura 12 — Escola Nacional de Belas Artes - ENBA



Fonte: Lucena, 2016.

Nesse primeiro momento, o programa do curso de arquitetura foi confiado a Grandjean, principal arquiteto da missão. O programa didático compreendia disciplinas do ensino teórico e do ensino prático. O ensino teórico subdividia-se em: História da Arquitetura, Construção e Perspectiva e Estereotomia. O ensino prático continha aulas de desenho, cópia de modelos e estudo de dimensões e composição. Tanto o ensino teórico quanto prático baseavam-se no conhecimento empírico acumulado historicamente para aplicação direta sobre a composição arquitetônica e sua execução (Cordeiro, 2015).

Os primeiros docentes do curso de Arquitetura eram artistas oriundos da Missão Francesa e o ensino de arquitetura dedicava-se ao estudo do tratado de Vignola⁷ e da tradição clássica (Greco-romana e renascentista). Durante o Império as aulas estavam orientadas para o

⁶ Tem-se posteriormente, em outros estados, a criação de outros cursos de arquitetura: em São Paulo, derivados dos cursos de engenharia, vinculados à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo/SP (USP), em 1894, e ao Mackenzie College, em 1917; em Belo Horizonte/MG, em 1930; e em Salvador/BA, em 1896. Até cerca de 1950, a ENBA foi a primeira e a principal referência para a educação escolarizada do arquiteto no Brasil (Teixeira, 2005) e é por essa razão que o recorte neste trabalho aborda o desenvolvimento do currículo a partir dela.

⁷ O **Tratado de Vignola** é um livro escrito pelo arquiteto italiano Giacomo Barozzi da Vignola no século XVI. O livro é intitulado “Regras das cinco ordens da arquitetura” e funcionava como um manual para se fazer arquitetura (Vignola, 1876).

estudo do objeto a ser projetado, assim, o currículo continha muitas disciplinas de desenho, perspectiva e composição (Cordeiro, 2015).

Como ocorreu no cenário internacional, no Brasil o ensino de arquitetura mantinha-se isolado do pensamento científico de sua época, vinculando-se apenas ao universo do aprendizado das chamadas Belas Artes (Cordeiro, 2015).

A primeira mudança nesse cenário ocorre com o Decreto nº 11.749, de 13 de outubro de 1915 (Brasil, 1915) com a reorganização da ENBA, quando se percebem as primeiras aproximações do ensino de arquitetura à conteúdos tecnológicos. Com essa reformulação, é incluído no quarto ano de curso disciplinas de Resistência dos Materiais, Grafostática e Estabilidade das construções (Quadro 6). Todavia, segundo Lúcio Costa (2003), esses conteúdos estavam relacionados aos adornos e materiais das fachadas, e não às estruturas das edificações.

Quadro 6 — Plano curricular do curso de arquitetura da ENBA (1915)

1º Ano	Desenho Geométrico História das Belas Artes Desenho figurado
2º Ano	Noções de história natural, física e química (aplicações às artes) Desenho de ornatos e elementos de arquitetura Geometria descritiva e primeiras aplicações às sombras e à perspectiva Escultura de ornatos Desenho figurado
3º Ano	Desenho de composições elementares de arquitetura Geometria descritiva aplicada (perspectiva) Escultura de ornatos Matemática complementar Desenho figurado e princípios de modelo-vivo
4º Ano	Construção: materiais, estudo experimental de sua resistência e tecnologia das profissões elementares e processos gerais de construção Resistência dos materiais, grafostática, estabilidade das construções Geometria descritiva aplicada e topografia Composição de arquitetura
5º Ano	História e teoria da arquitetura Legislação da construção, precedida de noções de economia política Composição de arquitetura

Fonte: Adaptado de Brasil, 1915.

Essa mudança, no entanto, manteve o ensino teórico e o prático baseados no conhecimento empírico acumulado historicamente e, dessa forma, voltado para a reprodução de padrões existentes, com o lema “aprender para repetir”, visando à reprodução dos modelos clássicos pela repetição de seus elementos aparentes, aplicados às edificações do tempo presente (Cordeiro, 2015).

A técnica construtiva era ministrada em aulas teóricas, como teoria, e não como ciência, associada aos fenômenos físicos e às condições dadas pelos materiais aplicados à construção. Os vãos possíveis, os tipos de fundação, as soluções de cobertura etc. eram desenvolvidos nas aulas de Construção, a partir do saber teórico acumulado ao longo dos séculos, pela observação da prática construtiva (Cordeiro, 2015).

Da mesma forma, a matemática aplicada desse currículo estava voltada principalmente para a compreensão dos princípios de simetria, harmonia, proporção e valores estéticos, tal como na Grécia Clássica. Embora já houvesse, em parte do currículo, conhecimentos da engenharia do século XX aplicados ao curso de arquitetura da ENBA, preservava-se o domínio teórico sobre o conhecimento acerca dos materiais como suficiente para a formação do arquiteto (Cordeiro, 2015).

Esse currículo perdurou até 1930, quando Lucio Costa assumiu a direção da ENBA. Nesse período os professores catedráticos que atuavam na ENBA eram ligados à formação artística das Belas Artes e os arquitetos ligados ao modernismo não eram aceitos como docentes (Graeff, 1995). A arquitetura moderna era vista pela academia como “bolchevista, comunista, etc.” e, por isso, enquanto a arquitetura nacional brasileira se formava no plano da cultura nacional e ganhava prestígio internacional, a universidade brasileira constituía sistematicamente um fator de retardo do processo (Graeff, 1995).

Ao assumir a direção da ENBA, Lúcio Costa começa a teorizar os princípios do ensino modernista de arquitetura, tecendo a primeira crítica brasileira sobre a relação entre arquitetura e estrutura no âmbito do ensino (Cordeiro, 2015).

Para Lúcio Costa (2003) nos cursos de arquitetura, os programas das cadeiras e a orientação geral do ensino necessitavam de uma transformação radical. Para ele, a divergência entre arquitetura e estrutura, o que ele chamava de “construção propriamente dita” tinha tomado proporções alarmantes.

Em todas as grandes épocas, as formas estéticas e estruturais identificam-se. Nos verdadeiros estilos, arquitetura e construção coincidem. E quanto mais perfeita a coincidência, mais puro o estilo. Páterson, Reims, Santa Sofia, tudo construção, tudo honesto, as colunas suportam, os arcos trabalham. Nada mente (Costa L., 2003, p. 57).

Assim, Lucio Costa propõe uma reforma do ensino de forma a aparelhar a escola a um ensino técnico-científico tanto quanto possível e orientar o ensino artístico no sentido de uma perfeita harmonia com a construção. Os clássicos deveriam ser estudados como disciplina e os estilos históricos como orientação crítica, e não para aplicação direta (Costa, L., 2003).

O posicionamento de Lucio Costa integrava-se ao movimento de renovação da educação brasileira, que participava do centro dos debates que ocorriam durante o Governo Provisório de Getúlio Vargas (1930-34). O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que seria lançado em 1932, proporia um ensino superior voltado para a extensão e a pesquisa, como forma de produzir ciência e adquirir conhecimento, por uma postura criadora e crítica (Cordeiro, 2015).

Segundo Abelardo Souza (2003), a nomeação de Lúcio Costa para a ENBA promoveu uma verdadeira revolução, começando com a nomeação de novos professores como Gregori Warchavchik, arquiteto russo que havia construído no Brasil a primeira casa modernista.

A revolução do ensino de arquitetura foi total. Passamos de uma longa fase de cópias de modelos e fórmulas arquitetônicas para a criação. O Vignola foi solenemente queimado e suas cinzas espalhadas pelas praias do Rio. [...] Podíamos criar uma fachada, uma cobertura e uma estrutura (Souza, A., 2003, p. 67).

No campo do ensino de estruturas foi nomeado Emilio Baumgart, “grande inovador do processo do cálculo estrutural no Brasil”, em de 18 de fevereiro de 1933, para reger a disciplina de Detalhes de Construção (Souza, A., 1978; Fonseca, 2016); Felipe dos Santos Reis, catedrático da cadeira de Resistência dos Materiais, da Politécnica; Malba Tahan, para a cadeira de Cálculo Integral; e Edson Passos, da Politécnica, para a cadeira de Materiais de Construção, “substituindo um velho mestre que dizia que concreto armado era uma mistura de trilhos velhos com cimento e pedra” (Souza, A., 2003, p. 67).

Segundo Abelardo Souza (2003), foi nesse ambiente de intenso trabalho e de “absoluta fé nos destinos da nova arquitetura brasileira” (Souza, A., 2003, p. 68) que se formaram os primeiros arquitetos modernos como Oscar Niemeyer, Carlos Leão, Luiz Nunes, Jorge Moreira, Alcides da Rocha Miranda e outros que foram responsáveis pelo impulso a nova arquitetura que nascia.

Para o autor esses foram os pioneiros da nova arquitetura brasileira porque, em sua opinião, o que faziam Warchavichik, Rino Levi e Flávio de Carvalho ainda era uma arquitetura importada (Souza, A., 2003).

A nomeação de Lúcio Costa não encontra, de início, oposição dos tradicionalistas, visto que ele era adepto do “neocolonial”. Porém, logo após seu ingresso no cargo, ele deixa claras suas intenções: a introdução de ideias racionalistas e fundamentalistas e, um conhecido processo de renovação do ensino, instaura cursos com um claro espírito de modernidade ao lado dos tradicionais de caráter academicista (Constantino, 2004).

Com relação ao currículo, a reforma de Lucio Costa propôs a inclusão de disciplinas dedicadas a construção e funcionamento dos edifícios, a fim de reestabelecer a união entre arquitetura e estrutura. Dentre elas, citam-se:

a) Elementos de construção: Estudo descritivo e prático dos diferentes elementos e materiais de que se compõe a construção e exercícios práticos com os próprios materiais;

b) Sistemas e detalhes de construção: O ensino desta cadeira será articulado com o da cadeira anterior e compreenderá a estereotomia do ferro e da madeira, os seus diferentes sistemas de construção aplicações a detalhes de esquadria, tesouras, estruturas metálica, concreto armado e suas aplicações. Desenho técnico. Orçamentos e especificações.

c) Resistência dos Materiais, mecânica, grafoestática, porém destinada aos estudos dos materiais enquanto estrutura da edificação, adicionando-se os conteúdos de resistência dos materiais — estabilidade das construções, estruturas metálicas e concreto armado.

Cabe ressaltar ainda que, nas diretrizes de ensino de 1931, após terminar o curso os alunos eram submetidos a um concurso final (grau máximo), que consistia na elaboração de um projeto completo, de caráter monumental, com os respectivos cálculos, detalhes e memória, o qual deveria ser defendido perante uma comissão composta do diretor e dos professores das cadeiras de arquitetura e construção. Aos aprovados seria conferido o diploma de **arquiteto** (Brasil, 1931).

O novo currículo foi implantado a partir do Decreto nº 19.852 de abril de 1931 (Brasil, 1931) que organizou a Universidade do Rio de Janeiro, da qual a ENBA passou a fazer parte. Em comparação ao currículo de 1915, o novo currículo ficou organizado conforme o Quadro 7.

Quadro 7 — Comparativo entre os currículos de 1915 e 1931

	Currículo de 1915-1930	Currículo 1931
1º Ano	Desenho Geométrico História das Belas Artes Desenho figurado	Matemática superior Geometria Descritiva Elementos de construção Arquitetura Analítica Desenho Modelagem
2º Ano	Noções de história natural Física e química (aplicações às artes) Desenho de ornatos e elementos de arquitetura Geometria descritiva e primeiras aplicações às sombras e à perspectiva Escultura de ornatos Desenho figurado	Resistência dos materiais Sistema e detalhes de construção (1ª Parte) Materiais de construção Arquitetura Analítica Desenho Modelagem
3º Ano	Desenho de composições elementares de arquitetura Geometria descritiva aplicada (perspectiva) Escultura de ornatos Matemática complementar Desenho figurado e princípios de modelo-vivo	Resistência dos materiais Sistema e detalhes de construção (2ª parte) História das Belas Artes Artes aplicadas Teoria de arquitetura (1ª parte) Composição de arquitetura (grau mínimo)
4º Ano	Construção: materiais, estudo experimental de sua resistência e tecnologia das profissões elementares e processos gerais de construção Resistência dos materiais, grafostática, estabilidade das construções Geometria descritiva aplicada e topografia Composição de arquitetura	Física aplicada às construções Estilo Artes aplicadas Teoria de arquitetura (2ª parte), Composição de arquitetura (grau médio)
5º Ano	História e teoria da arquitetura Legislação da construção, precedida de noções de economia política Composição de arquitetura	Urbanismo Topografia Legislação das construções composição de arquitetura (grau máximo)

Fonte: Adaptado de Brasil, 1915; 1931.

Com relação à forma de ensino, pouco pode se inferir sobre como eram ministradas as disciplinas de estruturas pela falta de material bibliográfico e documental, porém Leite (2005) afirma que pelo fato de serem ministradas por docentes engenheiros oriundos da Politécnica, o ensino dessas disciplinas foi construído à base do que era o ensino politécnico, no entanto, com metade do tempo curricular. Não havia integração entre as disciplinas e as diferenças entre professores arquitetos e engenheiros ocasionou uma dissociação do conhecimento teórico em relação ao artístico ou de composição, o que aumentou o desinteresse dos alunos pelas matérias técnicas em contraposição às artísticas, predominando uma forma divergente, dicotômica das orientações artística e técnica.

Cabe mencionar também que no final de 1933 foi promulgado por Getúlio Vargas o Decreto nº 23.569 (Brasil, 1933), que regulamentou o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor.

Em 1944, os estudantes da então Escola Nacional de Belas Artes da Universidade do Rio de Janeiro se organizaram para a criação de uma Faculdade Nacional de Arquitetura, pois, até então, a formação de arquitetura no Brasil era feita ou por escolas de Belas Artes ou escolas de engenharia, à exceção da Escola de Arquitetura de Minas Gerais. Essa pressão gerou uma nova estrutura de curso proposta pelos alunos e elaborada por Lucio Costa (Graeff, 1995).

O Decreto-Lei nº 7.918, de 31 de agosto de 1945 (Brasil, 1945) cria a Faculdade Nacional de Arquitetura (FNA), colocando como finalidade “ministrar o ensino de arquitetura e de urbanismo, visando a preparação de profissionais altamente habilitados” e “realizar estudos e pesquisas nos vários domínios técnicos e artísticos” (Art. 2º).

De acordo com Cordeiro (2015) o novo currículo foi implantado em 1948 com a aprovação do Regimento da FNA pelo Conselho Universitário da, nesse período chamada, Universidade do Brasil.

Apesar de ser similar à primeira reforma de Lucio Costa, destaca-se alguns acréscimos que favoreceram o ensino de estruturas, como o aumento do número de disciplinas técnicas que aproximavam a profissão do arquiteto à do engenheiro, como se observa no Quadro 8, comparando as duas versões (Cordeiro, 2015).

A disciplina específica de Concreto Armado já é um indicativo do avanço da arquitetura moderna no Brasil chegando à academia.

Quadro 8 — Comparativo entre os currículos de 1931 e 1948

	Currículo 1931	Currículo de 1948
1º Ano	Matemática superior Geometria Descritiva Elementos de construção Arquitetura Analítica Desenho Modelagem	Matemática Superior Geometria descritiva e noções de sombra e perspectiva História da arte Estética Desenho artístico Arquitetura Analítica (1ª parte) Modelagem
2º Ano	Resistência dos materiais Sistema e detalhes de construção (1ª Parte) Materiais de construção Arquitetura Analítica Desenho Modelagem	Mecânica Grafostática Sombras Perspectiva Estereotomia Materiais de construção Estudo do solo Teoria da arquitetura Arquitetura analítica (2ª parte) Composição de arquitetura (1ª parte)
3º Ano	Resistência dos materiais Sistema e detalhes de construção (2ª parte) História das Belas Artes Artes aplicadas Teoria de arquitetura (1ª parte) Composição de arquitetura (grau mínimo)	Resistencia dos materiais Estabilidade das construções Tecnica da construção Topografia Física aplicada Composição decorativa Composição da Arquitetura (2ª parte)
4º Ano	Física aplicada às construções Estilo Artes aplicadas Teoria de arquitetura (2ª parte), Composição de arquitetura (grau médio)	Concreto armado Legislação Economia política Higiene da habitação Saneamento das cidades Arquitetura no Brasil Grandes composições de Arquitetura (1ª parte)
5º Ano	Urbanismo Topografia Legislação das construções composição de arquitetura (grau máximo)	Sistemas estruturais Organização do trabalho Prática profissional Urbanismo Arquitetura paisagista Grandes composições de arquitetura (2ª parte) Composição de arquitetura (grau máximo)

Fonte: Adaptado de Brasil, 1931; Cordeiro, 2015.

Cabe ressaltar que a matéria de composição que perdurou desde o currículo de 1915, mesmo tendo o mesmo nome, passou a ser compreendida conforme os ideais de Lucio Costa, a partir da sua visão das diferenças de formação do arquiteto e do engenheiro (Mello,2021).

Lucio Costa compreendia que a arquitetura continuava sendo, fundamentalmente, arte plástica e isso deveria guiar o programa de uma escola de arquitetura. Ele era contrário à ideia de núcleo comum de formação entre arquitetos e engenheiros porque, para ele, o arquiteto encarava o problema da construção de maneira oposta à do engenheiro. O engenheiro, formado no estudo das ciências exatas, enfrentaria os problemas partindo de preferência do particular para o geral. O arquiteto, por sua vez, partiria do conjunto geral para o particular, num segundo tempo, subir do particular para o geral e depois descer, prosseguindo assim nesse vai e vem. Esse *modus operandi* é o que fazia da arquitetura uma arte, e não ciência. O espírito de síntese (artístico) do arquiteto estaria em oposição ao de análise (científico) do engenheiro. Por essa razão, o ensino de ambas as profissões era diferente (Costa, L., 1949 *apud* Mello, 2021).

Nesse sentido, a “composição” em arquitetura seria o componente para o qual convergem e incorporam todas as demais disciplinas do curso. Na composição, os diversos conhecimentos necessários à construção civil seriam relacionados, mediados, mas sempre submetidos à concepção plástica predefinida pelo arquiteto. A composição a que Costa se referia seria um processo mental de articulação de campos disciplinares variados — sejam eles de caráter tectônico, científico, social, cultural — que convergiam para a concretização da obra arquitetônica. Essa disciplina funcionaria como “tronco” ou “espinha dorsal” da formação em arquitetura (Mello, 2021).

Esse padrão, direcionou o ensino de arquitetura na década de 40, que é vista por Artigas (2004) como o ponto de partida da fundação de faculdades de arquitetura nas principais cidades brasileiras (São Paulo, Porto Alegre, Salvador, Recife e Belo Horizonte). Com essa primeira expansão, o Ministério da Educação (MEC) define o modelo curricular da FNA como modelo a ser seguido pelas outras escolas de arquitetura (Monteiro, Amanda, 2021).

Nos anos 50, ocorre um movimento nacional pela reforma do ensino de arquitetura no sentido de colocá-la em sintonia com a qualidade da arquitetura produzida no país (Graeff, 1995) e também por maior flexibilidade no currículo.

Nos anos de 1952 e 1953, ocorreram os Congressos de Estudantes de Arquitetura e Urbanismo, nos quais foram debatidos os temas que permeavam a profissão e o ensino. Provenientes da necessidade de aprofundar o debate quanto ao ensino, foi deliberada a sugestão de convidar Walter Gropius para contribuir no IV Congresso Brasileiro de Arquitetos (Nakandakare; Monteiro, Ana; Vidotto, 2017).

Com isso, em 1954 o Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB) organiza a vinda de Walter Gropius para o, como foi chamado nesse ano, IV Congresso Brasileiro de Arquitetos.

A vinda de Walter Gropius ao Brasil via IAB/SP impactou a construção de um novo currículo. Este passou a ser organizado a partir do atelier de projetos, consolidando o aprendizado por meio da solução de problemas reais (Nakandakare; Monteiro, Ana; Vidotto, 2017).

Um “Plano para o Ensino de Arquitetura” foi publicado pelo IAB/SP no Boletim dos Arquitetos, como uma forma de expandir os conceitos defendidos por Gropius. Como parte das discussões sobre a criação do campo profissional do arquiteto através da educação em arquitetura e seu papel na sociedade atual, Gropius apresentou sua proposta visando “corrigir as imperfeições atuais”. Ele reiterou suas palestras anteriores sobre a integração entre teoria e prática e enfatizou ainda mais a necessidade de maior coesão disciplinar. O conhecimento acadêmico puramente “livresco” deveria ser abandonado em prol do aprendizado prático dentro dos ateliês ou estágio construtivo nas obras (IAB nº 11, 1954 *apud* Nakandakare; Monteiro, Ana; Vidotto, 2017).

Os Encontros Nacionais de Arquitetura (de estudantes, de arquitetos ou de professores) continuaram acontecendo e, como resultado, chegaram à proposta de implantação de um currículo comum mínimo em nível nacional que, de acordo com Santos Junior (2013, p. 74), deveria ser:

construído a partir de uma conceituação específica da Arquitetura e Urbanismo e do perfil profissional revelado pelo movimento moderno, como a possibilidade de estabelecer uma ruptura definitiva com o ensino tradicional herdado das escolas de Engenharia e Belas-Artes.

A proposta de currículo mínimo foi aprovada pelo Conselho Federal de Educação (CFE) em 1962. Para Graeff (1995), essa conquista teve muita importância para o movimento pela reforma do ensino, porque até então todos os cursos do país estavam atrelados ao modelo curricular da FNA da Universidade do Brasil. O currículo mínimo vinha abrir amplas oportunidades de mudanças e experiências inovadoras, inclusive no sentido de colocar o ensino em sintonia com as realidades geográficas, sociais e culturais de cada região.

3.2 O currículo mínimo de 1962

O Currículo mínimo de 1962 se estabeleceu a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1961 (Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961). Nos seus artigos números 9º, 12 e 70, a normativa definiu que o currículo mínimo e a duração dos cursos do ensino superior eram

fixados pelo CFE, mas que seriam prezados o atendimento à variedade, à flexibilidade e à articulação dos cursos (Brasil, 1961).

O CFE definiu o currículo mínimo dos cursos de Arquitetura a partir do Parecer nº 366, de 17 de novembro de 1962 (Monteiro, Amanda, 2021; Cordeiro, 2015). Pelo parecer, diferente do currículo de 1948, que fixava as **disciplinas** e o período em que deveriam ser desenvolvidas, o currículo mínimo de 1962 definiu apenas uma lista de **áreas** que deveriam ser contempladas na formação do arquiteto, as quais deveriam ser organizadas em disciplinas pelos cursos. Essas áreas (ou matérias) relacionadas permitiram uma maior liberdade de composição curricular. Ao total foram definidas quinze matérias, que poderiam ser relacionadas em múltiplas composições (Monteiro, Amanda, 2021). A LDB de 1961 definiu ainda que o programa das disciplinas, sob plano de ensino, seria de responsabilidade do professor da disciplina (Brasil, 1961, Art. 71).

O conceito de um currículo mínimo efetivo e flexível era equilibrar a preservação da profissão única de arquiteto e urbanista em todo o país com a incorporação das tradições culturais regionais, para que os cursos fossem adequados às dimensões socioculturais variadas no Brasil. A rápida aprovação deste currículo permitiu uma discussão produtiva na área de arquitetura e urbanismo durante um período político importante, possibilitando sua implementação em diversos programas já existentes. Isso reflete as condições sociais predominantes na época (Santos Junior, 2013).

No Quadro 9, tem-se um comparativo do currículo de 1948, com a organização das disciplinas por ano, e o currículo mínimo de 1962, organizado por áreas (matérias).

Quadro 9 — Comparativo do currículo de 1948 e o currículo mínimo de 1962

	Currículo de 1948	Currículo mínimo de 1962
1º Ano	Matemática Superior Geometria descritiva e noções de sombra e perspectiva História da arte Estética Desenho artístico Arquitetura Analítica (1ª parte) Modelagem	Cálculo Física Aplicada Resistência dos materiais e estabilidade das construções Materiais de Construção Técnica da Construção Sistemas estruturais Desenho e Plástica
2º Ano	Mecânica Grafostática Sombras Perspectiva Estereotomia Materiais de construção Estudo do solo Teoria da arquitetura Arquitetura analítica (2ª parte) Composição de arquitetura (1ª parte)	Geometria descritiva Estudos sociais e econômicos Legislação, prática profissional e deontologia História da arquitetura e da Arte Teoria da Arquitetura Evolução Urbana Composição (arquitetônica, de interiores e de exteriores)
3º Ano	Resistencia dos materiais Estabilidade das construções Tecnica da construção Topografia Física aplicada Composição decorativa Composição da Arquitetura (2ª parte)	
4º Ano	Concreto armado Legislação Economia política Higiene da habitação Saneamento das cidades Arquitetura no Brasil Grandes composições de Arquitetura (1ª parte)	
5º Ano	Sistemas estruturais Organização do trabalho Prática profissional Urbanismo Arquitetura paisagista Grandes composições de arquitetura (2ª parte) Composição de arquitetura (grau máximo)	

Fonte: Adaptado de Cordeiro, 2015; Mello, 2021.

Quando por fim se deu a aprovação do currículo mínimo, diversas escolas já estavam com seus planos de reforma claramente delineados, passando imediatamente ao trabalho de implantação dos novos cursos. Nesse esforço inovador destacam-se: as Faculdades de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do rio Grande do Sul, da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal de Minas Gerais⁸. E tomavam impulso no estabelecimento

⁸ Mais informações sobre as inovações podem ser encontradas em Graeff, 1995.

de seus planos de reformas as faculdades da Universidade de Pernambuco e da Universidade da Bahia (Graeff, 1995).

Nesse contexto nasceu, também em 1962, o curso-tronco de arquitetura da Universidade de Brasília, sob a liderança de Alcides da Rocha Miranda. No ano seguinte, inicia-se a programação da Faculdade de Arquitetura da UnB, sob a coordenação de Oscar Niemeyer (Graeff, 1995).

Graeff (1995) descreve a experiência de Brasília⁹ como algo inédito, com a tentativa de instalar um curso radicalmente diferente, tanto no plano do sistema curricular como da metodologia de abordagem das matérias, porque o pensamento, as ideias que orientaram esse trabalho vinham, em parte, das experiências de Walter Gropius e, em parte, das discussões dos Encontros Nacionais de arquitetos, professores e estudantes de arquitetura (1958-1962).

Nesse período, de acordo com Teixeira (2005, p. 50):

[...] o projeto didático ao conjunto do pensamento em vigor se apoia em uma diretriz: o docente é um profissional ligado à produção de arquitetura ou da arte e é sob essa condição imprescindível que se vincula o ensino. O corpo docente é formado por arquitetos carismáticos, respeitados em sua área de atuação, quase mitos.

Teixeira (2005) coloca a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, a Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Faculdade de Arquitetura da UnB como as principais escolas e experiências desse período no país.

Esse cenário encaminhava a arquitetura do Brasil para uma superação da dependência cultural. Tal processo de superação seria a capacidade de produzir obras influenciadas, não por modelos estrangeiros imediatos, mas por exemplos nacionais anteriores (Candido, 1975 *apud* Graeff, 1995).

Todavia, com o golpe militar de 1964, o processo de desenvolvimento da arquitetura brasileira sofre um retrocesso, que atingiu tanto o exercício da profissão quanto a formação profissional. Os periódicos que asseguravam a circulação de ideias e a troca de experiências entre arquitetos, docentes e estudantes foram sufocados pela repressão. Entre os anos de 1964 e 1969, nas escolas, em especial nas que haviam avançado no rumo da reforma do ensino, centenas de professores foram demitidos, processados ou tiveram seus direitos ao trabalho cassados (Graeff, 1995).

⁹ Para maiores informações sobre a experiência da UnB podem ser acessadas na tese de doutorado de Monteiro, Amanda (2021).

Assim, muitas das reformas empreendidas nos cursos de Arquitetura não foram postas em prática. Com muitos professores sendo perseguidos pelo regime, as escolas se esvaziaram, os profissionais que permaneceram se silenciaram para continuar, em alguma medida, desenvolvendo suas atividades (Monteiro, Amanda, 2021).

Nesse cenário, como medida para desarticular o movimento estudantil, que se colocava como resistência à repressão do governo militar, foi organizada uma proposta de reforma do ensino superior, colocado em prática no ano de 1968.

3.3 A Reforma Universitária de 1968

O movimento estudantil exigia a extinção da vitaliciedade de Cátedra¹⁰, um número maior de vagas nas universidades, um novo sistema para a distribuição e aplicação das verbas universitárias, a participação estudantil nos órgãos colegiados de no mínimo de um terço e a gratuidade do ensino (Mangolin, 2021). O governo compreendia então que, se atendesse parte dessas reivindicações, parte dos estudantes seria contemplada e, dessa forma reduziria a força do movimento estudantil.

Para isso, o governo promoveu uma expansão do ensino superior baseado no ensino privado. Com o aumento de vagas, a parcela mais pobre da população pôde acessar o ensino superior, porém, a partir das instituições particulares. Mangolin (2021) atribui a isso o ensino secundarista mais limitado da população mais pobre, enquanto aos mais ricos, ficavam reservadas as vagas nas instituições públicas. Anterior a esse período, a exigência para o ensino superior era apenas que o interessado tivesse concluído o ensino secundarista (Lei 1821/53). Todavia, com o aumento da demanda pelo ensino superior e a limitação das vagas, o vestibular eliminatório passou a ser a habilitação para o acesso ao ensino superior, o que fomentou a exclusão de parcela da população, em geral a mais pobre (Mangolin, 2021).

Além do aumento das vagas a partir da iniciativa privada, a reforma promoveu ainda racionalização de recursos, busca de eficiência, organização da carreira docente, criação de

¹⁰ Segundo Vacarelli (2022), as universidades eram organizadas em regime de Cátedra (cadeiras/disciplinas) que eram controladas por professores chamados de catedráticos que, entre outros privilégios, tinham cargos vitalícios. A crítica ao sistema de cátedra se deve ao seu caráter centralizador de poder, com relações verticalizadas e reprodutoras do autoritarismo pelo qual passava o Estado brasileiro, em que “o rigor e ética do método científico nem sempre se aplicava, por exemplo, nos processos seletivos para ocupação das cátedras e dos professores catedráticos na escolha de professores auxiliares e assistentes” (Vacarelli, 2022, p. 7).

departamentos em substituição ao sistema de cátedras¹¹, fomento à pesquisa e à pós-graduação. Para viabilizar o que era chamado de modernização do ensino superior, enfatizou-se a adoção de modelos universitários advindos de outros países, em particular dos Estados Unidos (Motta, 2014).

Isso se deu em parte pela organização do ensino por ciclo básico e profissional, matrícula por créditos, contratação de professores por avaliação de trabalhos e títulos ingresso por classificação e fragmentação do grau acadêmico de graduação. Esta reestruturação universitária propiciou o desarranjo das faculdades e o desmantelamento dos movimentos estudantis (Mangolin, 2021).

A reforma universitária teve sucesso na expansão das vagas com mínimo custo. Todavia, o aumento de estudantes, especialmente na rede privada, foi realizado sem nenhuma preparação quanto às instalações, aos equipamentos e à qualificação dos professores (Graeff, 1995; Gutierrez, 2013).

Após a aprovação da Reforma Universitária de 1968, o currículo mínimo de arquitetura de 1962, que depois de anos de discussão começava a ser implantado, passou a ser revisado pelo CFE sendo substituído pelo currículo da reforma universitária através da Resolução nº 03, de 1969. Esse currículo desagradou professores, estudantes e profissionais da arquitetura e do urbanismo (Gutierrez, 2013).

Comparando o novo currículo com o de 1962, percebem-se poucas mudanças. São retiradas as matérias de “Legislação, Prática Profissional e Deontologia” e “Evolução Urbana” e são inseridas as matérias de “Arquitetura Brasileira”, “Instalações e equipamentos” e de “Higiene de Habitação” e a matéria de “composição” passa a ser denominada “planejamento arquitetônico” (Quadro 10).

¹¹ O sistema de departamentos permitiu mais de um professor titular em um mesmo departamento. Assim, as disciplinas não eram mais ministradas por um único professor de forma vitalícia. Da mesma forma, diferente do regime de cátedra em que o catedrático era o responsável integral pela disciplina, as responsabilidades passam a ser para com o curso de graduação e pelo corpo docente como um todo, de forma colegiada (Vacarelli, 2022)

Quadro 10 — Comparação entre os currículos mínimos de 1962 e 1969

Currículo mínimo (1962)	Currículo mínimo (1969)
Cálculo Física Aplicada Resistência dos materiais e estabilidade das construções Materiais de Construção Técnica da Construção Sistemas estruturais Desenho e Plástica Geometria descritiva Estudos sociais e econômicos Legislação, prática profissional e deontologia História da arquitetura e da arte Teoria da arquitetura Evolução urbana Composição (arquitetônica, de interiores e de exteriores)	Ciclo Básico Estética História das belas artes História da arquitetura Plástica Desenho e outros meios de expressão Estudos sociais Matemática Física
	Profissional Teoria da arquitetura Arquitetura brasileira Resistencia dos materiais e estabilidade da construção Materiais de construção e detalhes técnicos de construção Sistemas estruturais Instalações e equipamentos Higiene de habitação Planejamento arquitetônico

Adaptado de Mello (2021) e Santos Junior (2013).

A alteração substancial nessa reforma foi o entendimento do objetivo do currículo mínimo. Enquanto o currículo de 1962 fixava matérias que poderiam ser divididas em disciplinas e outras que poderiam ser acrescentadas pelas escolas, a de 1969 determinou os mínimos de conteúdo e duração a serem observados na organização dos cursos de Arquitetura. A maneira de organização, separando os conteúdos que deveriam ser ministrados no ciclo básico e profissional impedia outras composições e experiências curriculares (Monteiro, Amanda, 2021).

Os conteúdos mínimos e a duração dos cursos foram estabelecidos a partir do entendimento de que era necessário um currículo mínimo para uma formação profissional adequada. Essas matérias centrais poderiam ser divididas em diversas disciplinas, que depois seriam estruturadas em ciclos básico e profissional. Essa reestruturação, juntamente com outras regulamentações, tinha como objetivo adequar o ensino de arquitetura e urbanismo às novas formas de organização universitária propostas pela reforma universitária. Isso permitiu oferecer disciplinas básicas através de institutos, centros ou departamentos das universidades de acordo com as necessidades (Santos Junior, 2013).

Tal organização foi o que possibilitou o oferecimento de disciplinas da arquitetura em forma conjunta com outros cursos. Vale lembrar que Lucio Costa criticava essa forma de organização por entender que a arquitetura apresentava especificidades que não poderiam ser trabalhadas como em outros cursos.

Leite (2005) coloca que, com departamentalização, a problemática da falta de integração entre disciplinas agravou-se ao passo que os conteúdos de cálculo, física, economia e mesmo artes, passaram a ser ministrados por professores destas áreas específicas e, em geral, sem familiaridade com as especificidades formativas do profissional de arquitetura e urbanismo.

Isso fomentou a atenção docente para as necessidades específica dos componentes curriculares, e não para uma necessidade global da formação (Saramago, 2011).

A área tecnológica recebeu aporte de disciplinas externas às escolas de arquitetura e tais docentes tendiam a reproduzir os interesses de suas áreas de origem. Os conteúdos de estruturas, por exemplo, passaram a ser ministrados por professores dos cursos de engenharias, que tratavam as disciplinas na arquitetura pela ótica de formação de engenheiros (Leite, 2005).

O ensino de estruturas assim, foi transformado em uma versão compacta do que era ensinado na engenharia, o que ocasionou uma ruptura no ensino, uma vez que os alunos de arquitetura não dispunham da mesma base técnica que os de engenharia, dificultando a compreensão dos sistemas físicos a que estavam sujeitas as estruturas. Além disso, os conteúdos eram ministrados sem relação com o projeto de arquitetura, o que dificultou a compreensão de sua importância pelos alunos (Rebello, 1994 *apud* Leite, 2005).

Isso também pode ser associado, em parte, à forma de seleção dos professores nesse período. Até a década de 70, praticamente se exigia do candidato a professor de ensino superior o bacharelado e o exercício competente de sua profissão (Masetto, 2014).

Nessa época, justificadamente, pela impossibilidade de serem adotados também outros critérios, o prestígio profissional e o domínio do fazer na prática eram os valores únicos que se buscava no professor (Teixeira, 2005).

Teixeira (2005) afirma que, nos cursos de arquitetura e urbanismo, a duradoura suficiência dessa condição autorizou também que essa categoria de professores se mantivesse afastada de atributos, conhecimentos e necessidades da atividade de docência, alheia às contribuições da área da educação e reduzindo muitas vezes, sob a classificação genérica de burocracia, procedimentos que a prática universitária requer.

Além disso, Zanettini (1980) expõe ainda, a partir de uma análise das escolas de arquitetura paulistas desse período, que a definição dos programas das disciplinas era realizada

de maneira isolada e sem o planejamento das atividades didáticas e sem avaliação permanente dos departamentos, sem incentivo para uma abordagem interdisciplinar.

Teixeira (2005) expõe ainda que, com o aumento dos cursos, o corpo docente das escolas já não contava, em número expressivo, com aqueles arquitetos que configuravam “reunião de talentos e personalidades incontestáveis [...] que conduziram à realização das principais referências simbólicas do país” (Teixeira, 2005, p. 12). Porém, em contrapartida, o entendimento de “melhor arquitetura” foi deixando de ser univalente, naquela consideração rigorosa e irredutível da possibilidade de apenas um grupo restrito de conteúdos e belezas. A abertura dos novos cursos demandou novos professores, vários deles, sem experiência profissional mais consolidada e nem experiência docente, repetindo as práticas usuais herdadas.

Com o aumento, Teixeira (2005) ainda coloca como extraordinário o ingresso de alunos oriundos de estratos sociais diferentes daqueles que tradicionalmente compuseram a base dos estudantes de arquitetura — cuja cultura de origem era perfeitamente adequada para o ensino que se estruturou.

Assim, passado o primeiro impacto da Reforma Universitária, os eventos que discutiam o panorama da profissão e o ensino voltaram a ser organizados, agora com foco em áreas específicas, como foi o caso do Encontro Nacional de Estruturas para Escolas de Arquitetura (ENEEA).

3.4 Sobre o Encontro Nacional de Ensino Estruturas para Escolas de Arquitetura (ENEEEA)

O 1º ENEEA ocorreu em São Paulo e foi organizado pela Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura (ABEA), juntamente com o Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação (DAU-MEC). O evento, organizado pelos engenheiros e professores Adolpho Polillo, Mario Franco e Aluizio Margarido, em 1974, foi o precursor das discussões sobre a problemática do ensino de estruturas como um problema de formação profissional (ENEEEA, 2017).

O evento representou, desse modo, a primeira ocasião em que a discussão do ensino de estruturas foi ampliada para se tornar questão de ofício, assumindo abrangência nacional. A experiência prévia com ensino dos engenheiros organizadores desse evento dá um panorama de como foram conduzidas as discussões (Saramago, 2011).

Polillo (1968 *apud* Saramago, 2011), influenciado pelos trabalhos de Pier Luigi Nervi e Felix Candela e das publicações de Eduardo Torroja, aprofundou suas reflexões sobre a

transmissão dos conhecimentos sobre comportamento estrutural para alunos de arquitetura e foi um dos primeiros professores a argumentar que o uso exclusivo de métodos matemáticos para o ensino do comportamento estrutural limita os alunos. Para ele, seria papel do docente articular esse conhecimento com as demais disciplinas do curso para despertar o interesse.

Polillo (1968 *apud* Saramago, 2011) defendia, como recursos pedagógicos, o uso de modelagens e experimentações, com a construção de maquetes físicas de diversos sistemas estruturais, que deveriam preceder as fórmulas fundamentais. Quanto ao ensino de métodos numéricos, o autor considerava que, para o futuro arquiteto, o importante era que este tivesse noção da grandeza dos esforços envolvidos, de modo que fosse capaz de, mediante cálculos aproximativos, pré-dimensionar um determinado elemento estrutural, tornando-o apto a escolher entre diferentes possibilidades. Contudo, novamente adverte sobre a necessidade de que os conceitos sejam bem apreendidos, pois, ainda que as fórmulas e os processos de quantificação mudem ao longo do tempo, os fenômenos físicos permanecem os mesmos.

Saramago (2011) destaca que Aluizio Fontana Margarido desenvolvia diferentes abordagens nos componentes curriculares de estruturas na Faculdade da Arquitetura da USP e o professor Mario Franco teve a primeira experiência quanto à aplicação de uma abordagem mais experimental de ensino para futuros arquitetos em 1969 ao ministrar o curso de Teoria de Estruturas na Universidade de Brasília, fazendo uso de modelos físicos como instrumentos didáticos.

Nesse evento, Sigbert Zanettini (Zanettini, 1974 *apud* Saramago, 2011) foi o único arquiteto presente e apresentou um trabalho no qual apontava aspectos considerados como negativos em relação ao ensino de estruturas nas escolas brasileiras: o excesso de abstração (com disciplinas essencialmente quantitativas e verificativas); a ênfase sobre um único material estrutural (o concreto armado), sem consideração do avanço de soluções a partir da adoção de outros materiais (como madeira ou aço); o afastamento da matéria e do conhecimento sobre suas propriedades; e a inadequabilidade da organização curricular da sequência e estruturas, desconectadas dos demais campos que compõem uma formação em arquitetura.

De acordo com DAU-MEC; ABEA, 1974 *apud* ENEEEA, 2017, o debate desenvolvido nesse evento partiu da necessidade de estratégias de ensino-aprendizagem que fomentassem uma aproximação menos abstrata do fenômeno estrutural. As recomendações foram por estratégias que privilegiassem inicialmente a observação e a experimentação sensorial, para só então seguir para uma etapa analítica, de verificação matemática ou por aparelhos. Nesse

sentido, a recomendação era para que o conteúdo de estruturas na arquitetura fosse dividido em 3 partes:

a) A primeira parte daria ênfase à intuição, aprimorando a sensibilidade estrutural dos alunos por meio de modelos e ensaios, com o próprio aluno experimentando e chegando às conclusões.

b) A segunda fase conduziria o ensino a uma análise quantitativa do comportamento estrutural, com o objetivo principal do estudo das teorias científicas que explicam os fenômenos observados anteriormente de maneira empírica.

c) Na terceira fase ocorreria a integração das fases anteriores, com uma análise integrada dos fenômenos quantitativos e qualitativos para avaliar o comportamento da estrutura aplicada ao projeto arquitetônico que estaria sendo desenvolvido simultaneamente.

Nas etapas finais do curso, o aluno deveria ainda integrar o conteúdo de estruturas ao projeto arquitetônico desenvolvido no âmbito dos **ateliês de projeto** (DAU-MEC; ABEA, 1974 *apud* ENEEEA, 2017).

A discussão perpassou ainda por problemas relacionados ao excesso de aulas expositivas, com o aluno em atitude passiva, bibliografias que não se relacionam com o trabalho profissional do arquiteto e a necessidade de preparação de material didático compatível com técnicas mais atuais de comunicação ((DAU-MEC; ABEA, 1974 *apud* ENEEEA, 2017).

As discussões em âmbito nacional foram retomadas em 2017 e 2021, a partir dos agora Encontro Nacional de Ensino de Estruturas para Escolas de Arquitetura (ENEEEA), e demonstrou que alguns dos problemas descritos no encontro de 1978 e por Leite (2005) persistiam sem solução, como por exemplo, o material didático, assunto sobre o qual não houve discussão ou relato de experiência. Com relação às estratégias pedagógicas, nesses eventos foram descritas diversas experiências baseadas no uso de modelos, sejam eles físicos ou digitais, no ensino de estruturas, com vistas a facilitar a visualização dos esforços e a tentativa de integrar, de diversas formas, as disciplinas de estruturas e projeto de arquitetura (ENEEEA, 2017).

Com relação à inserção de tecnologias digitais para o ensino de estruturas, cabe destacar a experiência de Gabriel Souza e Franco (2021) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), em que foi desenvolvida uma reestruturação do PPC, prevendo a inclusão de conteúdos de raciocínio paramétrico, noções básicas de programação e ferramentas digitais — de cálculo, modelagem, parametrização e análise estrutural — logo na primeira metade do curso em disciplinas iniciais de sistemas estruturais.

A proposta, que se assemelha à apresentada por esta pesquisadora no ingresso ao programa de pós-graduação, foi vista como mal sucedida pelos autores, que justificaram que os estudantes ficaram sobrecarregados pela quantidade de informação necessária para assimilação da sintaxe de programação, além de dificuldades com conceitos básicos de geometria (Souza, G.; Franco, 2021).

Da observação das discussões em âmbito nacional e internacional e das experiências desta pesquisadora como docente de ensino superior, percebe-se que a questão da fragilidade formativa básica dos alunos foi um ponto descrito em muitas experiências, porém sem propostas que buscassem mitigar a interferência no ensino de estruturas.

Por último, cabe destacar que a questão da formação dos professores que ministram disciplinas de estruturas também não é abordada nas discussões nacionais ou internacionais. Essa falta formação interfere diretamente no planejamento do conteúdo, estratégias das aulas, das avaliações e na aprendizagem dos alunos. Assim, a proposta de modelos pedagógicos ou formas de apoio ao ensino devem estar agregadas à discussão do perfil do docente e do processo de preparação deste para a prática pedagógica.

3.5 As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)

Após o parêntese para posicionar na cronologia histórica, o primeiro evento destinado a discutir exclusivamente o ensino de estruturas, cabe mencionar que, ao mesmo tempo em que a Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura (ABEA) auxiliou na organização do evento de ensino de estruturas, estava organizando outros eventos com a finalidade de discutir os efeitos da Reforma Universitária e do currículo mínimo de 1969 no ensino de arquitetura, conforme exposto por Gutierrez (2013).

A então ABEA, que atualmente chama-se Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo, foi fundada no 1º Encontro de Diretores de Escolas de Arquitetura realizado na UnB, no dia 22 de novembro de 1973 (Gutierrez, 2013).

Desde a sua fundação, a associação sempre se colocou com foco na melhoria da qualidade da educação. As atividades da ABEA neste sentido centraram-se na defesa de um novo currículo para substituir o implementado durante a reforma universitária, uma vez que o rápido crescimento em escolas privadas de baixa qualidade e sem formação adequada de professores se tornou uma grande preocupação (Gutierrez, 2013).

Para isso, foram organizando diversos encontros de abrangência regional e nacional, nos quais se discutiam essas questões e as recomendações retiradas das plenárias eram publicadas

em forma de Boletins. O primeiro Boletim veio do 1º Encontro de Diretores de Escolas de Arquitetura, de onde saíram as primeiras recomendações para a revisão do currículo e ensino de arquitetura (ABEA, 1974). Nesse Boletim, a associação declara apoio permanente aos trabalhos da Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (CEAU)¹² “no levantamento das condições de trabalho universitário e profissional e no encaminhamento de sugestões aos órgãos do Ministério da Educação e Cultura, bem como no atendimento das suas recomendações” (ABEA, 1974, p. 19). Apesar de o I Encontro de Diretores ter sido realizado antes da fundação e da primeira reunião da CEAU, antecipadamente, a plenária confiava e/ou conhecia as futuras deliberações da Comissão de Especialistas (Gutierrez, 2013).

Para os cursos de graduação, foi recomendada uma ordenação e adequação dos currículos mínimos de arquitetura, de modo a atender a formação dos tipos de profissionais requeridos pelo desenvolvimento nacional e uma sistematização e aprofundamento do conhecimento dos novos recursos tecnológicos (ABEA, 1974).

Para a pós-graduação, esta deveria buscar a formação de profissionais e docentes de alta especialização, contribuindo para a melhoria da graduação (ABEA, 1974). Percebe-se aqui a primeira menção a formação de docentes para o ensino de arquitetura. Todavia, mesmo com esse consenso, isso só vai refletir na legislação com a LDB de 1996 (Brasil, 1996), que colocou como uma das finalidades da pós-graduação, a formação de docentes de ensino superior.

Outro desses eventos que cabe mencionar aconteceu em Campinas/SP, o I Encontro Regional de Escolas de Arquitetura. Nesse, com base nas recomendações dos eventos anteriores, foram analisados o ensino de estruturas, história da arquitetura e teorização, conforto ambiental, projeto de edifício e planejamento. Em todos os debates desse evento foi enfatizada a recomendação de que as escolas realizassem reuniões periódicas para análise dos problemas de ensino em todas as disciplinas ou conjunto de disciplinas, tanto para examinar as recomendações dos primeiros encontros promovidos pela ABEA como para analisar e debater as experiências e problemas específicos, visando à resolução dos problemas de cada área e preparando, assim, as instituições para os debates dos próximos eventos. As recomendações

¹² O CEAU era uma comissão vinculada à Coordenação das Comissões de Especialistas de Ensino do então Ministério da Educação e do Desporto. A escolha dos representantes dessa comissão foi feita a partir de escolas de arquitetura existentes com papel de liderança regional ou maior experiência de ensino. Sem vínculo empregatício, os representantes estavam credenciados pelo Departamento de Assuntos Universitários (DAU/MEC) para fazer um levantamento da situação de todas as escolas de Arquitetura do país; avaliar o ensino de graduação e pós-graduação; estudar e propor medidas corretivas tendo em vista a melhoria do ensino; tomar providências visando a incentivar o ensino de pós-graduação para aperfeiçoamento de docentes; estimular programas de pesquisa; estabelecer os critérios mínimos quando da criação de novas escolas (Gutierrez, 2013).

desse evento, que complementam as do anterior, foram publicadas no Boletim nº1 de 1976 (ABEA, 1976).

Na área de ensino de estruturas, o debate considerou: a) as recomendações do 1º Encontro de Professores de Estruturas para Escolas de Arquitetura; b) que o ensino de estruturas para arquitetos tem peculiaridades intrínsecas ao tipo de profissional a ser formado, para os quais é essencial a compreensão do significado dos espaços; c) a necessidade de o ensino teórico estar vinculado a práxis¹³ e; d) a necessidade da pesquisa das especificidades e comportamento de tipos diversos de estruturas e materiais, cujas singularidades devem ser investigadas em função das suas possibilidades de aplicação (ABEA, 1976).

E a partir dessas considerações, recomendou-se: a) o estudo da possibilidade de implantação de laboratórios de estruturas nas escolas de arquitetura; b) que ao lado dos tipos usuais de estruturas e materiais, seja aberta a possibilidade de estudo do comportamento estrutural e a viabilidade técnica de outras estruturas e materiais, permitindo, desse modo, que se amplie o repertório de possibilidades da arquitetura; c) que cada escola elabore um documento referente a seu particular enfoque de como ensinar estruturas; d) que seja formada uma comissão constituída por arquitetos e professores de estruturas para estudar os documentos e procurar unificar os enfoques particulares em busca de um consenso a respeito do ensino de estruturas; e) que esta comissão se reúna periodicamente para uma avaliação dos resultados obtidos e formule novas propostas e; f) que o caráter interdisciplinar compareça no ensino de estruturas, particularmente no que se refere às relações com o projeto e a história. No âmbito dessa publicação, existiam trinta escolas de arquitetura, entre federais, estaduais e particulares, sendo todas associadas à ABEA (ABEA, 1976).

Em setembro de 1977, a ABEA promoveu em Ouro Preto/MG um encontro dos presidentes das Comissões de Avaliação do Ensino nas Escolas de Arquitetura, com objetivo de examinar o currículo mínimo de 1969 e definir as alterações que seriam necessárias para aprimorá-lo. Nesse evento, foram debatidas questões que implicavam em avaliar a atuação do arquiteto em âmbito nacional a fim de definir o perfil do profissional que se queria formar (ABEA, 1977).

¹³ Considerando que essa Tese está sendo desenvolvida a partir da Teoria Crítica, a compreensão de práxis nesse trabalho será a tomada a partir da pedagogia dialética conforme Schmied-Kowarzik (1983) e Gadotti (1998). Na pedagogia dialética, a práxis é compreendida como o movimento de ida e volta entre a teoria e a reflexão, os conflitos e a contradição da prática com essa teoria. Assim, entre o movimento de retorno da prática, a própria teoria se transforma e esse movimento de transformação é a práxis.

As deliberações desse encontro trataram, em resumo, de afirmar que o novo currículo mínimo deveria preservar a unidade de formação em âmbito nacional e atender às mais amplas atribuições profissionais, evitando-se a tendência à formação de especializações. Também definia que os cursos deveriam ser desenvolvidos em um mínimo de 5 anos, que o currículo mínimo não deveria incluir matérias dos cursos secundários (estas deveriam ser do conhecimento dos candidatos a cursos universitários) e que era necessário um destaque maior para a área de tecnologia e instrumentação, adequando-a à formação do arquiteto. Para a formação de professores, reforçaram a necessidade de cursos de pós-graduação em todo o país (ABEA, 1977).

É interessante notar que, nesse Boletim (ABEA, 1977), a reformulação do currículo mínimo não é algo visto como efetivamente uma melhoria no ensino, mas como um indutor dessa melhoria, porém, foi o que conduziu a próxima grande alteração dos currículos dos cursos de arquitetura. Assim, a busca por novas alternativas ao modelo anterior, centralizado e rígido, foi substituída pela luta pela reformulação desse instrumento formal, mudança que passaria a ser vista como uma estratégia capaz de completar a difícil integração das práticas do ofício com o saber escolarizado da universidade e possibilitar a homogeneização da qualificação profissional nos vários pontos do país (Santos Junior, 2013).

Após mais um Seminário Nacional organizado pela ABEA, foi encaminhado ao MEC a proposta de um novo currículo para o ensino de arquitetura e urbanismo, que passou a se referir ao currículo como “Diretrizes Curriculares Nacionais” para os cursos de arquitetura (Santos Junior, 2013). A terminologia de “Diretrizes Curriculares Nacionais” entra em vigor somente com a nova LDB, em tramitação no Senado naquele momento, tendo sido aprovada em 1996, porém como a ABEA e a CEAU acompanhavam os trabalhos em andamento, a DCN da arquitetura já foi aprovada com uma adequação prévia à nova LDB (Santos Junior, 2013).

A Portaria MEC nº 1.770/94 (Brasil, 1994), que considerou “[...] as recomendações dos Seminários Regionais e Nacional dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e da Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo da Secretaria de Educação desse Ministério”, fixou as diretrizes curriculares e o conteúdo mínimo do curso de graduação em arquitetura e urbanismo. Para Santos Junior (2013), as novas diretrizes refletiram uma mudança de postura emanada das discussões acumuladas nas entidades profissionais (Fórum das Entidades), visando a estabelecer uma conexão direta entre: estrutura curricular, ensino e formação profissional; e atribuição e exercício profissional.

Do ponto de vista da criação de cursos, especialmente por instituições privadas, o currículo mínimo se tornou um roteiro simplificador para cumprir as formalidades necessárias à autorização e reconhecimento dos novos cursos. O entendimento do currículo foi deslocado das práticas educativas como um todo para uma lista estruturada de disciplinas e atividades com determinados objetivos específicos. Ao invés de ser utilizado como instrumento que homogeneiza a educação e formação profissional garantindo padrões nacionais mínimos em arquitetura e urbanismo, seguir o currículo mínimo era essencialmente reduzido ao atendimento burocrático às normas estabelecidas (Santos Junior, 2013).

Aparece nas Diretrizes Curriculares de 1994 a exigência de dotação por parte dos cursos das condições infraestruturas e de oferecimento de espaços e equipamentos especializados para as matérias profissionais:

Art. 5º - As matérias profissionais de Projeto de Arquitetura, de Urbanismo e de Paisagismo, Tecnologia da Construção, Sistemas Estruturais, Conforto Ambiental, Topografia, Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo, que requerem espaços e equipamento especializados, têm como exigência, para sua oferta, a utilização de laboratórios, maquetarias, salas de projeto, além dos equipamentos correspondentes (Brasil, 1994).

O ensino de estruturas passou, nesse currículo, a ser definido em seu Art. 4º, § 5º, nos seguintes termos: “Os Sistemas Estruturais consideram, além do que lhe é peculiar, o estudo da resistência dos materiais, estabilidade das construções e do projeto estrutural, utilizando o instrumental da matemática e da física” (Brasil, 1994).

Conforme havia sido discutido e colocado como recomendação no evento de Ouro Preto (ABEA, 1977), o novo currículo suprimiu a obrigatoriedade das disciplinas de física e matemática, o que acarretou, posteriormente, em alguns problemas ainda a serem discutidos adiante neste trabalho. O conteúdo mínimo se dividia em três partes independentes: Matérias de Fundamentação, Matérias Profissionais e Trabalho Final de Graduação (Brasil, 1994) e a comparação com o currículo mínimo de 1969 pode ser observada no Quadro 11.

Quadro 11 — Comparativo do currículo mínimo de 1969 e a DCN de 1994

Currículo mínimo (1969)	DCN de 1994
Ciclo Básico	Matérias de fundamentação
Estética História das belas artes História da arquitetura Plástica Desenho e outros meios de expressão Estudos sociais Matemática Física	Estética e história da arte Estudos sociais e ambientais Desenho
Ciclo Profissional	Matérias Profissionais
Teoria da arquitetura Arquitetura brasileira Resistência dos materiais e estabilidade da construção Materiais de construção e detalhes técnicos de construção Sistemas estruturais Instalações e equipamentos Higiene de habitação Planejamento arquitetônico	História e teoria da arquitetura e urbanismo Técnicas retrospectivas Projeto de arquitetura, de urbanismo e de paisagismo Tecnologia da construção Sistemas estruturais Conforto ambiental Topografia Informática aplicada à arquitetura e urbanismo Planejamento urbano e regional
	Trabalho Final de Graduação

Fonte: Adaptado de Santos Junior, 2013 e Brasil, 1994.

As diretrizes de 1994 previam também que, no prazo de dois anos, os cursos de arquitetura e urbanismo já existentes deveriam prover os meios necessários para cumprir as adequações em currículo e infraestrutura. Assim, entre 1995 e 1996, a ABEA trabalhou no sentido de discutir os PPC e suas práticas acadêmicas. Com isso a ABEA pretendia que os cursos se ajustassem às exigências das Diretrizes Curriculares e conteúdos mínimos de 1994 e da nova LDB, que foi aprovada em 20 de dezembro de 1996. Essa legislação instituiu, entre outras coisas, a necessidade das diretrizes curriculares para todos os cursos de graduação (Monteiro, Ana, 2013).

Enquanto isso, em 1997 o MEC publicou o Edital nº 4/97, que convocava as Instituições de Ensino Superior (IES) a apresentarem propostas para as novas Diretrizes Curriculares dos cursos superiores. Para o MEC, as diretrizes curriculares deveriam contemplar a denominação de diferentes formações e habilitações para cada uma das áreas do conhecimento, explicitando os objetivos e demandas existentes na sociedade. Mesmo que esses objetivos e demandas tivessem sido contemplados na Portaria 1770/94, a área de arquitetura e urbanismo precisou se adequar ao solicitado no edital (Monteiro, Ana, 2013).

Assim, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) organizou, em conjunto com a ABEA e a Federação Nacional dos Estudantes de Arquitetura e Urbanismo (FENEA), diversos encontros para discussão das solicitações. A partir do Edital, as instituições deveriam discutir as diretrizes que posteriormente seriam organizadas em um Projeto Pedagógico de Curso (PPC). Assim, os temas apontados na ordem ministerial e que foram discutidos nos encontros foi o perfil desejado do formando, competências e habilidades desejadas, conteúdos curriculares, duração e estrutura modular dos cursos, estágios, atividades complementares e conexão com a avaliação institucional (Monteiro, Ana, 2013).

Desses eventos, e de outros que se seguiram com outras representações da área, foi elaborado um documento norteador da minuta de Resolução que instituiria as Diretrizes Curriculares para os cursos de Arquitetura e Urbanismo, o qual foi encaminhado à Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e Cultura (SESu/MEC), à Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (CEAU) e à Câmara de Educação Superior/*Conselho Nacional de Educação* (CES/CNE). Além de reafirmar a Portaria 1977/94, a minuta estava em consonância com a *Charter of Architectural Education*, publicada pela União Internacional de Arquitetos (UIA) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (Monteiro, Ana, 2013).

Ana Monteiro (2013) afirma que, após o encaminhamento da minuta, acreditava-se que esta seria rapidamente aprovada, porém, de 1998 a 2006, a ABEA travou intenso debate e negociação com o relator das Diretrizes da área no Conselho Nacional de Educação (CNE), que tinha intenções diferentes daquelas presentes na minuta encaminhada. Assim, essa só foi aprovada a partir da Resolução nº 6, de 2 de fevereiro de 2006, com sensíveis modificações. Essas modificações diziam respeito à supressão das exigências quantitativas como referência para aprovação dos pedidos de abertura de cursos, garantindo sua qualidade inicial.

Como contrapartida, a nova legislação trouxe a obrigatoriedade da organização dos cursos de graduação a partir de um PPC, no qual deveria estar descrito competências, habilidades e perfil desejado para o futuro profissional, conteúdos curriculares, estágio curricular supervisionado, acompanhamento e avaliação, atividades complementares e trabalho de curso sem prejuízo de outros aspectos que tornem consistente o projeto pedagógico (Brasil, 2006).

Além disso, o PPC deveria demonstrar claramente como o conjunto de atividades previstas garantiriam o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas, tendo em vista o perfil desejado e garantindo a coexistência entre a teoria e a prática como forma de

fortalecer o conjunto dos elementos fundamentais para a aquisição de conhecimentos e habilidades necessários à prática profissional (Brasil, 2006).

Na DCN de 2006, em seu Artigo 3º, pela primeira vez, se vê definidos, como aspectos desejáveis para o projeto pedagógico, pontos que interferem diretamente no planejamento docente:

Art. 3º O projeto pedagógico do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, além da clara concepção do curso, com suas peculiaridades, seu currículo pleno e sua operacionalização, deverá contemplar, sem prejuízos de outros, os seguintes aspectos: [...]
 III - formas de realização da interdisciplinaridade;
 IV - modos de integração entre teoria e prática;
 V - formas de avaliação do ensino e da aprendizagem; (Brasil, 2006).

Nessa DCN prevaleceu a ideia de formação de profissionais generalistas, buscando evitar a especialização em uma única área. O perfil ideal para o formando em arquitetura e urbanismo, segundo a DCN passou a ser descrito como: a) sólida formação de profissional generalista; b) aptidão de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação à concepção, organização e construção do espaço interior e exterior, abrangendo o urbanismo, a edificação, e o paisagismo; c) conservação e valorização do patrimônio construído e; d) proteção do equilíbrio do ambiente natural e utilização racional dos recursos disponíveis (Brasil, 2006).

A DNC, em seu Art 5º, passou a prever também competências e habilidades necessárias aos formandos. Para a área de estruturas, as competências e habilidades que passaram a vigorar incluíam “[...] a compreensão dos sistemas estruturais e o domínio da concepção e do projeto estrutural, tendo por fundamento os estudos de resistência dos materiais, estabilidade das construções e fundações” (Brasil, 2006). Com relação aos conteúdos curriculares, estes passaram a ser distribuídos em dois núcleos (Núcleo de Conhecimentos de Fundamentação e Núcleo de Conhecimentos Profissionais) e Trabalho de Curso (Quadro 12).

Quadro 12 — Comparativo entre as DCN de 1994 e 2006

DCN de 1994	DCN de 2006
<p>Matérias de fundamentação</p> <p>Estética e história da arte Estudos sociais e ambientais Desenho</p>	<p>Núcleo de conhecimentos de fundamentação</p> <p>Estética e história das artes Estudos sociais e econômicos Estudos ambientais Desenho e meios de representação e expressão</p>
<p>Matérias profissionais</p> <p>História e teoria da arquitetura e urbanismo Técnicas retrospectivas Projeto de arquitetura, de urbanismo e de paisagismo Tecnologia da construção Sistemas estruturais Conforto ambiental Topografia Informática aplicada à arquitetura e urbanismo Planejamento urbano e regional</p>	<p>Núcleo de conhecimentos profissionais</p> <p>Teoria e história da arquitetura, do urbanismo e do paisagismo Técnicas retrospectivas Projeto de arquitetura, de urbanismo e de paisagismo Tecnologia da construção Sistemas estruturais Conforto ambiental Topografia Informática aplicada à arquitetura e urbanismo Planejamento urbano e regional</p>
Trabalho final de graduação	Trabalho de curso

Fonte: Adaptado de Brasil, 1994; 2006.

Na DCN de 2006, pela primeira vez são sugeridas formas de organização do ensino dos componentes curriculares¹⁴:

- § 5º Os núcleos de conteúdos poderão ser dispostos, em termos de carga horária e de planos de estudo, em atividades práticas e teóricas, individuais ou em equipe, tais como:
- a) aulas teóricas, complementadas por conferências e palestras [...]
 - b) produção em atelier, experimentação em laboratórios, elaboração de modelos, utilização de computadores, consulta a bibliotecas e a bancos de dados;
 - c) viagens de estudos para o conhecimento de obras arquitetônicas, de conjuntos históricos, de cidades e regiões que ofereçam soluções de interesse e de unidades de conservação do patrimônio natural;
 - d) visitas a canteiros de obras, levantamento de campo em edificações e bairros, consultas a arquivos e a instituições, contatos com autoridades de gestão urbana;
 - e) pesquisas temáticas, bibliográficas e iconográficas, documentação de arquitetura, urbanismo e paisagismo e produção de inventários e bancos de dados; projetos de pesquisa e extensão; emprego de fotografia e vídeo; escritórios-modelo de arquitetura e urbanismo; núcleos de serviços à comunidade;
 - f) participação em atividades extracurriculares [...] (Brasil, 2006).

¹⁴ Aqui utilizo o termo componente curricular porque essa forma de organização do ensino pode incluir outras unidades didático-pedagógicas, como por exemplo o TCC.

Esta legislação vigorou até 2010, quando o CNE encaminhou uma atualização sem consultar qualquer órgão ou entidade vinculada ao ensino de Arquitetura e Urbanismo (Brasil, 2010b). Essa atualização não alterou os conteúdos mínimos, porém flexibilizando alguns aspectos como a permissão de que o Trabalho Final de Graduação (TFG) ou Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) fosse desenvolvido não mais sob a supervisão de um docente arquiteto e urbanista, mas sob a orientação de um professor da Instituição de Ensino Superior (IES) e suprimindo a banca final de avaliação do Trabalho Final de Graduação, que antes deveria ser composta obrigatoriamente por arquitetos e urbanistas não pertencentes à IES (Monteiro, Ana, 2013).

Uma nova atualização da DCN foi realizada em 2021 (Brasil, 2021), porém alterou somente o texto dos conteúdos, acrescentando desenho universal, permanecendo a estrutura da DCN de 2006 (Brasil, 2006).

Quanto à responsabilidade pelo desenvolvimento, acompanhamento e atualização dos Projetos Pedagógicos de acordo com as Diretrizes Curriculares vigentes, desde 2010, o MEC normatizou que essa seria função do Núcleo Docente Estruturante (NDE) (Brasil, 2010a).

Passaram a ser atribuições do NDE: a) contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso; b) zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo; c) indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área do conhecimento do curso e; d) zelar pelo cumprimento das DCN para os cursos de graduação (Brasil, 2010a).

O NDE é formado por professores do curso, com pelo menos 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu* e pelo menos 20% dos professores com vínculo em tempo integral (Brasil, 2010a). Por fim, cabe ao NDE, observar também a relação da formação com a profissão e para isso é importante analisar como a legislação atual da profissão de arquiteto e urbanista regula a profissão e se relaciona com a formação. No próximo tópico essa análise é apresentada a partir do campo das estruturas.

Com relação à formação de professores, as DCN não trouxeram orientações, porém a LDB de 1996 faz, pela primeira vez, referência ao perfil desejado dos docentes de ensino superior, destacando em seu Art. 66 que “A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado”

e coloca como obrigação da IES “manter programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis” (Brasil, 1996, Art. 63, III).

3.6 A relação com a legislação profissional

Em 2010, por meio da Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010, o exercício profissional de arquitetura e urbanismo passou a ser fiscalizado por um Conselho profissional próprio, o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), desvinculando assim a profissão do Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA). Nessa Lei foram definidas as atribuições e atividades do profissional arquiteto e urbanista (Brasil, 2010c). Na Resolução 21 do CAU, de 5 de abril de 2012, foram expressas como seriam registradas as atividades para fins de Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) (CAU, 2012). O quadro 13 apresenta o comparativo entre formação, atribuição profissional e responsabilidade técnica.

Quadro 13 — Comparativo entre formação, atribuição profissional e responsabilidade técnica

DCN de 2021	Lei nº 12.378/2010	Resolução 21 de 2012
Sistemas Estruturais	Art. 5º, VIII – dos sistemas construtivos e estruturais, estruturas, desenvolvimento de estruturas e aplicação tecnológica de estruturas	<p>1. PROJETO</p> <p>1.2 Sistemas Construtivos e Estruturais</p> <p>1.2.1. Projeto de estrutura de madeira;</p> <p>1.2.2. Projeto de estrutura de concreto;</p> <p>1.2.3. Projeto de estrutura pré-fabricada;</p> <p>1.2.4. Projeto de estrutura metálica;</p> <p>1.2.5. Projeto de estruturas mistas;</p> <p>1.2.6. Projeto de outras estruturas;</p> <p>2. EXECUÇÃO</p> <p>2.2 Sistemas Construtivos e Estruturais</p> <p>2.2.1. Execução de estrutura de madeira;</p> <p>2.2.2. Execução de estrutura de concreto;</p> <p>2.2.3. Execução de estrutura pré-fabricada;</p> <p>2.2.4. Execução de estrutura metálica;</p> <p>2.2.5. Execução de estruturas mistas;</p> <p>2.2.6. Execução de outras estruturas;</p>

Fonte: Adaptado de Brasil, 2021; 2010c; CAU, 2012.

É importante destacar as legislações profissionais porque as atribuições são ponto de discussão entre os docentes de estruturas na arquitetura. Uma vez que as atribuições incluem o desenvolvimento de projetos estruturais, pressupõe-se que a formação deve ser suficiente para habilitar o estudante para essa atividade.

Ao mesmo tempo, ao se definir o profissional arquiteto com um perfil de formação generalista, ao passo em que se defende a não especialização em uma única área na graduação, percebe-se que o tempo dedicado a esse componente curricular é inferior ao tempo dedicado ao ensino de projeto de arquitetura.

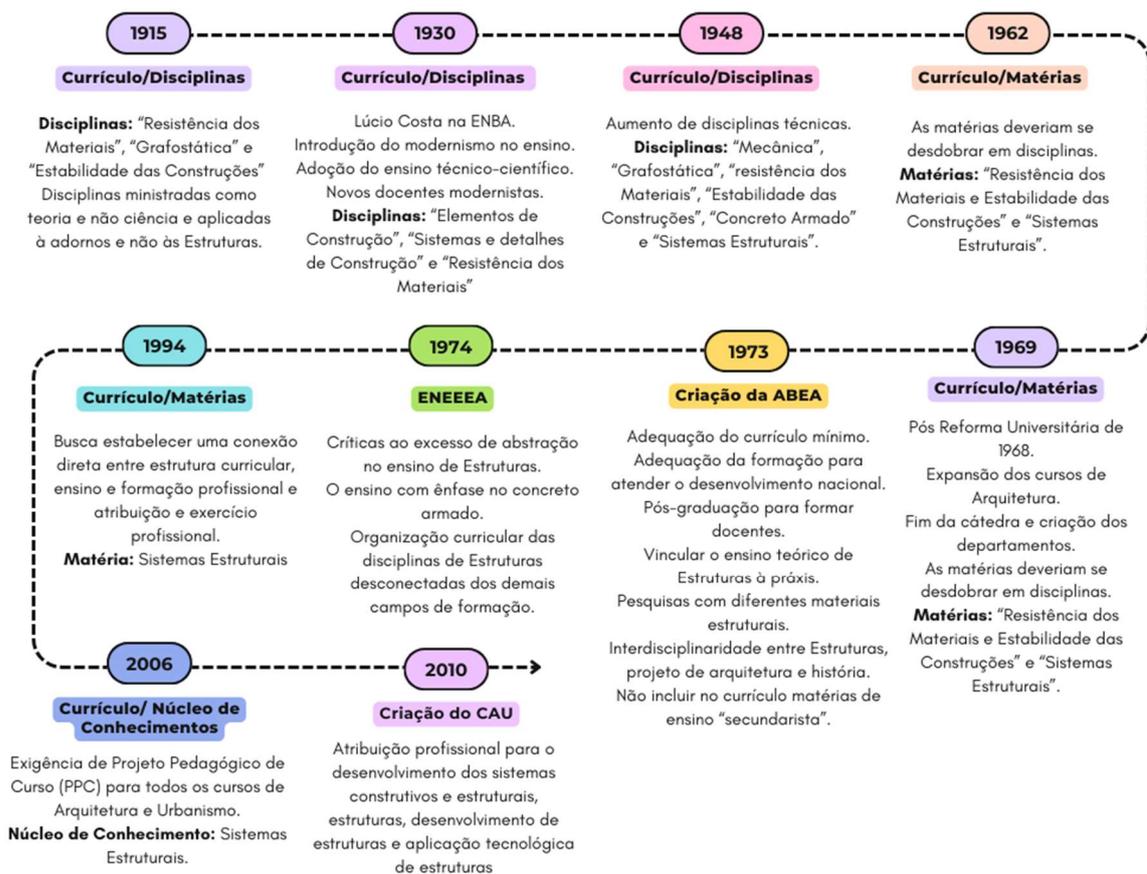
Enquanto projeto de arquitetura é considerado a “espinha dorsal” da profissão, as demais atribuições acabam sendo abordadas de forma mais superficial. Assim, nessa tese, compreende-

se que o projeto estrutural na forma como é desenvolvido na engenharia civil não é possível de ser ensinado na arquitetura, haja visto as diferenças de carga horária e de finalidade.

3.7 Considerações do capítulo

Com este capítulo, foi possível responder ao primeiro objetivo específico da tese, que almejava contextualizar, a partir de uma perspectiva histórica, o ensino de estruturas no Brasil e a sua relação com a formação do arquiteto e urbanista, buscando responder a que se refere o ensino de estruturas. A cronologia que se seguiu para a construção histórica dessa temática é apresentada na Figura 13.

Figura 13 — Cronologia dos fatos importantes na construção do ensino de arquitetura no Brasil



Fonte: elaborada pela autora.

Percebeu-se no levantamento que, no início do ensino de arquitetura no Brasil, a questão do ensino de estruturas se resumia apenas a uma cópia dos modelos já existentes. O crescimento

do modelo de Belas Artes no mundo colocou a arquitetura como uma mera reprodução do que já existia.

As discussões sobre a necessidade de inclusão da ciência no ensino começam a vigorar e chegam ao Brasil com a influência de Walter Gropius e o ingresso de Lúcio Costa na Escola Nacional de Belas Artes. Percebe-se com isso um aumento das disciplinas técnicas no currículo até a aprovação do currículo mínimo, quando o grupo de disciplinas de estruturas se transforma em “matérias” que poderiam ser desdobradas em disciplinas e adaptadas às especificidades regionais de cada curso. Isso permitiria por exemplo, que um curso no Norte do país tivesse uma disciplina específica de “Estruturas em Madeira” ao invés de concreto armado, dado a maior disponibilidade desse material na região.

Esse currículo mínimo, fruto de um trabalho coletivo, foi afetado pela reforma universitária de 1968, não por mudanças substanciais no currículo, mas pela forma de organização do ensino superior.

As mudanças maiores envolveram o perfil dos docentes e alunos dos cursos de arquitetura. Com relação aos docentes, a ampliação do número de cursos demandou mais professores, sem que para isso houvesse uma qualificação para além da prática profissional.

Com relação aos estudantes, o ingresso de partes mais pobres da população não foi acompanhado de uma revisão do perfil dos estudantes ingressantes nos cursos de arquitetura.

Para Teixeira (2005) a origem sociocultural dos estudantes permaneceu como questão direcionadora da prática educativa de arquitetura. Mesmo a duração da graduação sendo reduzida de seis para cinco anos (reformas da década de 50), a preparação do futuro arquiteto ainda depende de um curso longo, condição agravada nos cursos de período integral, o que caracteriza o caráter fortemente seletivo (porque impede a possibilidade de trabalho).

Acrescente-se ainda um valor com clara direção: o de privilegiar, nos vestibulares, o desenho artístico e a formação em história da arte. Independente da avaliação de mérito, essas áreas não tinham qualquer relevância na formação oficial que orientava o ensino secundário; a sua exigência nos exames de ingresso beneficiava, portanto, aqueles estudantes pertencentes aos estratos de renda e, principalmente, de cultura mais elevados (Teixeira, 2005, p. 61).

Teixeira (2005) utiliza Bourdieu (1983) para descrever que, concretamente, esse critério visava e permitia ao corpo docente (permite ainda hoje, nas escolas de eleição do país) o filtro dos candidatos particularmente vocacionados, através da demonstração da educação da sensibilidade, da “aptidão artística”, da familiaridade com a cultura socialmente legitimada. Isso traz para a escola boa parte de jovens propensos a assumir a concepção do arquiteto-artista

ou do arquiteto-intelectual, ou de ambos, isto é, aquele arquiteto autorizado somente a aceitar os trabalhos de altíssimo nível, de forte significado, de extrema exceção, portanto.

É nesse ponto que gostaria de ressaltar a importância das mudanças nos critérios de seleção para ocupação das vagas do ensino superior, especialmente nas universidades públicas. Desde que muitas universidades passaram a utilizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como critério de seleção, os estratos mais baixos das camadas sociais puderam adentrar com mais facilidade nas universidades públicas, uma vez que para o ENEM não são exigidas provas de conhecimentos específicos e não existe o critério de eliminação, estando o ingresso condicionado apenas ao número de vagas.

Posteriormente ao período, todas essas questões foram amplamente debatidas pelas entidades representantes de ensino e profissão de arquitetura e como resultado se chegou a uma prévia do currículo que se tem atualmente.

Em última análise, concordando com Santos Junior (2001), é importante destacar que o desenvolvimento curricular ao longo da história reflete mais a habilidade dos arquitetos, professores e estudantes em propor perspectivas de mudança do que propriamente servir como um instrumento concreto para um projeto pedagógico baseado em métodos de ensino específicos.

A forma como a legislação atual é aplicada aos projetos pedagógicos é analisada com mais detalhes no próximo capítulo.

DA FRIGIDEIRA PARA O FOGO

4 PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO: ANÁLISE À LUZ DO TRABALHO DOCENTE

Esse capítulo se dedica a destacar e analisar as bases didático-pedagógicas existentes nos projetos pedagógicos dos cursos de arquitetura e urbanismo, com foco nos componentes curriculares de estruturas. Essa análise é realizada tanto a partir da observação da aplicação das Diretrizes Curriculares na composição do PPC como da inclusão de elementos que auxiliem a construção do planejamento do ensino pelo docente.

No âmbito desse trabalho, o conceito de didático-pedagógico é apropriado de Hegeto (2019) e Hegeto, Camargo e Lopes (2017) que consideram didático-pedagógicos os conhecimentos relacionados ao processo de ensino, como: planejamento, seleção do conteúdo a ser ensinado, clareza dos objetivos, intencionalidade desse conteúdo, seleção de métodos e estratégias voltadas às necessidades de aprendizagem dos alunos e seleção de recursos e formas de avaliação adotadas em sala de aula (Hegeto, 2019).

Vale salientar que a análise foi conduzida a partir dos seguintes pontos: encadeamento das disciplinas de estruturas, relação com o projeto de arquitetura, relação entre teoria e prática profissional, interdisciplinaridade e orientações para a prática docente (planejamento, estratégias e avaliação).

Para tanto, foram utilizados, na análise, os projetos pedagógicos das seguintes instituições, organizadas por região (Quadro 14).

Quadro 14 — Relação dos cursos analisados

Região	Instituição	Município	Regime de oferta	Criação do curso/ última atualização do PPC	Carga Horária	Tempo máximo de integralização
Centro-Oeste	Universidade Federal de Goiás/ Regional Goiás (UFG)	Cidade de Goiás/GO	Semestral/ Integral	2015/2017	3840 horas	10-16 semestres letivos
Nordeste	Universidade Federal do Piauí (UFPI)	Teresina/PI	Semestral/diurno	1992/2007	4215 horas	10-15 semestres letivos
Norte	Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	Manaus/AM	Semestral/vespertino e noturno	2009/2020	3705 horas	10-15 semestres letivos
Sudeste	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	Vitória/ES	Semestral/ Integral	1978/2011	3.780 horas	10 semestres letivos
Sul	Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)	Foz do Iguaçu/PR	Semestral/ Integral	2011/2014	4363 horas	10-15 semestres letivos

Fonte: elaborado pela autora.

Todos os projetos analisados são cursos semestrais, organizados em 10 fases, sendo cada fase um período letivo. Cada fase é composta por um número de componentes curriculares, crescendo em complexidade com o avanço dos períodos letivos. Com relação aos componentes curriculares de estruturas, todos são **disciplinas** definidas por carga horária, crédito e pré-requisito. Ressalta-se que a forma de organização da graduação por fases permaneceu mesmo após a Reforma Universitária, que previa a organização somente por créditos a serem cursados a livre escolha do estudante (UFAM, 2020; UFES, 2011; UFG, 2017; UFPI, 2008; UNILA, 2014).

Assim exposto, inicialmente se observa como estão dispostos os componentes curriculares de estruturas e projeto de arquitetura, visto a necessidade de observar como estes se relacionam (Quadro 15).

Quadro 15 — Encadeamento da sequência de ensino de projeto de arquitetura e ensino de estruturas

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
UFG		● ●	● ●	● ●	● ●	●	●	●		
UFPI			●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	●	
UFAM			●	● ●	● ●	● ●	●	●		
EFES		● ●	● ●	● ●	● ●	●	●			
UNILA		●	●	● ●	●	● ●	●	●		
<p>● Componente de estruturas ● Componente de projeto de arquitetura</p>										

Fonte: elaborado pela autora.

Todos os projetos pedagógicos analisados estruturam o currículo tendo o projeto de arquitetura como eixo principal, nos quais percebe-se uma convergência de vários outros conteúdos do currículo, como por exemplo, os conteúdos de estruturas.

Teixeira (2005) defende que isso acontece em função da compreensão da atividade de projeto como integradora, porque implica o manuseio da realidade em muitos aspectos. É o conjunto das relações entre os diferentes componentes curriculares que procede a concepção e a conformação geral das edificações: da definição conceitual da arquitetura à sua capacidade de existir.

Percebe-se uma concentração dos componentes de estruturas após o terceiro semestre de curso. Isso acontece porque o padrão de organização do conteúdo prioriza conteúdos de fundamentação nos primeiros semestres. Serão nesses períodos que serão alocados componentes de física e matemática básica, quando da opção pela oferta destes.

Os componentes curriculares de projeto de arquitetura das primeiras fases tratam da fundamentação, e não necessariamente do desenvolvimento de projeto, por isso também se tem a oferta de projeto do segundo semestre em diante.

A escolha pelo período de alocação dos componentes de estruturas e projeto de arquitetura vai estar relacionada diretamente aos componentes de teoria e fundamentação. Algumas instituições priorizam mais conteúdos de fundamentação antes de efetivamente adentrarem nos conteúdos específicos, ao passo que outras preferem diluir os conteúdos de fundamentação em conjunto com os conteúdos específicos.

E é por isso que não prevalece um padrão único na oferta. Mais à frente, desdobrarei os conteúdos ofertados em cada componente curricular e, com isso, ficará mais clara a relação

entre o ensino de projeto de arquitetura e o ensino de estruturas, mas, em geral, o caminho que se percorre é descrito por conteúdos abordados em períodos letivos subsequentes, em nível crescente de complexidade, integração e síntese. Para essa primeira observação, cabe ainda destacar que não estão incluídas no Quadro 16, as consideradas disciplinas de revisão, que seriam as com conteúdos básicos de física e matemática.

É importante recordar que esses conteúdos foram retirados da obrigatoriedade do currículo desde as diretrizes de 1994, decisão encaminhada pela ABEA, que entendia que conteúdos do ensino básico¹⁵ não deveriam ser incluídos como obrigatórios no currículo de arquitetura.

O projeto pedagógico UFES vai prever como obrigatória uma disciplina de revisão, denominada Matemática I, com uma ementa mais genérica com conteúdos de matemática básica, como números racionais, plano cartesiano e alguns conteúdos de geometria (UFES, 2022).

Na UFAM, são ofertados os componentes curriculares de cálculo diferencial e integral — destacando que os conceitos serão aplicados em problemas práticos conforme a necessidade para o qual o componente é ofertado — e de física, com conteúdos que teriam aplicação prática nos componentes de conforto ambiental, e não de estruturas (UFAM, 2020).

O problema desses conteúdos, como já exposto anteriormente é que, por serem ofertados por outros departamentos, acaba por não contemplar formas de associação do conteúdo com os componentes curriculares específicos da formação profissional em arquitetura. Isso, como exposto por Leite (2005), ocorre porque os docentes podem priorizar o enfoque a partir do seu departamento de origem, o que é corroborado também por Teixeira (2005), que afirma que como o curso de arquitetura reúne disciplinas oriundas de diversas áreas de conhecimento, os docentes seguem, no seu desenvolvimento, a perspectiva, o encadeamento, as sequências, as conveniências e os interesses próprios da sua área de especialização, de origem.

Quando essas disciplinas são atreladas a departamentos externos existe maior resistência à sua adequação, pois tal vínculo permite maior autonomia em relação à organização de conteúdos e à manutenção de procedimentos próprios de sua área de especialização. Todavia, Teixeira (2005) ainda pontua que a fragmentação acontece também em casos em que todos os docentes são vinculados ao curso de arquitetura.

Uma experiência que se mostrou inovadora foi a da UNILA, que seguindo as recomendações da ABEA e MEC, optou por inserir os conteúdos de física e matemática nos

¹⁵ Educação básica que corresponde aos estudos prévios ao ingresso no ensino superior.

componentes curriculares que deles necessitariam. Creio que tal decisão pedagógica visou a melhorar o relacionamento do programa desses componentes aos interesses diretamente aplicados na arquitetura e urbanismo, evitando o que a ABEA constatou como “procedimentos didáticos inaceitáveis” (MEC, 1995 *apud* UNILA, 2014) que levam a um excessivo número de reprovação na disciplina. É destacado que o método didático-pedagógico deverá enfatizar a experimentação, demonstrando ao aluno as aplicações práticas dos conceitos abordados. O conteúdo da matemática aplicado à arquitetura ficou inserido nos componentes de Sistemas Estruturais I e II.

Em conjunto com o professor responsável pelas disciplinas de Sistemas Estruturais, o docente de matemática programará em quais aulas os seus conteúdos devem ser tratados, visando a aprofundar os temas próprios da arquitetura e do urbanismo. Os alunos com interesse específico em física ou matemática têm, ainda, a possibilidade de cursar como optativos os componentes curriculares relacionadas ao tema ofertados por outros institutos da UNILA.

Quando observei as disciplinas específicas dos componentes curriculares de estruturas, identifiquei nos projetos pedagógicos uma organização em três níveis.

O primeiro nível desenvolve-se a partir de disciplinas de introdução aos sistemas estruturais. Nessas são abordados os fenômenos físicos a partir dos quais se estudam as estruturas e, em geral, quais os elementos estruturais e como se relacionam em um sistema estrutural. O segundo nível geralmente traz o ensino do projeto estrutural associado a algum material específico e, na terceira fase, tem-se componentes de estudos eletivos de estruturas, que versam sobre a integração do projeto estrutural e arquitetônico ou sobre o uso do computador para elaboração de sistemas estruturais. A organização dos componentes curriculares de estruturas por nível de ensino é ilustrada no Quadro 16, no qual são incluídas também os componentes de revisão, quando obrigatórios.

Quadro 16 — Organização do ensino de estruturas

Instituição	Componentes de revisão obrigatório?	Componentes de introdução	Componentes de projeto estrutural	Componente eletivo ou avançado
UFG	Não	Sistemas Estruturais I – 64h Sistemas Estruturais II – 64h	Sistemas Estruturais III – 64h Sistemas Estruturais IV – 64h	Não
UFPI	Não	Resistência dos Materiais – 75h Estabilidade das Construções – 60h Sistemas Estruturais I – 45h	Sistemas Estruturais II – 60h Sistemas Estruturais III – 60h	Projeto Estrutural para Arquitetura – 60h
UFAM	Sim: Cálculo diferencia e integral – 60h Física – 60h	Mecânica – 60h Resistencia dos Materiais – 60h	Concepção Estrutural I – 60h Concepção Estrutural II – 60h	Não
EFES	Sim: Matemática I – 60h	Introdução à Estática – 60h Sistemas Estruturais I – 60h	Sistemas Estruturais II – 60h Sistemas Estruturais III – 60h	Sistemas Estruturais IV – 60h
UNILA	Não	Arquitetura II – 90h Sistemas Estruturais I – 60h	Sistemas Estruturais II – 60h	Não

Fonte: elaborado pela autora.

Nos componentes curriculares que vão tratar da introdução aos sistemas estruturais, alguns PPC vão trazer uma ementa mais genérica de resistência dos materiais, enquanto outras já fazem a conexão desse conteúdo com o desenvolvimento de estruturas.

Na UFAM, a introdução acontece com o componente de Mecânica, que aborda os fundamentos de esforços nas estruturas: tipos de apoios, equilíbrio e esforços em vigas e o componente de Resistência dos Materiais, em que o conteúdo de mecânica é complementado pela análise de tensões e deformações, além de problemas de dimensionamento. Esses componentes são ofertados pelo Departamento de Engenharia (UFAM, 2020).

Na UFPI são ofertados como introdução os componentes curriculares de Resistência dos Materiais — que trazem o conceito de estrutura, os elementos básicos, esforços e o estudo de tensões e deformações — de estabilidade das construções — que apresentam os conceitos fundamentais de modelos estruturais e introduzem o conceito de estaticidade em estruturas.

Para concluir o ciclo de introdução, tem-se o componente curricular de Sistemas Estruturais I, que traz um histórico do desenvolvimento dos sistemas estruturais, a classificação das estruturas, cargas, estaticidade e pré-dimensionamento, com o objetivo de tornar o aluno apto a identificar os elementos estruturais de uma edificação, escolher o correspondente sistema estrutural e calcular os esforços nos elementos da estrutura. Esses componentes curriculares são ofertados pelo Departamento de Estruturas.

Na UFG, os componentes de introdução são os Sistemas Estruturais I e II, que abordam estática dos elementos estruturais, cargas, esforços em estruturas, tensões e deformações, estudo da estaticidade das estruturas, reações de apoio, esforços solicitantes e treliças.

Já na UFES, Introdução à Estática e, na sequência, Sistemas Estruturais I, desenvolvem o conceito de composição e estabilidade de sistemas estruturais em maquetes, os elementos, sistemas estruturais e a estabilidade desses e esforços em diferentes elementos estruturais. Pede como pré-requisito o componente curricular de Matemática.

Enquanto isso, na UNILA, a introdução ao estudo de estruturas acontece no componente curricular Arquitetura II. Diferente dos outros PPC, o estudo de estruturas se inicia diretamente com a relação com a arquitetura. Assim, no componente de Arquitetura II, ao invés de se estudar apenas o projeto de arquitetura e composição, parte-se do estudo do espaço arquitetônico e a relação forma-espaço-estrutura. Percebe-se uma tentativa de construir uma ideia mais ampla do que seria a forma e sua materialização antes de se iniciar o processo de projeto efetivamente.

A disciplina se propõe a fazer um estudo da complexidade arquitetônica a partir de uma aproximação com a mecânica dos materiais. Sua ementa enfatiza:

Espaço arquitetônico e escala humana. Relações forma-espaço-estrutura. Natureza das estruturas arquitetônicas; tipologia das estruturas arquitetônicas; relações entre forma e tipo; noções de estabilidade; relações espaço interior/espaço exterior: opacidade e transparência, vedações e aberturas. Mecânica dos Materiais: Conceitos básicos (massa; volume; densidade; pressão; força; torque; centro de massa; centro de gravidade). Propriedades mecânicas (elasticidade; plasticidade; dureza; ductibilidade; tenacidade; resiliência). Esforços mecânicos (tração; compressão; cisalhamento; flexão; torção; flexo-torção; flambagem) (UNILA, 2014, p. 92).

Esse componente curricular é ofertado no 2º semestre, antes de os acadêmicos iniciarem efetivamente os componentes de projeto de arquitetura. Já no componente de Sistemas Estruturais I estudam, além das fundações, a conceituação dos sistemas estruturais, a classificação, elementos, equilíbrio, propriedades mecânicas, esforços, tensões e deformações. É interessante notar que esse componente é ofertado no 4º período, após um estudo inicial em Arquitetura II.

Passando à análise dos componentes da segunda fase, de forma geral, estes se dedicam a desenvolver estudos de projetos estruturais em concreto e em aço e madeira. Um ponto que foi elencado nas discussões da década de 70 promovida pela ABEA, e que persistiu, foi a priorização do ensino de estruturas de concreto para a arquitetura. Na UFAM, UFPI, UFG e UFES, o ensino de estruturas em concreto é realizado em um componente curricular único, ao passo que estruturas de aço e madeira são ofertados em um componente conjunto com a mesma carga horária que o de concreto. Outros sistemas estruturais alternativos, como bambu, taipa e adobe, não são abordados. Nesses componentes curriculares, o foco é conceber o conjunto estrutural, pré-dimensionar e dimensionar os elementos estruturais em concreto armado, aço ou madeira (UFAM, 2020; UFG, 2017; UFES, 2011; UFPI, 2008).

No projeto pedagógico da UNILA, o componente curricular de Sistemas Estruturais II, ao invés de trabalhar com um material específico e dimensionamento, promove o ensino das interfaces entre projeto arquitetônico e projeto estrutural. O componente aborda a leitura de projetos estruturais, além de aprofundar a estaticidade, a determinação de esforços, o estudo de estruturas de grandes vãos e altura, concluindo com pré-dimensionamento de estruturas e de detalhamento de elementos e vínculos estruturais (UNILA, 2014).

A discussão que mencionei no capítulo 3 sobre as duas formas de se ver o ensino de arquitetura ficam mais claras aqui. A primeira visão considera que, tendo o arquiteto atribuições para o desenvolvimento de projetos estruturais, estes devem ser ensinados de forma mais aprofundada na graduação, de forma que o estudante seja capaz de desenvolver um projeto estrutural tal como na engenharia civil, já que se tem essa atribuição. A outra visão assume que o mais importante no ensino de estruturas na arquitetura é que o aluno seja capaz de pensar a estrutura em conjunto com a arquitetura, tendo conhecimento suficiente para escolher sistemas, realizar pré-dimensionamentos e até dimensionamento de alguns elementos, porém se considerando que com a carga horária inferior não é possível que o estudante de arquitetura conclua a graduação com a mesma experiência em cálculo estrutural que o engenheiro civil.

Enquanto pesquisadora e docente de estruturas a quase 10 anos, corroboro com a segunda visão, deixando claro que esta não é relapsa em relação às atribuições do formando em arquitetura quanto ao desenvolvimento de projetos estruturais, mas compreende que a formação superior não se encerra somente na graduação e que o conhecimento aprofundado dos projetos estruturais deve ser de escolha do futuro arquiteto com uma formação complementar.

Além disso, com a carga horária destinada ao ensino de projetos estruturais na arquitetura não permite que se ensine de forma satisfatória dimensionamento estrutural tal como

na engenharia civil. Sendo assim, o foco deveria ser a compreensão dos sistemas estruturais, as possibilidades dos diferentes materiais, as condicionantes de projeto, as cargas, os esforços.

Os projetos pedagógicos da UFPI e UFES vão complementar ainda o ensino de estruturas com componentes eletivos.

Na UFPI, o componente de Projeto Estrutural para Arquitetura busca introduzir novos sistemas estruturais, materiais e processos construtivos, com objetivo de possibilitar ao acadêmico conceber formas estruturais básicas e fazer seus dimensionamentos. Além dos já abordados “concreto armado” e “aço”, são apresentados como opções alternativas o concreto protendido, argamassa armada, alvenaria estrutural e estruturas de alumínio (UFPI, 2008).

Na UFES, o PPC inova ao oferecer no componente de Sistemas Estruturais IV uma introdução ao uso do computador no projeto estrutural, estruturas especiais, tridimensionais e sistemas de cobertura. Também são abordados elementos estruturais de cascas, superfícies poliédricas, lajes especiais, estruturas de escadas e rampas e o estudo dos princípios e do emprego do concreto protendido (UFES, 2011).

Essa também é uma opção que considero favorável, uma vez que oferta um ensino mais aprofundado de estruturas, mas de forma eletiva, direcionada para alunos com mais aptidão ou desejo por se profissionalizar na atuação com projetos estruturais, o que é uma exceção na arquitetura, ousado afirmar com base na observação dos egressos do curso de arquitetura e urbanismo da Unemat em meus anos de atuação. Todavia, não está em discussão, nesta tese, julgar os méritos de um ou outro enfoque. O objetivo é tão somente observar como as diferentes visões dos professores de estruturas promovem diferentes organizações do currículo nos projetos pedagógicos.

Tendo aqui já demonstrado como se desenrolam os componentes curriculares de estruturas, conteúdos e enfoques, passo agora para outro ponto de muita discussão nessa temática, que é a relação entre os ensinamentos de projeto de arquitetura e o ensino de estruturas. Sendo áreas complementares e dependentes, é normal que a relação desses seja o fio condutor do que está colocado nas diretrizes curriculares como “relação entre teoria e prática” e “interdisciplinaridade”.

4.1 Teoria e prática e a articulação com o projeto de arquitetura

No que tange a relação entre teoria e prática, nos projetos pedagógicos da UFAM e da UFES não fica claro como ocorre essa articulação. Já o PPC da UFPI descreve uma relação orgânica entre teoria e prática como um princípio das ações do curso, de modo que todo

conteúdo curricular do curso é fundamentado na articulação teórico-prática, que representa a etapa essencial do processo ensino-aprendizagem. É descrito que a prática estará presente em todas as disciplinas do curso a fim de permitir o desenvolvimento de habilidades para lidar com o conhecimento de maneira crítica e criativa, porém não fornece mais informações sobre isso (UFPI, 2008).

O projeto pedagógico da UFG dedica um tópico para discutir a articulação entre teoria e prática a partir da ideia de práxis mencionada anteriormente no âmbito dos eventos da ABEA.

Nesse sentido, o aprimoramento da profissão se dá ao passo que a partir do arcabouço teórico se desenvolve o projeto e, finalmente a intervenção arquitetônica ou urbanística. O ciclo de qualidade se completa, por sua vez, quando o objeto concretizado serve de base reflexiva e analítica para a retroalimentação da teoria, em um processo contínuo (UFG, 2017, p. 23).

No âmbito da discussão proposta pelo PPC, é necessário que o ensino de arquitetura supere a visão dicotômica de teoria e prática como campos opostos e isolados e, quando isso não acontece, “tem-se uma prática esvaziada dos pressupostos crítico-reflexivos e dos referenciais teóricos de uma teoria descomprometida e descompassada com a prática” (UFG, 2017, p. 23). Incentiva-se também uma concepção de ensino dialética, de forma que a reflexão teórica não perca seus nexos com o mundo material e com as necessidades de intervenção sobre o ambiente vivido no cotidiano. Também pontua-se que os componentes curriculares de natureza prática desenvolvam suas atividades orientadas por uma **Teoria Crítica** e, mais que isso, contribuam para o exercício da crítica teórica. A partir dessa perspectiva, é proposto no projeto pedagógico que a discussão teórica realizada no âmbito dos componentes curriculares seja articulada com meios efetivos de concretização prática, por meio dos componentes curriculares de Canteiro Experimental¹⁶ e outras atividades como projetos de extensão, estágio, escritórios-modelo etc.

A ideia de integrar teoria e prática no âmbito do canteiro experimental também é proposto no PPC da UNILA ao destacar que:

De igual modo é basilar para o modelo de curso proposto, a implantação do Canteiro Experimental, o qual terá o papel de articular teoria e prática projetiva com a prática construtiva atendendo a diversas disciplinas, além daquelas obrigatórias exclusivamente relacionadas ao Canteiro Experimental (UNILA, 2014, p. 34).

¹⁶ O Canteiro Experimental representa um espaço de experimentação construtiva em que o foco é o processo, e não o resultado, por isso difere-se dos laboratórios de construção. Mostra-se com potencial para tornar-se um importante instrumento pedagógico para o ensino de estrutura e dos componentes do edifício, quando permite a realização de atividades práticas sem muita preocupação com o resultado final, e sim com o desenvolvimento de habilidades dos acadêmicos (Bessa; Librelotto, 2021).

Percebe-se que, quando se tem a menção à relação entre teoria e prática, essa se relaciona ao “saber fazer”, tão prezado pelas discussões de ensino pós Belas Artes. Essa relação com o saber fazer se articula nos exercícios práticos, como é o caso dos canteiros experimentais, nos estágios e na relação das atividades que se voltam para a comunidade, como as atividades de extensão.

É particularmente interessante a ideia do canteiro experimental porque acredito que possa ser muito mais que um espaço gigantesco com amontoados de materiais e protótipos. Penso que esta ideia não deva se restringir somente ao espaço da universidade, mas pode ser extrapolado e associado às intervenções extensionistas.

Um exemplo é uma experiência apresentada no ICSA de 2013 da *Faculty of Architecture and Fine Art* da *Norwegian University of Science and Technology* (NTNU). Com a filosofia do “aprender fazendo”, Siem *et al.* (2013) destacam que foram utilizadas oficinas de construção em tamanho real 1:1 como ferramenta pedagógica, o que permitiu aos estudantes de arquitetura testar seus próprios projetos e experimentar a transição da representação para o objeto real num ambiente seguro, onde a experimentação e a exploração são incentivadas e valorizadas. Na experiência, os alunos iniciaram o processo de canteiro experimental explorando diferentes materiais, formas e estruturas. Após essa primeira parte, participaram de um *workshop* com um arquiteto profissional, no qual tinham de projetar e executar uma instalação para a comunidade em parceria com a prefeitura local (Figura 14).

Para financiar este tipo de “aprender fazendo”, a Faculdade de Arquitetura e Belas Artes da NTNU coopera com o município de Rindal. Rindal é um pequeno povoado com 2.000 habitantes que decidiu construir um caminho público com inúmeras pequenas construções, como sauna, torre de observação de aves, torre de vigia, câmara escura e diversas pontes. Esta colaboração cria uma situação vantajosa para a Universidade praticar a construção em grande escala e para o município obter os edifícios desejados a baixo custo (Siem *et al.*, 2013, p. 1280, tradução nossa).

Figura 14 — Torre de observação de pássaros (*birdwatching tower*) desenvolvida e executada por alunos de arquitetura



Fonte: Siem *et al.*, 2013.

Ao desenvolver seu próprio projeto arquitetônico e construir um projeto selecionado, os alunos alcançam maior conhecimento sobre o desenvolvimento de conceitos arquitetônicos e as propriedades inerentes de materiais, estruturas, mão de obra, fabricação, montagem de estruturas, colaboração e comunicação (Siem *et al.*, 2013).

Ações como essa podem estar acontecendo também no Brasil, fomentadas inclusive pelo crescimento das ações extensionistas nos cursos de arquitetura e a curricularização da extensão. Todavia, pelas bases bibliográficas utilizadas ou desatenção dessa pesquisadora, não foram identificadas e selecionadas experiências nacionais para essa pesquisa.

No que concerne à relação da teoria e prática no ensino de estruturas, cabe ainda mencionar que a associação do ensino teórico com a execução de protótipos e até mesmo pequenas instalações é uma possibilidade para a prática.

Após discutir a relação entre teoria e prática, é importante abordar a questão da interdisciplinaridade. Esta é conceituada como o respeito ao ensino organizado por componentes curriculares e implica em uma revisão das relações existentes entre os componentes e os problemas da sociedade, consolidando-se a partir do desenvolvimento dos próprios componentes (Fazenda, 2017). Na literatura específica de arquitetura, tem-se a interdisciplinaridade debatida a partir das atividades de integração centradas na atividade de projeto. Isso porque, segundo Teixeira (2005, p. 67) os conhecimentos das diversas áreas que compõem a formação do arquiteto e urbanista:

contribuem para o processo de formação e aportam na atividade de projeto, instruindo a compreensão geral do fato arquitetônico. Mas não são, cada um deles, um objetivo em si mesmo, razão que deve ser suficiente para que não reproduzam as metas e interesses de suas áreas de origem e razão também suficiente para recomendar e promover, no ensino, o ordenamento e a integração entre os conteúdos, capacidades e ferramentas fundamentais de cada área.

Teixeira (2005) vai propor que as estratégias de integração estejam centralizadas nas disciplinas obrigatórias de projeto, por entender que é a atividade de projeto que demanda os demais conhecimentos e a sua aplicação concreta, gradativamente, de acordo com o período que o estudante está cursando.

A autora reforça a atividade de projeto como integradora, uma vez que a aproximação do processo de projeto implica o manuseio da realidade em muitos aspectos. É do conjunto dos componentes curriculares obrigatórios que procede a concepção e a conformação geral das edificações, desde sua definição conceitual da arquitetura à sua capacidade de existir (Teixeira, 2005).

Quando se observa essa questão nos projetos pedagógicos, na UFAM, o PPC não contempla um tópico específico que descreve como ocorre a interdisciplinaridade. Porém é possível observar que as disciplinas de estruturas ocorrem até o 6º período. No 7º, a disciplina de Laboratório de Prática de Projeto de Arquitetura IV exige que o projeto desenvolvido utilize estrutura mista (aço, concreto e madeira) e que seja avaliado a compreensão das relações entre distintos sistemas estruturais. No 8º, a disciplina de Laboratório de Prática de Projeto de Arquitetura V, exige que se apresente, grau de resolução construtiva, estrutural e de detalhamentos específicos. Assim, percebe-se que os conteúdos de estruturas são integralizados ao projeto de arquitetura após a finalização de todos os componentes de estruturas. Ao final do curso, o Trabalho Final de Graduação (TFG) é descrito como um componente de integração e interdisciplinar, porque é exigido do acadêmico um grau de profundidade que abrange as diferentes áreas do projeto arquitetônico. Esse trabalho coloca como obrigatoriedade a concepção dos sistemas estruturais (UFAM, 2020).

Na UFPI, a interdisciplinaridade é colocada como princípio do projeto pedagógico que “demonstra que a integração disciplinar possibilita análise dos objetos de estudos sob diversos olhares, constituindo-se questionamentos permanentes que permitam a (re)criação do conhecimento” (UFPI, 2008).

A relação entre arquitetura e estruturas se inicia no componente de Projeto de Arquitetura IV (6º período), em um edifício vertical multifamiliar, no qual é solicitada a elaboração de projetos que definam os esquemas estruturais e de instalações. O estudante tem a tarefa de projetar num todo metódico e sistemático, com desenvolvimento em nível de anteprojeto e detalhes arquitetônicos em nível de anteprojeto executivo de arquitetura, devendo a locação e o pré-dimensionamento da estrutura (UFPI, 2008).

Esse componente curricular coincide com o período em que é ofertada a disciplina de Sistemas Estruturais I, na qual são abordados os sistemas estruturais e pré-dimensionamento de estruturas. Então se cobra algo que talvez esteja além do conhecimento dos alunos. Supondo que mesmo que o docente da disciplina de arquitetura faça essa fundamentação na disciplina, sem os planos das disciplinas não é possível saber. Se a disciplina de Projeto Estrutural para Arquitetura fosse obrigatória e ministrada antes de Projeto IV, talvez os alunos teriam mais subsídios para esse desenvolvimento (UFPI, 2008).

Na disciplina de Projeto de Arquitetura V, no 7º semestre, solicita-se o estudo dos sistemas construtivos e estruturais, aplicando as noções de novas soluções tecnológicas. “O tema deverá proporcionar a oportunidade de aplicação de outros conhecimentos adquiridos ao

longo do curso” (UFPI, 2008). Então subentende-se que deverão aplicar o que já foi aprendido na disciplina de Sistemas Estruturais I.

Na disciplina de Projeto de Arquitetura VI, no 8º semestre, os alunos devem relacionar estrutura e forma, bem como analisar os sistemas construtivos e estruturais para o desenvolvimento de um projeto de alta complexidade (UFPI, 2008).

A UFG concebe o conceito de interdisciplinaridade do seu projeto pedagógico a partir da compreensão de que o exercício profissional do arquiteto e urbanista exige um certo nível de ruptura com a divisão disciplinar rígida e abertura para o diálogo com os mais diversos campos disciplinares. Nesse sentido, o PPC diferencia a arquitetura e urbanismo de outros campos do conhecimento, porém, compreendendo que o diálogo com as outras ciências é essencial para o desenvolvimento da arquitetura (UFG, 2017). Quanto à interdisciplinaridade no âmbito específico do curso, pontua:

O diálogo interno entre os eixos disciplinares da matriz curricular a saber, crítica, representação, tecnologia e concepção - representa o esforço em desenvolver perspectivas teórico-metodológicas que reflitam a complexidade de se pensar e produzir Arquitetura e Urbanismo. Neste horizonte, o eixo concepção é aquele capaz de trazer para si todos os conteúdos percorridos no decorrer do curso, que devem ser sintetizados na elaboração do TCC. Além da comunicação transversal entre os eixos de ensino serão articuladas outras possibilidades dentro da pesquisa e extensão (UFG, 2017, p. 23).

A relação entre arquitetura e estruturas é identificada no componente de Projeto Arquitetônico III, que solicita que seja utilizado sistema estrutural de concreto. Esse componente é ofertada no 4º período, quando também se oferta Sistemas Estruturais III, que apresenta o conteúdo de concreto. Da mesma forma, em Projeto Arquitetônico IV, no 5º período, pede-se que seja utilizado sistema estrutural em aço e madeira, no mesmo período em que a disciplina de Sistemas Estruturais IV, que trata desse assunto (UFG, 2017). Assim, pode ocorrer que a integralização não ocorra de forma satisfatória, visto que os alunos ainda estarão no processo de compreensão dos sistemas estruturais relacionados a esses materiais enquanto já será requisitada sua aplicação.

A UFES não tem um tópico que discute a forma de realização da interdisciplinaridade. O componente de Projeto de Arquitetura IV, que é ofertado no 5º período, pede como pré-requisito o componente de Sistemas Estruturais I. Ele tem como temática o arranha-céu, estruturas em múltiplos pavimentos, instalações de circulação vertical, garagens coletivas, armazenamento de água, instalações de segurança quanto a pânico, climatização e iluminação artificiais. Já o componente de Projeto de Arquitetura V, no 6º semestre, pede como pré-requisito o componente de Sistemas Estruturais II, assim como o componente Projeto de

Arquitetura VI, no 7º período, pede Sistemas Estruturais III. Entretanto, nenhuma das ementas dessas disciplinas de projeto especifica que deve ser desenvolvido projeto estrutural, de forma que não fica clara a justificativa desses pré-requisitos e a real integração com o conteúdo de estruturas (UFES, 2011).

É possível que essa forma de organização, em que não se tem especificamente uma cobrança da aplicação do conteúdo previamente aprendido, tem a ver com a visão de que a síntese e integração dos conteúdos devam ser responsabilidade do estudante.

Essa capacidade de síntese, que expressa como os alunos integram os diferentes conteúdos, foi pontuada por Teixeira (2005) como algo que não é verificado no decorrer dos trabalhos dos estudantes, na medida correspondente à ênfase que lhe é atribuída.

A não ser que nos contentemos com os resultados geralmente obtidos, que apontam desempenhos pouco suficientes de uma parcela mais significativa dos estudantes, e melhores resultados de outra, numericamente menos expressiva. Minoria que, como é usual no comentário dos professores, *caminha sozinha...* E, justamente por ser menos representativa, quantitativamente, não nos autoriza a permanecer com os pressupostos e práticas de ensino que temos, ignorando quando os fatos devem ditar a procura de novas soluções (Teixeira, 2005, p. 37, grifo nosso).

Teixeira (2005) aponta que uma situação recorrente que demonstra a fragilidade com que a questão da síntese é abordada está na insistência de manter a elaboração do projeto de arquitetura, durante a formação, separada de sua materialização, muito mais como uma questão plástica, meramente formal, independente da caracterização física, material e construtiva do objeto, sem a preocupação, ou com grandes dificuldades, em relação à sua própria existência, à sua viabilidade.

A interdisciplinaridade, na UNILA, é descrita como uma prática tanto no diálogo interno dos diferentes conhecimentos exigidos ao arquiteto e urbanista, quanto no diálogo da arquitetura e urbanismo com outras disciplinas. O componente curricular de Atelier Integrado, dada a sua natureza de síntese espacial coerente com o exercício profissional da arquitetura e urbanismo, é colocado como cerne interdisciplinar do curso (UNILA, 2014).

Os componentes curriculares ligados aos sistemas estruturais têm objetivos combinado com o que está ocorrendo nos ateliês a cada semestre. A multidisciplinaridade é mencionada no projeto pedagógico como constituinte dos componentes de Sistemas Estruturais I e II,

as quais contarão com a participação pontual de docentes da Física e/ou da Matemática. Além disso, a prática multidisciplinar será de igual modo incentivada entre os docentes, os quais poderão e deverão ter participação pontual ou permanente em disciplinas sob a responsabilidade de seus colegas (UNILA, 2014, p. 27).

O componente curricular de Arquitetura II, como já mencionado, faz um apanhado geral da forma e da composição estrutural. Em Arquitetura VI, no 6º período, é solicitada, para projetos arquitetônicos de equipamentos regionais de alta complexidade tecnológica/funcional/programática, a definição dos sistemas estrutural e construtivo. Esse componente curricular é ofertado em período posterior à oferta de Sistemas Estruturais I. Em Arquitetura VII, no 7º período, é solicitada a definição técnica detalhada do sistema estrutural e construtivo de projetos arquitetônicos de programas habitacionais plurifamiliares de grande escala. Esse componente ocorre após a oferta do componente de Sistemas Estruturais II (UNILA, 2014).

Percebe-se a interdisciplinaridade planejada entre sistemas estruturais e arquitetura ao se observar que as disciplinas de estruturas coincidem com o período em que, para as disciplinas de projeto de arquitetura, começam a ser cobrados o desenvolvimento de estudos de estruturas. Assim, mesmo que os conteúdos não sejam desenvolvidos em uma disciplina integrada, é necessário que o docente de estruturas observe a forma como foi composto o projeto pedagógico e organize os objetivos de sua disciplina de forma a favorecer a aplicação dos conteúdos nos componentes curriculares de projeto e arquitetura.

Nesse sentido, é necessário que o docente aprofunde sua prática pedagógica para que essa venha de uma reflexão sobre a necessidade de integração de conteúdos para a formação global do estudante.

A preocupação com a integração dos conteúdos aparece na história do pensamento da prática pedagógica como uma reação e uma estratégia de combate à lógica da especialização progressiva e às classificações em disciplinas e parcelas, frequentemente desconectadas, que lhes correspondem (Teixeira, 2005)

Cada professor tem características próprias, consolidadas por formação, objetivos e bagagem cultural e ideológica, experiências, crenças expectativas e valores que atribui à docência. Esse caráter personificado que ele imprime à sua prática docente é, também, o que garante a diversidade e a riqueza da graduação. Porém, além do domínio do campo de saber que se requer do docente, a sua capacidade de estabelecer livremente articulações com questões de áreas correlatas, incentivando e provocando a reflexão do aluno é, no mínimo, obrigatória (Teixeira, 2005)

A integração — que é pedagógica — não prejudica necessariamente o encaminhamento e a ordem construída dentro de cada componente curricular, mas leva em conta a pertinência das conexões entre temas, conceitos e partes específicas de cada um (Gimeno Sacristán, 2007).

4.2 Orientações para a prática docente (planejamento, estratégias e avaliação)

Tendo todas essas peculiaridades para tratar teoria e prática na arquitetura e a integração interdisciplinar, busco observar se existe, nos projetos pedagógicos, uma orientação para a prática dos docentes quanto a como planejar o ensino de forma a utilizar estratégias e formas de avaliação que contribuam para os objetivos desejáveis para cada componente curricular e sua contribuição para a formação global do estudante de arquitetura.

De forma geral, nos projetos analisados, não existe um tópico específico que fundamente ou oriente a prática docente. No PPC da UNILA existe um destaque que menciona que essa prática está fundamentada no reconhecimento da importância do engajamento às comunidades locais e respeito à diversidade das culturas arquitetônicas no mundo, porém, sem mais detalhes (UNILA, 2014).

Um outro PPC que foi estudado, porém não apresentado nesse trabalho em função da não disponibilidade das ementas dos componentes curriculares, foi o do curso de arquitetura da UFRGS. Neste, são destacadas algumas diretrizes a partir do plano de ensino.

o Plano de Ensino é o planejamento geral de uma Atividade de Ensino, devendo este ser elaborado pelo docente por ele responsável e aprovado pelos respectivos Departamentos e Comissões de Graduação. O seu conteúdo deve contemplar os seguintes itens:

- a) Identificação, contendo nome do Departamento, nome da Atividade de Ensino, curso(s) de oferecimento, pré-requisitos por curso, etapa aconselhada no curso, corpo docente, súmula, créditos, e carga horária;
- b) Objetivos;
- c) Conteúdo programático na forma de unidades ou sequências;
- d) Metodologia adotada;
- e) Cronograma de atividades;
- f) Experiências de aprendizagem;
- g) Critérios de avaliação, incluindo, no caso de avaliação expressa por notas numéricas, a informação sobre o cálculo da nota, bem como a nota final mínima correspondente a cada conceito;
- h) Atividades de recuperação;
- i) Prazos para a divulgação dos resultados das avaliações;
- j) Bibliografias básica e complementar (UFRGS, 2019, p. 39).

A UFAM escreve no projeto pedagógico uma “organização didático-pedagógica”, a partir da qual estão disciplinados a metodologia dos processos de ensino-aprendizagem e os procedimentos de avaliação do ensino e da aprendizagem (UFAM, 2020). Na descrição da metodologia dos processos de ensino-aprendizagem é definido que:

O professor, a seu critério, ou a critério do Colegiado de Curso, pode promover trabalhos individuais ou em grupo, exercícios e outras atividades em sala de

aula ou fora dela, que podem ser computadas nas notas ou nos conceitos das verificações parciais, nos limites definidos pelo mesmo colegiado. O acompanhamento da aprendizagem do aluno, não obstante as normas institucionais, é feito processualmente, e cada professor define e planeja suas atividades de avaliação (UFAM, 2020, p. 120).

Assim, compreende-se que parte da fundamentação das bases didático-pedagógicas desenvolvem-se a partir do plano de ensino e plano de aula da disciplina, porém, nem sempre isso é descrito no PPC por se entender que se trata de uma norma maior da instituição. Todavia, abordar tais bases no projeto pedagógico contribuiria para o desenvolvimento da prática docente, inclusive para uma melhor compreensão e reflexão das relações entre teoria e prática da arquitetura e, no caso do ensino de estruturas, da relação com o projeto arquitetônico.

Com relação à avaliação, de forma geral, os PPC refletem a compreensão de que a avaliação a ser descrita é a avaliação procedimental da universidade como um todo, ou seja, como devem ser registrados os rendimentos dos alunos e como isso pode ocasionar a aprovação ou reprovação.

Na UFAM, como já mencionado, o acompanhamento da aprendizagem do aluno, não obstante as normas institucionais, é feito processualmente, e cada professor define e planeja suas atividades de avaliação. O PPC não traz outras informações, destacando apenas que se deve utilizar a normatização geral para registro das notas. Existe um tópico “sistemas de avaliação do processo de ensino e aprendizagem” que define a atuação do NDE. Coloca como obrigação do NDE “a avaliação contínua dos processos de ensino-aprendizagem e o monitoramento de seus resultados, na formação discente e na qualidade das dinâmicas do curso” (UFAM, 2020, p. 124), porém não é possível saber se isso reflete nas práticas do curso.

Na UFPI, o sistema de avaliação do processo ensino descreve que a aprendizagem pode ser avaliada por provas, trabalhos individuais ou em grupos, relatórios, seminários e apresentação de projetos. O objetivo de cada componente curricular é que determina o sistema de avaliação a ser aplicado. Estas verificações de aprendizagem devem basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos, tendo como referência as Diretrizes Curriculares e os procedimentos de aplicação dos componentes de avaliação devem atender as normas gerais estabelecidas no regimento da universidade (UFPI, 2008).

Na UFG, descreve-se a avaliação como etapa a favorecer um processo de ensino-aprendizagem que estimule a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, compreendendo que a produção arquitetônica é, ao mesmo tempo, produzida e produtora de processos urbanos. Apesar de basear a avaliação nos regulamentos gerais da instituição, descreve-se no PPC que as avaliações fazem parte do processo mais amplo da formação dos

estudantes e constituem um momento em que se dá recolhimento, diagnóstico e aferição de seu desempenho, considerando-se tanto a frequência quanto a avaliação do aproveitamento acadêmico propriamente dita, esta última realizada através de exercícios de verificação (UFG, 2017).

A instituição incentiva que os docentes se atentem para os processos, e não somente o produto das avaliações, que devem ser educativas, democráticas, promover *feedback*, ser reflexiva e estimular a melhoria e o aperfeiçoamento da prática educativa. Orienta-se que a avaliação deve ser processual e refletir o acompanhamento contínuo e sistêmico dos estudantes, devendo ser equilibrado entre as unidades de cada componente curricular. As avaliações podem ser provas, seminários de debate de textos e de apresentação de resultados de pesquisa, relatórios de visita a campo e outros trabalhos acadêmicos, notadamente os Projetos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo e a realização de protótipos nos componentes curriculares de Canteiro Experimental. As atividades avaliativas devem buscar a aproximação entre as dimensões teórica e prática, podendo acontecer dentro da própria disciplina ou, sempre que possível, com vistas a promover a interdisciplinaridade (UFG, 2017).

Ao fim, propõem que o processo de avaliação não meça somente o desempenho dos acadêmicos, mas sirva de momento de “reflexão crítica e propositiva, realizada a partir de situações encontradas na realidade social, ainda que resguardando a autonomia das atividades acadêmicas” (UFG, 2017, p.71).

O projeto pedagógico da UFES descreve que a avaliação é realizada a partir do estatuto e regimento da universidade para o registro dos resultados da avaliação, porém não oferece mais detalhes para a análise. Define que o ensino prático é avaliado, predominantemente, por meio de trabalhos que exercitam a atividade a ser treinada e o ensino da teoria deveria ser avaliado principalmente com a aplicação de exames. Para o trabalho prático de arquitetura e urbanismo a avaliação é o projeto, elaborado individualmente ou em grupo, abordando as temáticas relacionadas com os conhecimentos e habilidades a desenvolver em cada componente curricular. Ao longo do curso, o projeto de arquitetura é exercitado em uma etapa de atividade assistida, seguida de uma etapa de integração e temática individualizada e flexível (UFES, 2011).

Na UNILA, o sistema de avaliação do processo de ensino e aprendizagem é realizado através de diferentes metodologias de avaliação, de acordo com o conteúdo e especificidade de cada componente curricular. O projeto pedagógico prevê avaliações teóricas escritas ou orais, avaliações de atividades práticas, de atividades em grupo, assim como relatórios de atividades

complementares, de viagens e visitas técnicas, apresentações de seminários, defesas de trabalhos individuais ou em grupo e análise de artigos, monografias ou relatórios. A verificação do alcance dos objetivos ao longo de cada disciplina é realizada continuamente, enquanto o período letivo transcorre, de acordo com os instrumentos e critérios de avaliação previstos no plano de ensino de cada professor/disciplina (UNILA, 2014).

Considerando a proposta de integração entre os diferentes componentes curriculares, o curso prevê que as avaliações de final de semestre dos ateliers sejam conjuntas. Isto é, em um trabalho de final de semestre deverão ser apresentados os elementos de avaliação nas distintas escalas dos ateliers, do edifício à cidade/região, com uma avaliação conjunta dos docentes. Todavia, a avaliação de final de semestre não impede que cada docente tenha outros instrumentos e critérios de avaliação ao longo do semestre (UNILA, 2014).

O trabalho de final de semestre tem por objetivo integrar os conteúdos projetivos, buscando que o atelier seja de fato uma atividade de síntese, central na formação do arquiteto e urbanista. Nos demais componentes curriculares, sempre que possível será indicada e incentivada a apresentação de trabalhos integrados com avaliação conjunta, sem que seja, nestes casos, critério de avaliação obrigatório. Através do processo de avaliação, os docentes deverão buscar evidências do grau atingido pelos alunos na aquisição das competências e habilidades previstas para serem adquiridas pelos egressos (UNILA, 2014).

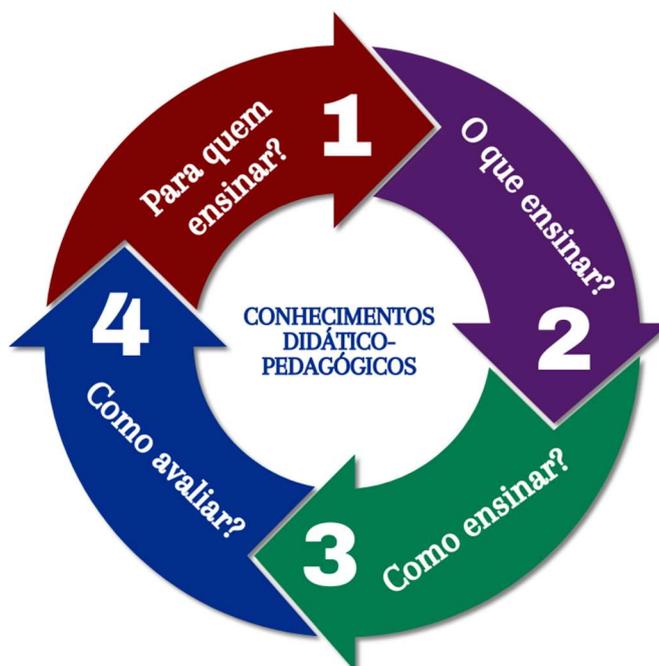
O projeto pedagógico organiza alguns indicadores para a realização da avaliação que, de forma resumida, buscam oferecer subsídios para avaliar se os componentes curriculares foram capazes de promover habilidades e competências tal como descritas nas diretrizes curriculares. Dentre alguns desses indicadores é interessante mencionar: capacidade de síntese geral e projetiva; capacidade analítico-reflexiva, qualidade projetiva, autonomia intelectual e perspectiva crítica; criatividade e capacidade propositiva e competência na articulação entre teoria, pesquisa e prática projetiva (UNILA, 2014).

4.3 Considerações do capítulo

Com esse capítulo foi possível responder à questão secundária base para o segundo objetivo específico, que é “Destacar e analisar as bases didático-pedagógicas existentes nos projetos pedagógicos estudados, com foco nos componentes curriculares de estruturas”. Hegeto (2019) e Hegeto; Camargo; Lopes (2017) colocaram como didático-pedagógico os conhecimentos relacionados ao processo de ensino. Esses conhecimentos buscam responder

para quem se vai ensinar, o que se vai ensinar, como se vai ensinar e, por fim, como será avaliado se o que foi ensinado foi aprendido (Figura 15).

Figura 15 — Os conhecimentos didático-pedagógicos vão auxiliar a responder como se dará o processo de ensino



Fonte: elaborada pela autora.

Com relação a quem vai ser ensinado, todos os projetos pedagógicos contemplam tópicos específicos em que caracterizam o perfil dos ingressantes no curso de graduação e também o perfil esperado com a formação, relacionando as habilidades descritas como ideais nas diretrizes curriculares.

O conhecimento do perfil do aluno ingressante pode ser um fator que influencia na escolha por incluir ou não conteúdos de física e matemática em componentes curriculares obrigatórios do curso. Como apresentado, esses conteúdos perderam a obrigatoriedade com as diretrizes curriculares de 1994 porque, no âmbito das discussões de ensino de arquitetura da década de 70, compreendia-se que esses conteúdos eram de responsabilidade do Ensino Secundarista (atual Ensino Médio) e que o vestibular iria excluir os que não tinham os conhecimentos mínimos. Todavia, na conjectura atual, a exigência para ingressar no superior é apenas que a pessoa tenha terminado o Ensino Médio. O ENEM, utilizado como critério de seleção por muitas universidades já não é eliminatório como os antigos vestibulares, o que pressupõe que alunos com fragilidades formativas básicas ingressarão no Ensino Superior.

Tendo exposto isso, a análise do encadeamento das disciplinas de estruturas e do ensino de projeto de arquitetura, bem como o estudo das ementas dos componentes curriculares de estruturas, configurou a resposta para “o que ensinar?”. Nos projetos pedagógicos analisados, percebe-se que o ensino de estruturas vai crescendo em complexidade juntamente com o ensino de projeto de arquitetura, no intuito de preparar o acadêmico para elaboração de projetos com formas e estruturas mais complexas.

Nesse sentido, em geral, organiza-se o ensino de estruturas em três graus de complexidade. Um primeiro grau, de nível introdutório, revisa e aplica os conceitos físicos para explicar o funcionamento das estruturas. Em um segundo grau, aplicam-se esses conceitos no estudo de sistemas estruturais com materiais específicos, à exceção do curso da UNILA, que apresenta uma visão do ensino de estruturas não atrelado a materiais específicos, mas à compreensão dos sistemas estruturais de maneira mais ampla. Em um terceiro grau, estão os componentes eletivos de ensino avançado de estruturas, com alguma especificação, como um sistema estrutural mais complexo ou a inclusão de recursos digitais na elaboração do projeto.

Assim, para o docente, é importante a compreensão desses graus de aprofundamento e crescente complexidade para que o ensino possa ser organizado de forma adequada para o conhecimento dos acadêmicos em cada período, visto que, pelo menos nos PPC analisados, a formação se organiza por períodos letivos e, por isso, deve-se conhecer o PPC para então planejar o ensino dos componentes curriculares específicos.

Esses componentes são compostos por créditos práticos e teóricos e a articulação entre estes é um dos apontamentos das diretrizes curriculares. Desde a DCN de 2006, sugere-se que sejam ofertadas atividades teóricas e práticas e que essas coexistam como forma de fortalecer o conjunto de elementos que compõem a formação. Nos PPC analisados é exigido dos docentes equilíbrio e articulação entre as atividades teóricas e práticas, porém, à exceção da UFG e UNILA, não existem orientações de como essa articulação deve ocorrer, assumindo que esta deva ser uma responsabilidade do docente.

A UFG e a UNILA colocam como eixo integrador da teoria e prática o canteiro experimental, porém, entendendo que essa visão é macro do curso, então quando se pensa em componentes curriculares específicos, fica à cargo do docente fomentar essa relação.

Quando observo a questão interdisciplinar nos projetos pedagógicos, em geral, esta é descrita como uma articulação entre os diferentes conhecimentos exigidos na formação e outras áreas de conhecimento e prática. É incentivado que essa interdisciplinaridade ocorra a partir da

reflexão do docente sobre como o componente curricular por ele ministrado se relaciona com a formação como um todo e com a prática profissional.

No caso do ensino de estruturas, essa articulação se dá na relação com o ensino de projeto de arquitetura. Em todos os PPC analisados, o eixo de ensino de projeto de arquitetura solicita os conhecimentos dos componentes de estruturas, inclusive, em alguns casos, até no TFG ou TCC, considerado a síntese da formação.

Teixeira (2005) alerta para o fato de que pode haver uma dificuldade de o docente trabalhar de forma interdisciplinar porque o sistema escolar ocorre em torno da ideia de que o currículo deveria ser composto pelo saber especializado, dividido em disciplinas, que influenciou não só o que se selecionou como saber essencial legítimo, mas também a estrutura de organização, as práticas e a mentalidade dos professores, formados dentro da cultura fragmentada. Porém, para a autora, mesmo que o projeto pedagógico não esclareça uma coesão interna do conjunto, é esse conjunto, desdobrado nos programas dos componentes curriculares, com suas ementas, conteúdos e objetivos, aliados e sintonizados, orientando o desenvolvimento da ação dos professores, que reflete o pensamento de formação que cada curso propõe.

No que se refere ao planejamento ou estratégias de ensino dos componentes curriculares, não foram encontradas, nos projetos pedagógicos, orientações para a prática docente, talvez porque a formação docente seja uma política institucional que aparece somente nos Planos de Desenvolvimento Institucional das Universidades e, dado que a DCN não a exige, não é vista como necessária sua previsão no PPC.

Com relação às formas de avaliação adotadas, existe uma confusão sobre o que seria esse tópico colocado na DCN. Em alguns PPC, esse ponto é visto somente como a forma de registrar o desempenho do aluno. Porém, pelas discussões apresentadas previamente, compreende-se que esse tópico se refere muito mais a um processo de reflexão e avaliação da própria metodologia de ensino. Em alguns dos PPC tem-se essa compreensão, refletindo sobre os objetivos das avaliações, como estas podem se relacionar com a articulação entre teoria e prática e a interdisciplinaridade, além de sugerir como podem acontecer as avaliações.

O Quadro 17 vai ilustrar, de forma resumida, a abordagem dos diferentes aspectos analisados nos projetos pedagógicos.

Quadro 17 — Síntese da análise dos projetos pedagógicos

Instituição	Introdução aos Sistemas Estruturais	Projetos estruturais	Tem eletiva ou estudos avançados de estruturas?	Descreve como se dá a articulação entre teoria e prática	Especifica a interdisciplinaridade? Como acontece a integração entre estruturas e arquitetura?	Avaliação
UFG	Estática, cargas, esforços, tensões e deformações, estaticidade, esforços solicitantes.	Estruturas em concreto, aço e madeira.	Não.	Sim, com foco no canteiro experimental.	Sim. Além de prever a articulação dos diferentes componentes curriculares sintetizados no desenvolvimento do TCC, prevê a interdisciplinaridade acontecendo na articulação entre ensino, pesquisa e extensão. No 4º semestre, quando é ofertada a primeira disciplina específica de sistema estrutural, esse conteúdo é cobrado, de maneira simultânea, na disciplina de projeto de arquitetura, o que acontece também no 5º semestre.	Descreve a avaliação como uma etapa, como um processo que deve fazer parte da aprendizagem, sendo um diagnóstico de aferição do desempenho dos alunos. Fornece sugestões de como podem ser os instrumentos de avaliação.
UFPI	Resistência dos materiais, elementos, esforços, tensão e deformação, estabilidade e estaticidade das estruturas. Cargas, pré-dimensionamento.	Estruturas em concreto, aço e madeira.	Sim, aborda novos sistemas, materiais e processos construtivos para além do concreto, aço e madeira.	Não. Apesar de dedicar um tópico a isso no PPC, a descrição é conceitual, não descreve como pode ocorrer a articulação teoria e prática.	Sim. No 6º semestre, em que se oferta a primeira disciplina específica de sistema estrutural, os alunos são cobrados a desenvolver o esquema estrutural do projeto de arquitetura. Essa cobrança acontece também nas disciplinas de projeto de arquitetura do 7º e 8º semestre.	Descreve alguns instrumentos que podem ser utilizados para avaliar a aprendizagem.
UFAM	Resistência dos materiais, estática, apoios, equilíbrio, esforços.	Estruturas em concreto, aço e madeira.	Não.	Não.	Não. Os alunos fazem os componentes de estruturas até o 6º semestre e depois, no 7º, 8º e TFG, são cobrados a aplicar os conhecimentos de estruturas nos projetos de arquitetura.	Cada professor define e planeja suas atividades de avaliação.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 17 (continuação) — Síntese da análise dos projetos pedagógicos

Instituição	Introdução ao Sistemas Estruturais	Projetos estruturais	Tem eletiva ou estudos avançava de estruturas?	Descreve como se dá a articulação entre teoria e prática	Especifica a interdisciplinaridade? Como acontece a integração entre estruturas e arquitetura?	Avaliação
EFES	Estática, estabilidade de sistemas estruturais, elementos estruturais, estabilidade e esforços.	Estruturas em concreto, aço e madeira.	Sim. Introdução ao uso do computadores no projeto estrutural, estruturas especiais, tridimensionais e elementos estruturais não convencionais.	Não.	Não. Apesar de as disciplinas de sistemas estruturais serem pré-requisito para as disciplinas de projeto de arquitetura do 5º, 6º e 7º semestres, nas ementas não existe a menção de que esse conteúdo deva ser cobrado, ficando a cargo do professor cobrar ou do aluno inserir o conhecimento previamente ofertado.	Descreve alguns instrumentos que podem ser utilizados para avaliar os estudantes a partir do tipo de crédito (teórico ou prático).
UNILA	Natureza das estruturas arquitetônicas, tipologia estrutural, estabilidade, mecânica dos materiais, esforços.	Interface entre projeto arquitetônico e estrutural, leitura de projetos estruturais, elasticidade, estudo de grandes vãos, pré-dimensionamento de estruturas.	Não	Sim, a partir do canteiro experimental.	Sim. Coloca a interdisciplinaridade como o diálogo entre os conteúdos do curso e outros externos. Coloca o atelier integrado como cerne interdisciplinar. As disciplinas de sistemas estruturais têm seus objetivos combinados com o conteúdo dos ateliês em cada semestre. O conteúdo de sistemas estruturais é sempre ofertado um semestre antes da disciplina de projeto de arquitetura em que o conteúdo é cobrado.	Sugere alguns instrumentos para a avaliação da aprendizagem. Utilizam o atelier integrado com avaliações conjuntas. Fornecem alguns indicadores que devem ser considerados pelos docentes para realizar a avaliação.

Fonte: Dados da pesquisa.

É importante compreender que, apesar dos elementos didáticos-pedagógicos serem relacionados nos projetos pedagógicos, a forma com que os docentes vão desenvolvê-los nos componentes curriculares depende muito da formação para a docência que esses docentes tiveram. No âmbito das discussões das DCN compreendia-se que a pós-graduação formaria os docentes para os cursos de Arquitetura, porém isso não ocorre de forma orgânica, uma vez que as disciplinas de estágio docente, nas quais essa formação deveria ocorrer, não têm conteúdo pré-definido e não são obrigatórias a todos os pós-graduandos. Assim, assume-se que as habilidades para o bom desenvolvimento das bases didático-pedagógica não são naturais aos docentes e devem acontecer, quando não na pós-graduação, no âmbito da formação continuada.

Assim, no próximo capítulo, objetiva-se mediar, a partir do discurso dos docentes de estruturas para arquitetura, quais as compreensões docentes com relação aos elementos didático-pedagógicos e como estes são abordados na prática.

INFORMAÇÃO INTERNA

5 OS DOCENTES DE ESTRUTURAS EM CURSOS DE ARQUITETURA

Dois arquitetos, partindo das mesmas leis físicas, do mesmo conhecimento sobre a existência e resistência dos materiais, projetando algo para a mesma localização e querendo responder às mesmas necessidades de uso da obra, produzem planos personalizados (Gimeno Sacristán, 2007).

Considerando que não existe um padrão único de formação docente, nem uma única forma de prática, esse capítulo tem como objetivo analisar a percepção dos docentes de estruturas em cursos de arquitetura sobre as bases didático-pedagógicas evidenciadas nos projetos pedagógicos analisados no capítulo anterior.

Como método de análise, escolhi a Análise do Discurso (AD) pelos motivos já elencados no capítulo de metodologia desse trabalho. A AD permitiu compreender os efeitos de sentido e a memória discursiva que se inscrevem nos discursos obtidos. Nesta etapa, observei os aspectos que se articulam com efeitos sócio-históricos, bem como político-ideológicos, na materialização das dizes e dos modos de se projetar *no* e *pelo* mundo enquanto sujeitos linguístico-capitalistas na ordem do discurso da posição sujeito-docente, no âmbito da formação didático-científica no espaço da graduação.

Considerando que as questões de 1 a 5 tratavam exclusivamente do perfil de formação inicial desses docentes, esses dados foram tabulados e apresentados no capítulo 2 para caracterizar os sujeitos da pesquisa.

No capítulo presente, analiso a formação para a docência, a opinião desses docentes sobre a importância dos componentes curriculares de estruturas e sua relação com os alunos (dificuldades, desafios), como ocorre a prática desses docentes no planejamento das aulas e na avaliação de aprendizagem.

5.1 Formação para a docência e prática

Ao questionar se os respondentes já haviam recebido alguma formação para a docência quando ingressaram como docentes de ensino superior, dos 16 sujeitos da pesquisa, 9 responderam de forma direta que não receberam formação. Desses, 2, apesar de afirmarem não terem recebido formação para a docência, relacionam a graduação como uma ponte para a docência:

Não recebi, mas **tinha grande experiência no cálculo de estruturas e sempre fui bom aluno** (Sujeito 6, grifo nosso).

Não. Minha opinião é que quando comecei a ministrar aulas não senti falta sobre a formação para a docência **porque havia tido uma excelente formação na graduação o que foi suficiente para ministrar aulas** na área de estruturas (Sujeito 15 grifo nosso).

Destaca-se ainda o discurso do sujeito 13, que relaciona a formação para a docência com o trabalho realizado previamente como professor substituto em disciplinas correlatas. Percebe-se, nesses discursos, que os pesquisados, professores com formação bacharelesca, mesmo não tendo formação para docência, afirmam possuírem as condições para o exercício docente. No entanto, se baseiam apenas nas positivas experiências como estudantes e no fato de possuírem conhecimentos sobre a área. Conforme Dantas (2017), os saberes supracitados, da experiência e os saberes disciplinares não são suficientes para considerar que o professor se encontra apto ao trabalho pedagógico, visto que lhe faltam outros saberes importantes, que somente a formação para a docência lhe apresenta, saberes estes constituídos, como os didáticos e os pedagógicos, no mínimo para realizar a gestão pedagógica do ensino.

Também se questionou a formação para a docência durante a atuação no ensino superior. Em caso afirmativo, também se buscou saber como foi e qual a opinião do docente sobre esta. Nesse ponto, 7 dos respondentes afirmaram não ter tido formação continuada.

Como se constata, e de acordo com Dantas (2017), o contato direto e analítico, estudando cada motivo e cada ação que este profissional realiza, está constituído de intencionalidades e somente a formação lhe prepara para compreender e atuar neste âmbito. Sem esta formação, o “professor” age instintivamente, aleatoriamente e sem qualquer reflexão na ação e sobre a ação, como destaca Schön (2007).

Dentre alguns dos que responderam positivamente, observa-se, no entanto, problemas de interpretação das próprias questões, uma vez que, ao passo em que se pergunta acerca da existência — ou não — de uma formação específica para docência em sua atuação no ensino superior, bem como uma explicação sobre, tem-se uma curta afirmação ou resposta como: “[...] Sim, muitos treinamentos. Pelo menos uma vez por semestre. Minha opinião: extremamente importante” (Sujeito 1), “[...] Sim, através de cursos de extensão presenciais e on-line” (Sujeito 2), “Sim. Na Escola de Sociologia e Política e na Escola da Cidade” (Sujeito 3).

Nessas respostas, compreendidas pela ótica discursiva, o “como” ocorreu essa formação recebida não foi respondido, mas, pôde-se perceber a formação de um processo de esquecimento e, ainda, a inscrição de um gesto de silêncio. O silêncio de que se trata esse discurso não está relacionado à ausência de palavras, tampouco aos sentidos desse discurso,

mas percebe-se que ocorre um silêncio mesmo de significância e de inscrição da posição-sujeito que recebeu — ou não — uma formação pedagógica e, por conseguinte, ressaltá-la acerca de suas técnicas e procedimentos, além de sua importância nos componentes curriculares ministrados pelo sujeito-respondente.

Há, então, conforme pode ser observado em outros discursos (re)produzidos pelos sujeitos-respondentes, mais adiante, um gesto enfático que se significa pela ausência de uma resposta mais elaborada e que atenda aos objetivos inicialmente propostos que emanam das perguntas, pois nelas se enfatiza procedimentos de “como”, “quando” e “onde” e, pode-se observar que as respostas são automáticas, breves e que não respondem, de fato, o que se pergunta.

Desse modo, entende-se que talvez, essa omissão em responder às perguntas tão específicas pode estar relacionada, tanto com o fato de o sujeito-respondente não conseguir elaborar um discurso complexo que atenda ao que se busca no intento da indagação, quanto pela própria omissão em falar a respeito dos modos como se ministra uma aula e sobre o que se aprendeu durante o processo de formação e o que se pratica, realmente, em sala de aula, no espaço acadêmico. Há nestes casos a confirmação de que a falta de formação pedagógica compromete a compreensão da prática docente, limitando este “docente” a agir pelo senso comum.

Dos que responderam positivamente, os Sujeitos 4, 5 e 7 relacionam a formação para a docência com a disciplina de estágio docente realizada no âmbito da pós-graduação:

Apenas **estágio em docência**, realizado durante o mestrado (Sujeito 4, grifo nosso).

Sim, no doutorado tinha uma **disciplina obrigatória de docência**, onde foram ensinados alguns princípios básicos de pedagogia de autores renomados (Sujeito 5, grifo nosso).

Durante o mestrado (antes de lecionar), participei, no IAU/USP, de Programa de Apoio ao Ensino, no qual o pós-graduando realiza **estágio de docência** em disciplina da graduação (acompanhando atividade de professor da disciplina) (Sujeito 7, grifo nosso).

Além desses sujeitos, tem-se ainda o Sujeito 9, que afirmou que sua formação veio de “[...] um curso prévio de Metodologia para Docência de Nível Superior”.

O Sujeito 4 também foi um dos que afirmou ter recebido formação específica para docência durante a pós-graduação, provavelmente porque era vinculado a uma bolsa de estudos oferecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para fomento na pesquisa desenvolvida como produto. Ele demonstra, levando em consideração o estágio possível desta modalidade, um olhar certamente mais atento às questões didáticas e

pedagógicas do lugar de professor-pesquisador, observadas *in loco*, no sentido de contribuir e participar do processo de formação dos discentes, colocando em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da etapa do mestrado. E, nessa esteira, o sujeito-pesquisador ressalta, com ênfase, a formação que recebeu à docência após ingressar como docente de ensino superior:

Sim, pelo estágio em docência, que era uma disciplina da pós-graduação. Ocorreu em duas disciplinas da graduação do curso de ARQ&URB da UFSC, me ajudou a **conhecer novas estratégias de ensino e práticas didático-pedagógicas**, a falar em público, **a avaliar conhecimentos de diferentes formas**, entre outros. Todo o estágio em docência foi acompanhado pela minha professora orientadora da época. Acredito que é uma experiência muito válida para a formação docente. Depois, no doutorado, realizei novamente estágio docente em uma disciplina de projeto arquitetônico, acompanhada de um professor arquiteto, justamente para **praticar a relação entre a arquitetura e estruturas em ateliê de projeto arquitetônico**. Foi uma boa experiência para entender as dificuldades dos estudantes na definição da estrutura de seus projetos arquitetônicos (Sujeito 4, grifo nosso).

Nesse sentido, nota-se que, diferentemente dos sujeitos anteriores, com mais breves e carecidas das historicizações específicas inicialmente solicitadas nos questionamentos, a concepção e a preocupação com a aprendizagem pedagógica são mais elaboradas tomando, como base, sua filiação a uma formação discursiva e a uma formação ideológica. Tem-se, com efeito, uma inscrição que diz de um lugar ideológico calcado pela ótica da docência, abrangendo vários aspectos, desde constructos metodológicos, até mesmo aos aspectos profissionais em relação à área de formação do sujeito-docente pós-mestrado. O contato intencional e didático-pedagógico para a docência durante a formação, seja inicial ou continuada, implica significativamente na prática destes docentes.

Do questionário com o Sujeito 6, vê-se uma atuação didático-pedagógica com uma concepção mais técnica do que pedagógica do que seja uma formação pedagógica docente, a nível de graduação, em cursos que não possuem o foco na docência. Desse modo, pelo discurso, compreende-se o que a posição-sujeito discursiva entende acerca do conteúdo. Contudo, o sujeito desconhece e/ou não percebe acerca da preparação, de fato, para o cerne da docência, uma vez que confunde experiência profissional com concepções pedagógicas:

Questão 6) **Não recebi**, mas **tinha grande experiência no cálculo** de estruturas e sempre fui bom aluno [...]. Questão 7) **Não recebi. Usei minha experiência profissional** e os alunos dizem que sou bom professor. [...] (Sujeito 6, grifo nosso).

Ou seja, ao que fora acionado a responder, não o faz, justamente por desconhecer e/ou (re)formular um discurso que contemple a formação discursiva docente no que se refere à

formação pedagógico-metodológica. Ademais, ressalta que não recebeu formação para atuar especificamente no âmbito da docência do Ensino Superior, porém entende, com efeito, que apenas a sua experiência profissional já seja o suficiente para dar todo o suporte que necessita para formar discentes didático-pedagógicamente no curso em que atua.

O Quadro 18 apresenta uma análise dos excertos selecionados no que tange a formação para a docência superior.

Quadro 18 — Análise dos discursos a partir da formação para a docência superior

Excertos	Análise
A vivência como estudante. O domínio da área de ensino.	Conforme Dantas (2017), os saberes supracitados, da experiência e os saberes disciplinares não são suficientes para considerar que o professor se encontra apto ao trabalho pedagógico, visto que lhe faltam outros saberes importantes que somente a formação para a docência lhe apresenta.
Cursou a disciplina Estágio em docência na pós-graduação. Cursos rápidos de extensão ou treinamentos. Não teve formação para a docência.	A formação, seja inicial ou continuada, para docência, contribui para o desenvolvimento profissional do docente de Ensino Superior. Por outro lado, a sua ausência ou participação em cursos de curta duração não oportuniza este “profissional” autonomia para desenvolver o trabalho docente, mas proporciona uma cegueira pedagógica, tendo em vista que o “docente universitário” desenvolve sua prática sem qualquer conhecimento didático-pedagógico minimamente aprofundado. O estágio docente desenvolvido na pós-graduação, quando não focado somente na prática pedagógica, incluindo saberes teóricos e metodologia reflexiva sobre a prática, pode ser uma base para a formação docente de graduados em cursos de bacharelado (Lima, M.; Pimenta, S., 2006; Joaquim; Vilas Boas; Carrieri, 2013).

Fonte: Dados da pesquisa.

Nóvoa (2016) alerta para a existência da ideia de que se alguém conhece alguma coisa, se alguém sabe de alguma coisa, facilmente consegue transmitir isso ao outro, porém a profissão de professor não se resume a transmitir conhecimento, pois apresenta toda uma complexidade. Para o autor, não se pode ser professor sem combinar três tipos de conhecimento: saber muito bem o conteúdo que se vai ensinar — isso é central; ter as bases centrais de tudo o que é da pedagogia, das teorias da aprendizagem, sobre a maneira como os alunos aprendem; e depois, ter um conhecimento da profissão, saber como a profissão funciona na prática.

As bases da pedagogia, das teorias de aprendizagem podem vir de uma aproximação da área da Arquitetura com a de Educação, como ocorreu com o Sujeito 8, que afirmou, sobre o desenvolvimento da sua tese de doutorado na Faculdade de Educação da UFMG: “foi fundamental para minha formação docente, especialmente no que se refere à dimensão sociológica do ensino (Teorias de Pierre Bourdieu / noções de campo e *habitus*)”.

Já o Sujeito 15 afirma que após ingressar na instituição em que atua foi oferecido curso de formação à docência, porém pontua que “após muitos anos de experiência em ministrar aulas para o curso de arquitetura não foi significativo na minha formação como docente”. Libâneo (2017) discute essa perspectiva em que se associa o desempenho satisfatório do professor a uma vocação natural ou à experiência prática profissional, descartando-se a teoria. O autor defende que o tempo de experiência prática contribui para o desempenho profissional, porém,

[...] o domínio das bases teórico-científicas e técnicas, e sua articulação com as exigências concretas do ensino, permitem maior segurança profissional, de modo que o docente ganhe base para pensar sua prática e aprimore sempre mais a qualidade do seu trabalho (Libâneo, 2017, p. 28).

Investiguei também essa ideia de “vocação natural” para o ensino de estruturas nos cursos de Arquitetura questionando aos respondentes o que os motivou a assumir esses componentes curriculares. As respostas foram das mais variadas, porém pode-se agrupá-las em três categorias.

O primeiro grupo refere-se aos que foram motivados pela atuação profissional, pelos processos construtivos e a relação possível entre a estrutura e a arquitetura. Com isso, entende-se que não há, a priori, um interesse didático-pedagógico em relação ao ensino-aprendizagem, como se observa em suas respostas: “Experiência anterior com obras e com o tema” (Sujeito 2), “A prática profissional me encaminhou a perseguir a compreensão e o domínio da Estabilidade das Construções” (Sujeito 9).

O segundo grupo refere-se aos que assumiram esses componentes curriculares por conveniência da vaga de concurso público ou da estrutura organizacional do curso: “**Por solicitação do coordenador do curso**” (Sujeito 3, grifo nosso), “**Fiz concurso para ensinar estruturas** para estudantes de arquitetura, e quando entrei, essas eram as disciplinas elencadas para minha vaga.” (Sujeito 4, grifo nosso).

Já o terceiro grupo, reúne os que evocam o desejo específico pelo magistério superior, no qual se incluem os Sujeitos 5, 8 e 11 que asseveram:

Queria ser professor de uma instituição pública do Rio de Janeiro e esse foi o 1º concurso aberto que aceitava engenheiros civis. Já tinha familiaridade com a Faculdade porque estava como professor substituto há 6 meses quando fiz o concurso para professor do quadro permanente e gostava do contato com os alunos de Arquitetura e Urbanismo (Sujeito 5, grifo nosso).

Devido à ineficácia do ensino convencional de estruturas, que na maior parte das vezes tem caráter verificativo em vez de caráter conceutivo e pouca ou nenhuma serventia para aplicação em projetos de arquitetura (Sujeito 8, grifo nosso)

Paixão pelas estruturas e por saber que o ensino de estruturas em faculdades de Arquitetura são muito deficientes e longe da realidade.

Ainda, poder fortalecer a matemática e geometria de forma encantadora (Sujeito 11, grifo nosso).

Quando se tem um discurso que percebe a importância de se trabalhar contra a convencionalidade, partindo para a experimentação e uso efetivo dos conhecimentos adquiridos, tem-se uma concepção pedagógica que prima pelo potencial ensino-aprendizagem no que se refere à aplicação em projetos de arquitetura.

O Quadro 19 reúne alguns dos excertos e fornece uma análise a partir da motivação para assumir os componentes curriculares de estruturas.

Quadro 19 — Análise dos discursos sobre a vocação natural para docência

Excertos	Análise
Experiência anterior com obras ou com disciplinas específicas.	Não há, a priori, um interesse didático-pedagógico em relação ao ensino-aprendizagem. A interdisciplinaridade se faz presente nestas práticas, embora o pesquisado não a tenha demonstrado do ponto de vista didático-pedagógico.
Por conveniência da vaga de concurso público.	Requisitos exigidos para entrada de arquiteto ou engenheiro, não de docente.
Paixão pelo magistério superior e por ensinar o conhecimento científico.	Já havia um olhar diferenciado para a docência.

Fonte: Dados da pesquisa.

Questionei ainda sobre a importância dos componentes curriculares de estruturas para a formação do arquiteto e urbanista. Foram comuns respostas como “importantes”, “muito importantes”, “extremamente importantes”, “100%” e tantas outras paráfrases, que não dizem, e ao mesmo tempo dizem, de efeitos de sentido (Pêcheux, 2015; Radde, 2020) de contradição entre ter — ou não — experiência docente na educação superior e pensar, com efeito, na efetividade dessa atuação docente no processo de formação acadêmica dos arquitetos e urbanistas.

Porém, respostas mais elaboradas também foram obtidas, como a do Sujeito 5, que apresenta elementos linguísticos que remetem ao lugar de formação docente universitária que se ocupa pela mediação do conhecimento estrutural, na área específica, no sentido de provocar uma ruptura das concepções de edificação nos moldes de criação dos projetos de estrutura dos discentes em sua formação para a atuação nos meandros da arquitetura e do urbanismo. O sujeito-docente afirma que:

compreensão do comportamento estrutural é fundamental para a criação de edificações. **O conhecimento dos sistemas estruturais permite ao profissional de arquitetura criar a melhor concepção de sua edificação de**

acordo com as necessidades do projeto. Além disso, o conhecimento da geometria e dimensão das seções transversais dos elementos estruturais adequados a cada projeto, serão de fundamental importância para que não haja modificações significativas na concepção arquitetônica (Sujeito 5, grifo nosso).

Já o Sujeito 7 ressalta que “os discentes devem pensar, de forma integrada, o espaço arquitetônico e os aspectos construtivos e estruturais da edificação de forma efetiva e articulada”. Esse discurso corrobora com o discurso do Sujeito 15:

Fazem parte dos PPC dos cursos e são considerados componentes para a formação do futuro profissional. Além disso, não há projeto arquitetônico de obras sem Estruturas. **As Estruturas podem interferir mais ou menos nos espaços arquitetônicos.** O conhecimento aprimorado das Estruturas pelos futuros profissionais Arquitetos Urbanistas trará benefícios positivos no desenvolvimento de projetos arquitetônicos tanto do ponto de vista qualitativo quando quantitativos (grifo nosso).

E alguns discursos, mesmo que mais breves, relacionam à importância à relação com a engenharia civil:

O estudo da Técnica é o **fiio condutor para o exercício da Arquitetura** (Sujeito 3, grifo nosso).

Estimular os estudantes a **pensarem de forma integrada** espaço arquitetônico e aspectos construtivos e estruturais da edificação (Sujeito 4)

Estes componentes preparam os arquitetos para o **diálogo profissional** com engenheiros civis (Sujeito 13, grifo nosso).

A importância fundamental é dar subsídios **para que os estudantes consigam projetar de forma mais realista e prática** (Sujeito 16, grifo nosso).

A formulação discursiva (Courtine, 2014) do Sujeito13 é uma que não se obteve anteriormente nas demais respostas analisadas nesta tese. O discurso materializado nos dizeres desse sujeito ponderam que essas disciplinas são fundamentais para o preparo do diálogo possível entre os profissionais de arquitetura e urbanismo com os de engenharia civil. Ou seja, tem-se, pela primeira vez, um discurso que relaciona o *locus* de atuação de cada uma dessas profissões, em confluência possível e harmônica na articulação, tanto do conhecimento científico no processo de formação, quanto do fazer profissional de cada uma delas. No entanto, pode-se observar em outro excerto anteriormente analisado que a interdisciplinaridade é discretamente mencionada.

O Quadro 20 alguns desses excertos são relacionados e analisados no quesito de importância dos componentes curriculares de estruturas para a formação do arquiteto e urbanista.

Quadro 20 — Análise dos discursos sobre a importância dos componentes curriculares

Excertos	Análise
Importantes, muito importantes ou extremamente importantes.	Respostas superficiais que não ajudam a desvelar a importância pedagógica da disciplina em foco, o que denota o limitado conhecimento didático-pedagógico dos pesquisados.
<p>“O conhecimento dos sistemas estruturais permite ao profissional de arquitetura criar a melhor concepção de sua edificação”.</p> <p>“[...] os discentes devem pensar, de forma integrada, o espaço arquitetônico e os aspectos construtivos e estruturais da edificação de forma efetiva e articulada”.</p> <p>“Fazem parte dos PPC dos cursos”.</p> <p>“As Estruturas podem interferir mais ou menos nos espaços arquitetônicos”.</p> <p>“O estudo da Técnica é o fio condutor para o exercício da Arquitetura”.</p> <p>“[...] pensarem de forma integrada espaço arquitetônico e aspectos construtivos e estruturais da edificação”.</p> <p>“[...] diálogo profissional [...]”</p> <p>“[...] para que os estudantes consigam projetar de forma mais realista e prática.”</p>	Neste âmbito, os excertos demonstram a ênfase na prática, no fazer, distanciando-se do pedagógico. Esses pesquisados mencionam a relação com a engenharia civil.

Fonte: Dados da pesquisa.

O silenciamento (Velo; Dorneles, 2020) ocorre novamente quando se questiona sobre os principais desafios do ensino e as dificuldades dos acadêmicos. Esse silenciamento indica uma inscrição ideológica que se filia em uma formação discursiva de professor-formador na área científica da arquitetura e do urbanismo de ser, de certa forma, um pouco mais técnico do que didático-pedagógico, descrevendo apenas sentenças mais pontuais e sem mais detalhes e explicações da forma pela qual ocorre o ensino-aprendizagem dos graduandos da área.

Essa objetividade discursiva pode ser percebida no Sujeito 1 que responde: “*Matemática básica*”. Na sequência, pede-se que descreva as principais dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos discentes que cursam tais componentes, obtendo a seguinte resposta: “*Matemática básica*”. Ou seja, tem-se, aqui, uma dificuldade de interpretação, bem como de

descrição e noção do que seja um “*desafio*”, bem como do que se entende por “*dificuldade de aprendizagem*”.

Em consonância com esse discurso, não tão aprofundado sobre como os componentes de estruturas são importantes na formação acadêmica, tem-se, também, discursos que os referidos componentes permeiam a superficialidade da percepção docente acerca das reais dificuldades e/ou potencialidades da comunidade discente no curso em geral. A propósito, os discursos dos Sujeitos 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 ressaltam que a problemática do ensino não reside dentro da universidade, mas, fora dela ou pelo menos, no interior de cada sujeito quando afirmam que:

Questão 11):

[...] O maior é a **falta de afinidade/gosto/consciência** dos alunos de arquitetura com a área de **ciências exatas**. [...] (Sujeito 12)

Vencer a falta de interesse e má preparação da maior parte dos alunos nestes componentes curriculares” (Sujeito 11)

Os estudantes brasileiros ocupam uma das piores posições do mundo em capacitação matemática no índice pisa”. “[...]. Esta deficiência é um entrave a todo tipo de investigação correlata” (Sujeito 13).

Questão 12):

Pouca base em matemática e física. Pouco interesse em disciplinas técnicas (Sujeito 5, grifo nosso).

Falta de fundamentos de matemática e física, além das bases aprendidas em disciplinas básicas (resistência dos materiais e teoria das estruturas) anteriores às disciplinas profissionais da área (Sujeito 12, grifo nosso).

falta de embasamento de **conteúdos simples de matemática**, além da dificuldade de trabalhar com a calculadora (Sujeito 10, grifo nosso).

Vencer os vícios e estigmas deixados pela formação na educação infantil e no ensino médio. Fazer o estudante tirar a mão do celular e mostrar que a tecnologia é uma poderosa ferramenta e não um Deus (Sujeito 11, grifo nosso).

As dificuldades apresentadas pelos estudantes estão relacionadas com **deficiência na formação básica na área de cálculo** (Sujeito 15, grifo nosso).

A **falta de base teórica**, por não terem compreendido ou por não dominarem conceitos básicos necessários estudados em disciplinas anteriores (Sujeito 16, grifo nosso).

O Sujeito 9 também coloca a matemática (mais especificamente o cálculo diferencial e integral) como dificuldades percebidas entre os discentes e aponta como desafio o fato de que os alunos se motivam pelas partes mais conceituais baseadas na compreensão dos fenômenos físicos, mas não se sentem motivados pelos processos cálculo, indicando que as dificuldades dos alunos se refletem nos desafios do ensino. Ressalta-se, com efeito, a brevidade com que as questões, de modo geral, são respondidas, o que pode estar relacionado, também, com a linguagem matemática e técnica que ressoa nos princípios didático-pedagógicos das Ciências Sociais Aplicadas, por exemplo.

Mas, há de se considerar também a carência de conhecimentos didático-pedagógicos dos docentes universitários, o que dificulta, inclusive, compreender como os estudantes aprendem, como pondera o Sujeito 16 ao colocar como desafio do ensino “**A maneira como os docentes em geral trabalham os conteúdos**, de forma muito técnica e por vezes essencialmente matemática, sem fazer conexões práticas com o projeto” (grifo nosso).

Sobre isto Chevallard (2005) explica na teoria da transposição didática, que o docente, inclusive o do Ensino Superior, deve realizar a transposição didática do saber sábio (conhecimento científico) ao saber aprendido (expressos pelos estudantes). Para tanto, o docente deve traduzir o saber sábio pelo saber a ensinar (saber a ensinar do professor) para que os estudantes compreendam este saber aprendido de modo tal que não haja vácuo entre este saber e o saber sábio. Dessa maneira podem ocorrer transformações adaptativas (Figura 16). Neste sentido, os estudantes, pelo saber ensinado, se aproximam do saber sábio pela transposição didática.

Figura 16 — Teoria da transposição Didática de Yves Chevallard (2005).



Fonte: da autora e sua coorientadora, 2024

A partir dessas afirmações, entende-se, sob a ótica dos estudos discursivos, que há um equívoco quanto as dificuldades e desafios apresentadas pelos pesquisados no que tange o processo de ensino-aprendizagem.

Ou seja, é entendido pelos discursos analisados até aqui que não se prima por uma prática pedagógica que trabalhe, por exemplo, a dificuldade em articular os demais conteúdos dos componentes ao cálculo em si e, por isso, a produção e o aproveitamento do conhecimento

científico da área de formação, por parte dos discentes, acaba ficando perdida, uma vez que não se tem, por exemplo, uma atenção específica voltada aos princípios do ensino-aprendizagem do cálculo em articulação com os componentes.

Quando posteriormente se analisam o planejamento e estratégias de aprendizagem dos mesmos docentes, a questão da dificuldade com os conteúdos de física e matemática não são abordados. Ou seja, identifica-se aí uma contradição, uma vez que os docentes identificam as dificuldades (reflexão) mas isso não se transforma em ação.

Respostas mais elaboradas sobre os principais desafios, bem como as dificuldades de aprendizagem dos discentes, tais como: “Ensinar estrutura na formação do arquiteto deve partir da conversação entre a concepção formal e a concepção estrutural. O cálculo será uma verificação a posteriori e nunca a priori” (Sujeito 3) e, respectivamente: “Incorporar a abstração do cálculo à abstração das formas” (Sujeito 3).

Nesse sentido, temos uma compreensão mais elaborada acerca do que é entendido enquanto “desafio” e, também, do que pode ser uma “dificuldade de aprendizagem”.

Isso se repete com o Sujeito 4, que afirma:

Muitos são os desafios, mas um deles é o fato de que nossa formação foi **pautada em ensino** de engenharia civil (fragmentado, abstrato e sem aplicações práticas), então, mudar a prática pedagógica para ensinar estruturas para arquitetos não é tarefa fácil. Ensinar estruturas com programas de ensino mais voltados para a aplicação prática também exige dedicação, tanto do professor quanto do aluno. Achar o meio termo entre **o ensino da teoria e da prática é outro grande desafio**, pois para praticar, é necessário ter o conhecimento teórico. **A teoria de estruturas é densa**, o que leva muitas escolas a ensinar apenas a teoria sem colocar alguns conceitos aplicados em projeto. Também há o desafio que **o conhecimento em estruturas se relaciona com outras áreas do saber**, a exemplo da construção/execução de obras. E o estudante está em formação, assim, o ensino de estruturas é algo complexo e que exige muita dedicação (grifo nosso).

Quando às dificuldades dos alunos:

A disciplina Introdução à Análise de Estruturas tem na sua **ementa o ensino de cálculo e física** (estática), sendo essa a primeira disciplina de cálculo do currículo do nosso curso. Nessa disciplina da segunda fase, muitos alunos apresentam dificuldades com **matemática básica**, sendo esse o principal desafio para solucionar exercícios propostos. É uma disciplina de análise quantitativa de estruturas.

A disciplina Experimentação II é uma disciplina prática, de construção de modelos em escala reduzida ou tamanho real para testar o funcionamento de elementos estruturais como cabos, tensoestruturas, arcos, pórticos, cascas, treliças e outros. A dificuldade dessa disciplina está **em analisar os efeitos da aplicação de cargas e da própria construção do protótipo nos resultados encontrados após os testes**. É uma disciplina de análise qualitativa de estruturas (Sujeito 4, grifo nosso).

Aqui, pode-se perceber que se ressaltam as dificuldades relacionadas ao ensino de arquitetura e urbanismo, que é fragmentado, bem como os meandros de se estudar teoria e prática dos componentes curriculares, ao passo em que a prática exige, primeiramente, o conhecimento teórico do componente curricular. Além disso, também, se destaca o fato de os conhecimentos em estruturas estarem intrinsecamente ligados a outras áreas do conhecimento.

Esse também é um posicionamento visto no discurso no Sujeito 2, mesmo que de forma mais sucinta: “O principal desafio é conseguir que os estudantes realizem atividades práticas que ilustrem o conhecimento teórico”.

Ou seja, entende-se, a partir do discurso da posição-sujeito professor, que há uma compreensão que circunda o viés didático-pedagógico, primando pela exploração do componente no processo de ensino-aprendizagem dos discentes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Já o Sujeito 5 resalta alguns pontos que devem ser observados:

Como o CAU permite que o projeto de estruturas seja uma **atribuição do Arquiteto**, deve-se ensinar todas as fases do dimensionamento de um elemento estrutural e de uma edificação. Assim, os estudantes normalmente ficam entediados com os detalhes dos cálculos de dimensionamento, além da **dificuldade de trabalhar com a matemática e a física** envolvidas no processo. Os principais desafios são: **(i) convencê-los da necessidade desse aprendizado; (ii) envolvê-los no processo do aprendizado; (iii) fazê-los tomar gosto por aquilo que estão aprendendo**. Para isso, costumo sempre fazer uma introdução teórica sobre o comportamento das estruturas, ilustrando com obras de arquitetos renomados e estudos de caso em que se resalta a importância do conhecimento dos sistemas estruturais disponíveis, suas vantagens e desvantagens e suas limitações, para depois entrar no dimensionamento daquele elemento/sistema estrutural (Sujeito 5, grifo nosso).

Compreende-se, primeiramente, que a posição-sujeito discursiva resalta a importância de se observar o ensino de todas as fases do dimensionamento de um elemento estrutural e de uma edificação. Deve-se pensar, também, nas dificuldades que os discentes têm com a matemática, uma vertente bastante pertinente de se considerar nos cursos de Engenharia e, também, nos de Arquitetura e Urbanismo, uma vez que essas dificuldades não emergem dentro da universidade propriamente, mas sim no processo de formação escolar, no cerne das dificuldades as quais não foram trabalhadas e/ou superadas na disciplina curricular escolar.

Nesse sentido, os pontos ressaltados pelos discursos que emergem da resposta do Sujeito 5 estão relacionados, em certa medida, com as formas pelas quais, do ponto de vista das estratégias metodológicas, o docente faz circular uma noção de entendimento entre o que é da ordem teórica e prática dos conteúdos programáticos dos componentes e, ainda, acerca da

aplicabilidade desses conhecimentos no âmbito profissional dos futuros engenheiros e arquitetos.

Já para o Sujeito 6, os desafios e dificuldades são: “**Falta de interesse dos alunos**. Boa parte deles considera a arquitetura como uma **atividade artística**, o que não é verdade. O projeto arquitetônico é **uma atividade extremamente técnica**. [...]”

O discurso se inscreve sob efeitos de sentido de que os próprios discentes não se interessam pelos componentes em questão. Contudo, esse desinteresse não é fundamentado por parte deles, tampouco do docente. Talvez, esse desinteresse tenha relação com a metodologia à qual os discentes são expostos, uma vez que, conforme discurso já mencionado do sujeito-docente formador, os discentes possuem dificuldades expressivas com matemática e física, conteúdos essenciais para se entender o planejamento de uma estrutura.

O Sujeito 7, em relação aos desafios relativos ao quesito de ensino dos componentes de estruturas no curso, responde: “[...] Demonstrar que a **concepção estrutural depende em grande parte de análises geométricas e qualitativas**, sem, num primeiro momento, depender de cálculos” (grifo nosso).

E, sobre as dificuldades dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, conclui que:

Uma das principais dificuldades percebida em alguns alunos é **a capacidade de adequação técnica da solução estrutural às demandas técnicas do projeto de arquitetura**, a exemplo de utilizar treliças em vãos pequenos, por motivos estéticos. Outra dificuldade é **o interesse por soluções estruturais plasticamente complexas e muitas inadequadas às demandas locais** (Sujeito 7).

Entende-se, a partir desses discursos, que há um funcionamento discursivo em que emergem efeitos de sentido que se inscrevem, sim, em uma concepção pedagógica de efetiva preocupação docente com o processo de ensino-aprendizagem acadêmica. Contudo, não se tem uma descrição mais efetiva e detalhada dos procedimentos pelos quais se chegaria em um aproveitamento satisfatório do conteúdo dos componentes de estruturas. Mas, com efeito, a dificuldade por parte dos discentes também é ressaltada nesse discurso, tal como fora pontuada pelo discurso do Sujeito-docente 6.

Percebe-se nesse discurso um reflexo da dualidade de pensamento entre engenheiros civis e arquitetos. Ao explicar que os alunos optam por soluções mais caras de estruturas em função da estética, demonstra uma visão mais voltada à economia, o que não é prioridade na arquitetura, em que se tem, em alguns casos, soluções mais caras para proporcionar a forma desejada pela arquitetura.

Isso pode ser explicado pelo espaço que se posiciona a arquitetura, uma ciência social, e a engenharia, uma ciência exata e, por isso, mais técnica. A intersecção dessas duas grandes áreas promove esses conflitos, que devem ser considerados no processo de organização do ensino-aprendizagem, pensando-se o perfil do profissional que está se formando. Por isso também existe a crítica, no âmbito das discussões do ensino de estruturas para a arquitetura, do modelo de ensino que trouxe para a graduação de Arquitetura uma versão resumida do que se ensinava na Engenharia.

Isso vai refletir um desafio que é claro no ensino de estruturas que é a relação entre o projeto de arquitetura e o estrutural, que foi pontuado como desafios nos discursos dos Sujeitos 8 e 15:

Introduzir nas disciplinas o caráter conceutivo (aplicado ao projeto como um elemento constitutivo) e **ampliar o diálogo entre engenharia de estruturas e projeção arquitetônica** (Sujeito 8, grifo nosso).

Ter docentes capacitados para o ensino de Estruturas, ter laboratórios preparados para o desenvolvimento de modelos didáticos e **trabalhar de forma integrada com as componentes Projeto Arquitetônico** (Sujeito 15, grifo nosso).

Esse talvez seja o maior desafio do ensino de estruturas na arquitetura e reflete em parte a questão interdisciplinar discutida no capítulo 4.

No Quadro 21, apresenta-se a análise a partir dos excertos selecionados quanto às dificuldades e desafios do ensino de estruturas para a arquitetura.

Quadro 21 — Análise dos excertos sobre dificuldades e desafios do ensino de estruturas

Excertos	Análise
<p>“[...] falta de afinidade/gosto/consciência dos alunos de arquitetura com a área de ciências exatas”.</p> <p>“Os estudantes brasileiros ocupam uma das piores posições do mundo em capacitação matemática no índice pisa”.</p> <p>“Pouca base em matemática e física. Pouco interesse em disciplinas técnicas”.</p> <p>“Falta de fundamentos de matemática e física”.</p> <p>“[...] não dominarem conceitos básicos”.</p>	<p>Em geral, a responsabilidade sempre recai sobre a capacidade dos próprios estudantes e seus professores da educação básica como uma sina de não lhes ensinarem as ciências exatas de modo científico. Entretanto, os docentes universitários esquecem que a formação é continuada e que eles são tão responsáveis como os mestres daqueles estudantes. Será que a crítica não é generalizada no sentido de estes professores universitários não estarem deficientes do ponto de vista didático-pedagógico proporcionando um ensino de pouca qualidade? É certo que quem ensina disciplinas das ciências exatas da Educação Básica também passa pela academia como estudante universitário. Então de quem realmente poderia ser a falha? No meu ponto de vista a falta dos saberes didático-pedagógicos limita a prática destes professores universitários.</p>
<p>“[...] como os docentes em geral trabalham os conteúdos, de forma muito técnica e por vezes essencialmente matemática, sem fazer conexões práticas com o projeto.”</p>	<p>Vê-se por este discurso que os docentes universitários apresentam deficiências didático-pedagógica para transmitirem o “saber sábio” em “saber aprendido”, como bem destaca Chevalard (2005).</p>
<p>“[...] conversação entre a concepção formal e a concepção estrutural.”</p> <p>“[...] ensino da teoria e da prática é outro grande desafio”.</p> <p>“[...] o desafio que o conhecimento em estruturas se relaciona com outras áreas do saber”.</p> <p>“[...] conseguir que os estudantes realizem atividades práticas que ilustrem o conhecimento teórico”.</p> <p>“[...] (i) convencê-los da necessidade desse aprendizado; (ii) envolvê-los no processo do aprendizado; (iii) fazê-los tomar gosto por aquilo que estão aprendendo.”</p>	<p>Aqui se retorna ao problema da falta de formação para a docência. Fazenda (2017) ressalta que sem a formação adequada, os docentes não conseguem observar o ensino a partir de uma perspectiva interdisciplinar. A formação para a docência é o que vai propiciar, aos docentes, mecanismos para instauração de um diálogo e troca com outras disciplinas, ainda que o educador não tenha adquirido domínio da sua. Conforme Fazenda (2017) a formação de professor/pesquisador deve buscar sempre a redefinição contínua da práxis, fomentada por uma instituição que invista na superação dos obstáculos de ordem material, cultural e epistemológica, enfim, num projeto coletivo.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 21 denota a carência da reflexão sobre a transposição didática nos sujeitos pesquisados e com essa ponderação, concluo a análise da primeira parte do questionário, passando agora à análise específica da prática docente.

5.2 Prática docente no planejamento dos componentes

A questão 13 do questionário buscou investigar quando e como os docentes de estruturas planejam o ensino. Aqui também temos respostas mais curtas e gestos de silenciamento, como: “Através da elaboração de modelos” (Sujeito 3), “Planejo no recesso anterior ao período letivo” (Sujeito 7), “um semestre anterior” (Sujeito 10).

Nesses discursos acima descritos, percebe-se que há uma inscrição de gestos de contradição (Alquatti, 2020) inscrita na ordem pedagógica quando se tem um tempo de atuação no Ensino Superior que, no quesito experiência, pode contribuir efetivamente às práticas pedagógicas. Tais discursos demonstram desconhecimento **sobre planejamento** e sua função didático-pedagógica. O planejamento demanda o conhecimento da realidade educativa em que o docente se encontra inserido. Desta forma, ter acesso prévio à ementa da disciplina, ter acesso ao histórico dos estudantes cursistas, conhecer o PPC do curso e aplicar conhecimentos didático-pedagógicos é primordial para o desenvolvimento do planejamento. No caso dos professores pesquisados, nota-se pouco ou nenhuma intencionalidade didático-pedagógica.

Um discurso que chamou atenção o foi do Sujeito 4:

Eu planejo sempre no semestre anterior, na época de entrega dos planos de ensino ao departamento. Ao menos o cronograma é definido nesse período. **Ajustes de metodologia, formas de avaliação e módulos** da disciplina são **feitos todos os semestres**, a depender das consultas/retornos nos formulários de feedbacks que enviamos aos estudantes e, também, da minha análise quanto à superação dos objetivos propostos no plano de ensino. Dessa forma, em todos os semestres **ajustes são feitos para melhor adequar os conteúdos programáticos aos objetivos propostos** (Sujeito 4, grifo nosso).

Observa-se nesse discurso a presença de diversos elementos didático-pedagógicos que são considerados pelo docente para o planejamento do ensino, culminando em um documento oficial — o plano de ensino — que é entregue à gestão do curso. Nota-se que este pesquisado demonstra possuir algum conhecimento didático-pedagógico, confirmando a importância da experiência pela qual passou durante a pós-graduação, quando cursou Estágio em Docência. Aqui confirma-se o que Dantas (2017) afirma sobre a relevância da formação pedagógica continuada para o desenvolvimento profissional do professor.

Outras respostas também fazem certa menção a alguns elementos didático-pedagógicos e evocam a compreensão de uma reflexão **sobre o processo de ensino**:

No início de cada semestre **analisando aquilo que funcionou ou não** no semestre anterior (Sujeito 5, grifo nosso). O Planejamento é realizado de forma antecipada baseado em referências bibliográficas atuais. Além disso, no final de cada semestre me reúno com alunos representantes de turmas que já cursaram e que irão cursar componentes que ministrei e, principalmente, os que irei ministrar. Fazemos **uma avaliação qualitativa e recebo novas propostas de melhorias vindo deles** (Sujeito 15, grifo nosso).

O planejamento ocorre ao longo de todo o semestre. Enquanto docentes, estamos o tempo inteiro questionando e reinventando nossos planos de ensino, em função das demandas e dificuldades trazidas pela turma. A primeira versão do plano de ensino, entretanto, eu sempre monto no intervalo entre um semestre e o próximo (durante o recesso) (Sujeito 16, grifo nosso).

Com esses discursos percebe-se a efetiva preocupação no que se refere à reformulação semestral dos dispositivos metodológicos dos componentes de Estrutura dos cursos de Arquitetura e Urbanismo no sentido de fazer com que os discentes tenham mais domínio dos sistemas estruturais e, ainda, conheçam os principais conceitos relativos aos referidos projetos de estrutura. Além disso, essa perspectiva pedagógica funciona e opera para que os discentes façam bom uso dessas perspectivas em sua vida profissional.

Tem-se ainda discursos que associam o planejamento ao ensino do projeto de arquitetura e ao uso de laboratório:

No desenho dos ambientes de ensino e aprendizagem das disciplinas de projeto, as estruturas são elementos constitutivos: **o espaço** (aspectos funcionais e estéticos) **deve ser concebido junto com as estruturas** (como as coisas param de pé = resistência + estabilidade) e a lógica construtiva (materialidade) (Sujeito 8, grifo nosso).

A partir do Laboratório de Física e os Ensaio de esforços, de maneira a motivar os alunos à compreensão das suas resultantes (Sujeito 9, grifo nosso).

Também nessa questão, em alguns relatos parece haver uma confusão entre o planejamento do ensino e o planejamento no âmbito da prática profissional, porém ressaltando a necessidade de uma teoria aliada à prática: “Uso muito **minha experiência profissional**. Procuo mostrar aos alunos o que é mais importante no planejamento de uma estrutura de uma **maneira mais prática e menos teórica**” (Sujeito 6). Aqui vamos perceber também o que foi pontuado por Orlandi (2015) quando afirma que palavras iguais podem significar diferentemente porque se inscrevem em formações discursivas diferentes. A palavra planejamento, aqui, pode ter remetido o docente ao planejamento do projeto de edificação, e não ao planejamento do ensino.

Constata-se, também, a ausência de termos próprios do âmbito da didática. A palavra “planejamento”, em si, não significa que há conhecimento e domínio didático-pedagógico desta prática, pois não há intencionalidade em seus discursos.

Vamos ver, no discurso do Sujeito 12, a primeira menção a material didático, um dos elementos considerados como didático-pedagógico: “Fiz (e continuo fazendo) um investimento de vários anos para desenvolver material didático da área adaptado da engenharia civil aos estudantes de arquitetura”. É colocado em funcionamento um efeito de sentido (Pêcheux, 2015) que se inscreve em outras condições de produção (Orlandi, 2015) em relação à formação e à

capacitação docente, e não discente. Vale salientar que material didático sem intencionalidade pedagógica não funciona.

Por último, no discurso, o Sujeito 13 pondera que: “O curso de arquitetura possui uma grade curricular pré-estabelecida pelo Núcleo Docente Estruturante. **Os docentes não têm liberdade para planejar** independentemente os componentes curriculares” (grifo nosso). Isso ressalta o que fora obtido, também, em discursos anteriormente analisados, uma perspectiva que corrobora para uma concepção de ensino que não admite adaptação e/ou adequação de metodologias de ensino, bem como adequações didáticas semestrais nos componentes. Este discurso do Sujeito 13 confirma a falta de conhecimento sobre planejamento. Esta prática é o que há de mais pessoal na prática docente, pois está constituída a partir da identidade do docente, de suas crenças, de seus conhecimentos e intencionalidades acadêmicas. A função do NDE é de acompanhar, supervisionar o currículo e pensar junto com a comunidade criações e/ou atualizações pedagógicas necessárias ao currículo materializado no PPC, e não pode interferir no planejamento dos docentes.

O Quadro 22 apresenta uma análise dos discursos selecionados quanto ao planejamento dos componentes curriculares de estruturas.

Quadro 22 — Análise dos discursos sobre o planejamento dos componentes curriculares de estruturas

Excertos	Análise
<p>“Planejo no recesso anterior ao período letivo”.</p> <p>“um semestre anterior”.</p>	<p>Não se percebe nos discursos a menção a um processo de reflexão da prática docente. O movimento de práxis não acontece porque a prática não reflete na ponderação e construção teórica.</p>
<p>“Ajustes de metodologia, formas de avaliação e módulos da disciplina são feitos todos os semestres [...] em todos os semestres ajustes são feitos para melhor adequar os conteúdos programáticos aos objetivos propostos”</p>	<p>A formação para a docência se reflete nesses discursos ao elencarem elementos como metodologia, conteúdos, objetivos ao processo de planejamento.</p>
<p>“Analisando aquilo que funcionou ou não no semestre anterior”.</p> <p>“me reúno com alunos representantes de turmas que já cursaram e que irão cursar componentes que ministrei e, principalmente, os que irei ministrar. Fazemos uma avaliação qualitativa e recebo novas propostas de melhorias vindo deles”</p>	<p>Percebe-se que o planejamento evoca uma reflexão em diferentes momentos, seja pelo próprio docente ou ao se reunir com os alunos para avaliar o método de ensino.</p> <p>Todavia, mesmo com a grande maioria colocando as áreas de física e matemática como desafios e dificuldades do ensino e aprendizagem dos componentes curriculares, isso não reflete no planejamento. Não há um momento em que seja citado uma verificação dos conhecimentos prévios dos alunos. Assim, as fragilidades só aparecem no decorrer do período letivo e com maior dificuldade de ajuste na metodologia para atender essas fragilidades.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

As questões 14 e 15 são complementares e buscaram, de duas formas diferentes, verificar a compreensão dos docentes no que concernem os objetivos de aprendizagem, ou seja, o que esperavam que os alunos aprendessem com os componentes curriculares que lecionavam. As respostas analisadas foram organizadas em três grupos de discursos.

O primeiro grupo não compreendeu o objetivo da questão e forneceu respostas genéricas sobre a importância dos objetivos dos componentes curriculares: “Necessários e fundamentais” (Sujeito 1) ou “Os objetivos são louváveis.” (Sujeito 11). Indaga-se, a esses discursos: onde está o “como”? Estes são excertos que demonstram o desconhecimento didático-pedagógico dos aspectos que constituem a docência universitária, no caso aqui, o planejamento.

O segundo grupo tem uma compreensão dos objetivos atrelados aos objetivos já descritos nos projetos pedagógicos. Não são todos os PPC que trazem esses objetivos, atentando para a necessidade de o docente os definir.

São previamente **definidos na ementa** do curso conforme PPI (Sujeito 2, grifo nosso).

Esses objetivos já estavam **elencados nos programas de ensino do curso**, relacionados ao projeto pedagógico (Sujeito 4, grifo nosso).

São **definidos pela ementa da disciplina**, constante do planejamento pedagógico do próprio curso (Sujeito 7).

instituído pelo Curso de Arquitetura e urbanismo (Sujeito 10).

Ou seja, não se dá e/ou não se tem, com efeito, autonomia no processo de trabalho docente na mobilização e mediação do conhecimento científico, tampouco das estratégias metodológicas e focos específicos a se dar para um componente curricular. Vale salientar que os objetivos expressos no PPC são genéricos e contemplam todos os componentes curriculares, portanto, qualquer um deles acaba se tornando objetivo geral em determinados componentes curriculares. Cabe ao docente desdobrar tais objetivos gerais em específicos, conforme a que se propõem cada um destes componentes, não esquecendo do perfil dos profissionais que se quer formar. Aparentemente tais docentes não observam estes detalhes, pois não têm consciência deste propósito didático-pedagógico.

No terceiro grupo, percebe-se que existe uma preocupação de relacionar os objetivos com o projeto arquitetônico ou estrutural:

O objetivo está sempre **atrelado ao aprendizado do projeto** e dos fundamentos do comportamento estrutural (Sujeito 5, grifo nosso).

Estabeleço etapas do projeto de estruturas (**concepção estrutural, pré-dimensionamento, análise e dimensionamento**); em cada disciplina, retomo estas etapas em **nível crescente de complexidade**, enfatizando quais delas são **responsabilidade direta do arquiteto** e quais delas **serão executadas por um engenheiro civil**. Quando se trata de uma etapa executada por arquiteto, o objetivo é a **realização de um projeto**. Quando se trata de etapa executada profissionalmente por engenheiro, o objetivo é a **capacidade de diálogo para tomada de decisões** (Sujeito 13, grifo nosso).

Procurando envolver a participação dos alunos no desenvolvimento de **projeto aplicado**. **Uma noção do processo de dimensionamento de estruturas** e da importância dos elementos estruturais (Sujeito 14, grifo nosso).

Seguindo a Ementa pré-estabelecida, **avaliando as necessidades das componentes Projeto Arquitetônico** e ponderando as sugestões vinda dos estudantes (Sujeito 15, grifo nosso).

A partir do que é proposto na ementa oficial da disciplina, mas sempre com um olhar mais direcionado a projeto e como os estudantes podem de fato se apropriar e utilizar aqueles conteúdos trabalhados na disciplina durante o projeto (Sujeito 16, grifo nosso).

Percebe-se, com efeito, uma atenção no que se refere a uma concepção que se preocupa com o aprimoramento das competências de cada uma das áreas, fazendo com que os profissionais consigam mobilizá-las no sentido de dar conta das atribuições. Nesse sentido, os sujeitos entendem a importância da atuação profissional, tanto do engenheiro, quanto do

arquiteto e urbanista, nos moldes que se estabelecem no cerne da atuação *in loco*. Isso está associado à concepção de projeto como cerne da interdisciplinaridade. Nesses discursos os docentes compreendem os objetivos dos seus componentes curriculares como atrelados à concepção do projeto arquitetônico, o que distancia da concepção didático-pedagógica estudada nesta pesquisa, conforme será evidenciado no capítulo 6. Certamente, a falta de formação pedagógica dificulta esta compreensão.

Com relação ao que se espera que os alunos aprendam com os componentes curriculares, de forma mais geral, os discursos representaram o desejo de que os estudantes aprendessem a identificar as propriedades dos materiais e a relação destas com as técnicas construtivas por eles propiciadas, também que fossem habilitados para identificar as relações entre as formas estruturais-arquitetônicas e o sistema construtivo, que entendessem o funcionamento dos elementos estruturais antes de realizar operações matemáticas, que soubessem lançar elementos estruturais e reconhecer interferências entre projetos complementares e que soubessem a terminologia necessária a uma interlocução com o engenheiro de estruturas. Tal constatação demonstra o quão especializados são os docentes acerca dos saberes disciplinares próprios de suas áreas e dos componentes curriculares, o que é de grande valia para a aprendizagem dos estudantes.

E com mais ênfase, esperam que os estudantes sejam capazes de aplicar os conceitos e conhecimentos aprendidos em seus projetos de arquitetura:

[...] **conhecimentos associados aos exercícios de projeto**, em nossa escola as atividades técnicas/tecnologia estão associadas ao curso de Projeto num componente único (Sujeito 2, grifo nosso)

[...] espero que o estudante tenha **domínio dos sistemas estruturais** e dos principais conceitos relativos ao projeto de estruturas - principalmente a **concepção e análise estrutural** - para aplicação nas demais disciplinas do currículo, como as de projeto arquitetônico, bem como para uso em sua vida profissional (Sujeito 4, grifo nosso).

Espera-se que, ao longo da disciplina, o estudante adquira **a capacidade de pensar concepção estrutural de forma integrada ao projeto de arquitetura** (Sujeito 7, grifo nosso).

[...] Possibilidades de expressão plástica a partir do **diálogo entre estruturas, espaço e materialidade** (Sujeito 8, grifo nosso).

Entender e se envolver na compreensão do vínculo entre a boa Arquitetura e a boa Estrutura. [...] A **compreensão dos esforços** eleva a uma solução plástica que integre estrutura e forma (Sujeito 9, grifo nosso).

Entender que Arquitetura é construção e que tem uma ordem que pode ser aprendida por meio da repetição, ritmo e harmonia encontradas na Natureza há mais de 3 bilhões de anos (Sujeito 11, grifo nosso).

Formação básica na área, suficiente para **desenvolver projetos arquitetônicos consistentes**, onde a estrutura deve ser levada em conta. Conhecimento das estruturas e seus comportamentos. **Criação do projeto estrutural** e pré-dimensionamento dos elementos estruturais. Formação

básica na área para um diálogo consistente com o engenheiro civil (Sujeito 12, grifo nosso).

(i) **Estruturas isostáticas**: além da ementa básica desta disciplina, é dada **ênfase ao desenvolvimento da intuição estrutural** através de modelos reduzidos tridimensionais e da criatividade de composição estrutural em criações coletivas (composições planas, em desenho); (ii) **Resistência dos Materiais**: além da ementa básica da disciplina, é dada **ênfase a ferramentas computacionais simples para automação de tarefas repetitivas**, como Ftool e planilhas eletrônicas; (iii) **Projeto de Estruturas em Aço**: além da ementa básica da disciplina, é dada **ênfase a capacidade de efetuar, simultaneamente, a concepção arquitetônica e a concepção estrutural**. Os alunos mais avançados recebem treinamento inicial em modelagem paramétrica e simulação de desempenho em sistemas computacionais 3D (Rhinoceros/Karamba3D ou Revit/Robot). Os estudantes menos desenvolvidos são orientados a trabalhar com ferramentas computacionais para análise estrutural de sistemas planos (Ftool) (Sujeito 13, grifo nosso). Eles **compreendem sobre os elementos estruturais**, sua importância e a integração desses elementos com o Projeto Arquitetônico (Sujeito 15, grifo nosso).

Conceitos, e, mais importante, a **utilização prática desses conceitos** em projetos diversos. Quero/ espero que o estudante se aproprie daqueles conceitos para que, de forma autônoma, ele(a) consiga utilizá-los de maneira prática, realista e objetiva nos seus projetos (Sujeito 16, grifo nosso).

Assim, mesmo que haja uma preocupação com o ensino-aprendizagem, grande parte dos resultados ainda são relativos aos objetivos específicos que envolvem uma “identificação” de aspectos-chave dos conteúdos, e não, por exemplo, da capacidade de “aplicar”, “analisar” e/ou “compreender” o funcionamento dos conteúdos no âmbito da formulação dos componentes, fazendo interface com o espaço de atuação do profissional arquiteto e urbanista.

Esse movimento de reformulação e reconstrução das ações dos objetivos específicos de um planejamento de aula e/ou semestral de uma disciplina de graduação, em específico, de uma graduação na área de bacharelado, como é o caso, é, sobretudo, um movimento de ressignificar a prática pedagógica, no sentido de aproximar o foco no didático-pedagógico para gerar o técnico e específico com vistas em práticas docentes que enfatizem realmente o ensino dos componentes curriculares, tanto dentro, quanto fora do espaço acadêmico de formação.

O Quadro 23 apresenta uma análise de alguns dos excertos selecionados.

Quadro 23 — Análise dos excertos sobre a compreensão dos objetivos de aprendizagem

Excertos	Análise
<p>“Necessários e fundamentais”</p> <p>“Os objetivos são louváveis.”</p> <p>“Definidos na ementa”</p> <p>“elencados nos programas de ensino do curso”</p> <p>“constante do planejamento pedagógico do próprio curso”</p> <p>“avaliando as necessidades das componentes Projeto Arquitetônico”</p>	<p>Pelos excertos em destaque, para além dos problemas de interpretação com a questão, percebe-se uma fragilidade na compreensão do que seriam os objetivos dos componentes curriculares e como esses deveriam ser definidos.</p> <p>Não estão relacionados nesses discursos as habilidades que os estudantes devem adquirir no decorrer e ao final do desenvolvimento do componente curricular.</p> <p>A relação com o projeto arquitetônico pode ser utilizada como base para o desenvolvimento desses objetivos, mas devem estar atreladas a uma habilidade a ser adquirida.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Em seguida, as questões sobre como definiam os objetivos, buscaram elucidar quais estratégias os docentes utilizavam para chegar a esses objetivos. As questões foram: “Que estratégias/metodologias você utiliza em suas aulas?”. “Destas estratégias, o que mais funciona para a aprendizagem? Por quê?” e “Você utiliza algum dispositivo de aprendizagem com os alunos? Quais?”.

Do Sujeito 1, obtêm-se o seguinte discurso: “Aplicação em projeto arquitetônico” “A visualização no projeto arquitetônico facilita o entendimento das estruturas e ressalta ao aluno a importância de estruturas.”. Ou seja, não se respondem quais “estratégias” e quais “metodologias” se adotam no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular, mas sim, ressalta-se a finalidade do trabalho com o componente curricular para com outro componente a ele subsequente.

Isso se repete nos discursos dos Sujeitos 2, 3 e, em parte, 4:

modelos físicos em escala reduzida com papeis, madeira e experimento em canteiro com materiais tradicionais da construção civil, em escala natural. [...] A experiência em canteiro é a com melhores resultados (Sujeito 2, grifo nosso).

Fabricação de maquetes, modelos, exercícios de lógica construtiva e estrutural, estudo de casos. [...] (Sujeito 3).

i) estratégias/metodologias utilizadas em sala de aula: Introdução à análise de estruturas: lançamento de estruturas, resolução de exercícios propostos, relação da análise estrutural com o lançamento da estrutura, **uso de software FTOOL** para análise estrutural. Experimentação II - **aulas práticas em**

laboratório para projeto, construção e **análise de modelos estruturais**; elaboração de projeto de concepção estrutural integrado à disciplina de Projeto Arquitetônico 1 da mesma fase. ii) qual estratégia mais tem funcionado no fazer pedagógico: Cada estudante tem uma forma de aprender, assim, uma estratégia que funciona muito bem para um estudante pode não ser a ideal para outro. Tenho estudantes que adoram matemática, e se sentem muito bem na disciplina de Introdução à Análise de Estruturas porque têm facilidade no tema, e gostam. Quem tem dificuldade ou não gosta de matemática, geralmente não gosta da disciplina, independente da estratégia adotada pelo professor. iii) uso de dispositivos de aprendizagem com os discentes: **Usamos a plataforma Moodle** como apoio a todas as disciplinas. Em Introdução à Análise de Estruturas uso o **software FTOOL** para análise estrutural (Sujeito 4, grifo nosso).

Nesse movimento, compreende-se que o Sujeito 4, em seu lugar discursivo, se projeta enquanto sujeito-formador, utilizando-se de técnicas e procedimentos metodológicos em favor do ensino-aprendizagem dos discentes nos componentes que ministra. Faz, ainda, uma análise acerca de quais estratégias mais funcionam em sala de aula, ponderando a efetividade de seu trabalho na articulação do saber teórico e prático dos componentes.

Em geral, estes docentes fazem uso de estratégias de ensino, mas o tecnicismo protagoniza este processo, seja pelo curso ser técnico, seja por falta de conhecimento didático-pedagógico sobre a docência. Aplicar técnicas sem intencionalidade pedagógica torna o aprendizado fragmentado e pouco sólido no sentido de não se perceber as reais intenções do processo (Pimenta, Anastasiou, 2010).

No discurso do Sujeito 5, o sujeito-docente utiliza-se de:

Projeto, onde **apresento os sistemas estruturais e suas vantagens e/ou desvantagens/limitações**, imagens de edificações existentes, **informo o nome do arquiteto e faço uma explicação sobre aquelas edificações** identificando o porquê daquela escolha e o comportamento da estrutura, dimensão de seus elementos, vãos etc. Depois ensino o dimensionamento de alguns elementos/sistemas estruturais. Na disciplina que leciono, são dimensionadas lajes nervuradas, escadas, marquises e piscinas/reservatórios. Mas apresento outras aulas sobre diversos sistemas estruturais: cascas, tensoestruturas, geodésicas, estádios, estruturas com grandes vãos, com grandes balanços, estruturas de bambu, materiais compósitos etc. (Sujeito 5, grifo nosso).

Entende-se, nesse movimento interpretativo, que a metodologia é o caminho pelo qual se realiza algo, no caso, acerca da organização didático-pedagógica de uma aula, a nível acadêmico em um curso de graduação de nível bacharelado. Metodologia é, pois, o processo para que se atinja um determinado fim e/ou para se chegar a um determinado objetivo (geral e/ou específico) acerca da produção e mediação do ensino-aprendizagem do conhecimento científico (Vasconcellos, C., 2012).

Quanto aos recursos tecnológicos, estes podem ser entendidos como os meios pelos quais se valem das mais variadas tecnologias — técnicas — (físicas e/ou digitais) para que se cumpra e/ou reconstrua um propósito em relação à disseminação do conhecimento científico. Podem ser relacionados a ferramentas tais como os computadores, *notebooks*, impressoras, livros, quadro branco/negro, retroprojetores e, também os diversos tipos de sistemas, aplicativos e/ou suportes digitais para mediação e fruição do conhecimento (Vasconcellos, 2012).

No discurso do Sujeito 5 denota que o projetor é compreendido enquanto uma estratégia/metodologia, e não enquanto um recurso tecnológico para mediar e/ou funcionar enquanto um suporte didático para a produção do conhecimento científico. Nota-se, com efeito, que há contradições nesse sentido, uma vez que ora se depara com um discurso que entende os meios pelos quais o conhecimento científico deve ocorrer, no espaço acadêmico, ora se percebe que o entendimento acerca de metodologias e/ou estratégias, além dos recursos utilizados aliados a ela, se chocam, pois não condizem com a posição sujeito-docente-formador.

Há, nessas cinco respostas (1-5), um aspecto de contradição na compreensão do que são estratégias e/ou metodologias de ensino-aprendizagem. Elas são, em certa medida, confundidas com dispositivos tecnológicos e/ou recursos materiais e, até mesmo, os recursos digitais, os quais permeiam a contemporaneidade educacional, tanto dentro, quanto fora da academia.

Esse esquecimento e, ao mesmo tempo, uma produção de gestos de silêncio, leva a compreender que tanto a posição do sujeito-docente quanto o lugar que ele ocupa não expressam as concepções pedagógicas necessárias para o efetivo processo de ensino-aprendizagem dos componentes de estrutura, uma vez que há um entendimento de que as estratégia metodológica são apenas um dispositivo de aprendizagem, uma avaliação e, sobretudo, momentos de planejamento do componente curricular de estrutura, conforme pode ser observado

Isso ocorre pois há uma lacuna de entendimento teórico-prático de ordem didático-pedagógica no que se refere, principalmente, ao âmbito de formação e capacitação dos sujeitos em relação ao manuseio dos instrumentos de ensino no espaço acadêmico, é claro, em seu *locus* de formação a nível de graduação, especialização, mestrado e/ou doutorado desses sujeitos docentes. Ou seja, ainda que se tenha uma boa formação em um nível acadêmico, ainda se notam práticas contraditórias e, às vezes, insuficientes em relação aos métodos de ensino, de modo que esse quesito fica, muitas vezes, em segundo plano.

Já o Sujeito 6 descreve como estratégias:

Questão 17):

Visitas técnicas observando detalhes de estruturas prontas e/ou em execução. [...]

Questão 18):

Sim, **experimentação em modelos reduzidos**, experiências reais de execução de algumas peças estruturais e visitas técnicas para observação de estruturas prontas e/ou em execução [...] (Sujeito 6, grifo nosso).

O discurso do Sujeito 6 está calcado, sobretudo, em uma metodologia que privilegia a experiência do sujeito-docente, e não a experiência do processo de formação subsidiado por metodologias e concepções pedagógicas de ensino-aprendizagem, de fato, dos componentes de estrutura que ensina nos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Ressalta-se, inclusive, pelo que se observa em discursos anteriores desse mesmo respondente, há uma sequência didática e, também, metodológica, interessante para que os discentes consigam desenvolver habilidades que os qualifiquem à efetiva mobilização dos conhecimentos do componente curricular.

O discurso do Sujeito 7 consideram pontos importantes, contudo um pouco fragilizados, em relação ao que realmente se pede:

Questão 16)

São utilizadas desenvolvimento de **projetos arquitetônicos, representação e análise de estruturas**, e **aulas expositivas teóricas**. [...].

Questão 17)

A representação e análise de estruturas, seja de projetos desenvolvidos pelos próprios alunos ou de obras construídas e projetadas por profissionais. **Para isso são desenvolvidos pelos estudantes maquetes físicas**. [...].

Questão 18) Sim. **Desenvolvimento de maquetes físicas** [...] (Sujeito 7, grifo nosso).

Compreende-se, a partir desses discursos, que as estratégias metodológicas são confundidas com atividades pedagógicas.

Das estratégias/metodologias adotadas pelo sujeito-docente 8, tem-se a primeira dentre as que se analisou uma sequência metodológica mais próxima dos conhecimentos didático-pedagógicos, bem como um entendimento acerca de como demonstrar o conteúdo pautado, ainda, por recursos e sequências didáticas, tal como pode ser verificado:

Parto de um **exercício** (estímulo/provocação) acerca de como se dá a **articulação** entre **estruturas, espaço e materialidade**, prestando atenção nas questões que surgem a partir disso. Com base nessas questões, faço um **rearranjo no enunciado no exercício subsequente**. Em geral, antes do trabalho de projeção principal do semestre, **promovo uma oficina** (em geral de 3 a 4 aulas) em que os estudantes têm de **fazer uma análise e uma proposição** a partir de um determinado **modelo combinado a um objeto que eles mesmo conceberam**. Trata-se de uma introdução ao que chamo “**ensino como pesquisa**” (Sujeito 8, grifo nosso).

Percebe-se, nesse discurso, que há uma intencionalidade metodológica pautada no efetivo ensino-aprendizagem dos discentes, uma vez que parte de questões introdutórias, relacionando-as a outros pressupostos ligados às estruturas, provocando a articulação do conteúdo a outros, então, repensa a formulação das questões em um gesto de paráfrase (Radde, 2020). Também promove oficinas e, ainda, faz com que os discentes operem o conhecimento em um gesto de ensino relacionado à pesquisa, o que denomina de “ensino como pesquisa”.

Já o Sujeito 9 afirma que faz uso de: “[...] **Exemplos de soluções edificadas**, atividades em laboratório, realização de maquetes e ensaios, grupos de estudos para o pré-cálculo” (Sujeito 9, grifo nosso). Dessas estratégias, a que mais funciona, em sala de aula é a de: “[...] Laboratórios e ensaios de maquetes - a visualização leva à compreensão” (Sujeito 9, grifo nosso).

Nesse movimento, entende-se que há pouca preparação didático-pedagógica em relação aos conhecimentos que são mobilizados nos componentes curriculares, bem como nos procedimentos dos quais se faz uso para mediá-los.

Outros dispositivos de aprendizagem são utilizados como descrição da metodologia nas respostas dos Sujeitos 10 e 11:

viga de espuma, quadro, vídeos, exercícios em sala (Sujeito 10).
Tentar encantar os estudantes por esse mundo maravilhoso em que vivemos e como aprender com ele. Muita **prototipagem de estruturas**, muitas **visitas a obras**. A prototipagem e as visitas às obras pode levar a uma maneira de ver e de pensar a Arquitetura, distante um pouco do mundo das ilusões dos poderosos programas e sites computadorizados (Sujeito 11).

Para o Sujeito 12, tem-se atrelado, ainda, ao discurso sobre quais estratégias e/ou metodologias são adotadas para a materialização dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, o uso de:

Material didático de qualidade (apostila, maquetes); **aulas expositivas com a teoria**, incluindo fotos e resolução de exercícios de concepção e pré-dimensionamento de projetos estruturais. **Trabalhos/projetos estruturais** realizados em grupos, com **apresentação em seminários**. **Visitas a obras** quando possível (Sujeito 12, grifo nosso).

Esses materiais didáticos de qualidade não são especificados, porém, entende-se que podem ser os que o próprio sujeito-docente ressalta que produz e adapta da engenharia civil aos discentes de arquitetura e urbanismo. As aulas expositivo-dialogadas, articulando a teoria com a prática projetiva, bem como os trabalhos e/ou projetos estruturais utilizados pelo sujeito-docente enquanto estratégias/metodologias, são entendidos como recursos didático-pedagógicos que podem produzir efetividade na apreensão dos componentes desde que sejam

trabalhados em uma perspectiva sociointeracionista, de acordo com os objetivos prévios e finais da ementa da disciplina em cada um dos cursos de graduação.

Das estratégias e metodologias utilizadas em sala de aula nos componentes curriculares em questão, a posição do Sujeito-docente 13 afirma que:

Em todos os cursos, sempre que possível **os exercícios são propostos como jogos**. Quando não é possível, realiza-se uma prova escrita para aferir os resultados. (1) Estruturas isostáticas: a **aula é dividida em teoria e prática**. Para teoria, os alunos recebem uma lista com exercícios uma semana antes da aula. Para a prática de intuição estrutural são utilizados o "kit mola e maquetes fabricadas em nosso laboratório de fabricação digital (LOGIFAB). Para criatividade de composição estrutural, fiz uma adaptação de uma metodologia chamada "**conditional design**" [...]. Tem sido um grande sucesso entre os estudantes, mas não disponho de espaço aqui para explicar a adaptação. (ii) Resistência dos Materiais: este curso é relativamente "tradicional". A aula é dedicada a resolução coletiva de exemplos. Os alunos recebem uma lista com exercícios uma semana antes da aula. Os exercícios devem ser resolvidos "a mão" e através de ferramentas computacionais (Ftool e planilhas eletrônicas) (iii) Projeto de Estruturas em Aço: o curso é dividido em dois módulos: "projeto de arquitetura em aço" e "projeto de estruturas em aço". No primeiro módulo, a concepção arquitetônica é baseada na obra "A Pattern Language" de Christopher Alexander. A concepção arquitetônica e o pré-dimensionamento seguem a metodologia proposta pelo mestre brasileiro Yopanan Rebello. **Os estudantes são incentivados a efetuar, simultaneamente, a concepção arquitetônica e a concepção estrutural**. Os estudantes mais avançados recebem treinamento inicial em modelagem paramétrica. No primeiro módulo, os estudantes mais avançados são incentivados a realizar o projeto estrutural de seu próprio projeto arquitetônico através de ferramentas computacionais como Karamba3D ou Robot e planilhas eletrônicas (para automação das verificações previstas nas normas brasileiras) (Sujeito 13, grifo nosso).

Nesse sentido, as práticas pedagógicas abrangem desde a mobilização de jogos articulados aos conteúdos dos componentes curriculares até o diálogo possível entre a teoria e a prática do conhecimento aplicado ao *locus* de trabalho de ambas as profissões. Além disso, há um incentivo ao desenvolvimento das concepções arquitetônicas com as concepções estruturais

Indagado acerca da efetividade dessas estratégias e metodologias descritas acima, o sujeito-docente responde que a metodologia com mais efetividade é a da aplicação de jogos, pois eles são:

[...] muito mais bem recebidos pelos estudantes. **Todas as estratégias que dispensem conhecimento de matemática básica são bem aceitas**. Neste contexto, e embora nosso curso tenha alguns bons resultados [...], ainda não alcançamos a "receita" para formar profissionais altamente qualificados para o desenvolvimento efetivo e eficaz de projetos de estruturas com caráter arquitetônico (Sujeito 13, grifo nosso).

Deve-se observar que o discurso dessa resposta ressalta, sobretudo, as dificuldades com as disciplinas de exatas, o que fora ponderado por outros discursos acima analisados. Isso confirma, mais uma vez, a potencial deficiência que o sistema de ensino, tanto básico, quanto superior, tem em relação ao ensino e a aprendizagem dessas disciplinas, demandando que a comunidade docente crie metodologias e abordagens mais eficazes à mobilização e à efetivação do conhecimento, tanto do mundo físico, quanto do mundo matemático.

Vale salientar, também, que a concepção em forma de receituário para o desenvolvimento das aulas não é o mais adequado, tendo em vista que planejamento é algo personalizado, a depender da realidade, do grupo de estudantes envolvidos, do conteúdo, do tempo, das condições materiais etc. Neste excerto do Sujeito 13, nota-se o desconhecimento pedagógico sobre estratégias de planejamento.

Por último, pontuo o discurso do Sujeito 16, que coloca como estratégias:

Metodologias ativas sempre têm se mostrado eficientes. Sempre promovo seminários, assessoramentos de projeto, e exercícios em sala, de forma que os estudantes precisam sempre exercitar aqueles conteúdos que estão sendo trabalhados na disciplina. De uma maneira mais técnica e objetiva, diria que as metodologias utilizadas são: sala de aula invertida e também o aprendizado baseado em projetos (PjBL).

A **aprendizagem baseada em projetos** (PjBL) sempre motiva e engaja os estudantes, na minha experiência. Ao utilizar essa metodologia, a grande maioria dos estudantes se sente motivado/desafiado, e busca referências, tenta resolver da melhor forma...nesse contexto, é sempre importante promover momentos específicos para o assessoramento dessas atividades, a fim de acompanhar os trabalhos dos estudantes e para promover feedbacks e direcionar críticas construtivas (grifo nosso).

O Sujeito 16 coloca, ainda, a autoavaliação como um dispositivo de aprendizagem.

O Quadro 24 apresenta uma análise dos excertos selecionados.

Quadro 24 — análise das estratégias de ensino e recursos de aprendizagem utilizados pelos docentes

Excertos	Análise
<p>São descritas metodologias como atividades aplicadas em projeto arquitetônico, uso de modelos físicos, softwares de simulação e análise de modelos estruturais edificados, além de visitas técnicas.</p> <p>Metodologias ativas (Aprendizagem baseada em jogos, em projetos).</p>	<p>As estratégias não trazem previsão de conhecimentos prévios dos alunos, mesmo que em muitos dos discursos tenha sido elencado a dificuldade em matemática e física dos alunos, mas me parece que essas dificuldades só são identificadas posteriormente em atividades específicas do componente curricular.</p> <p>O método expositivo, mesmo que não assim compreendido, é descrito nos excertos.</p> <p>As estratégias são confundidas com atividades de aprendizagem.</p> <p>Metodologias ativas são descritas como utilizadas por docentes que declaram ter tido formação em Estágio Docente, o que reforça a afirmação da necessidade de formação para a docência.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

O último tópico de questionamento aos docentes continua dentro do tema da prática docente e, de certa forma, no planejamento, mas agora voltando-se para os processos de avaliação da aprendizagem.

5.3 Avaliação da aprendizagem

Nas questões 19 e 20 indaguei sobre qual a importância da avaliação para o trabalho do ensino e em que momento e como os estudantes são avaliados.

Com relação à importância, recebemos como respostas:

[...] permite alteração de estratégias para melhor entendimento dos objetivos dos cursos (Sujeito 2).

[...] ajuda a entender o processo do estudante (Sujeito 3).

[...] momento da avaliação dos discentes sobre o aprendizado nos componentes (Sujeito 4)

[...] para manter o estudante engajado nas aulas (Sujeito 5).

[...] para avaliar o quanto o aluno assimila o assunto (Sujeito 14).

Destaco ainda o Sujeito 6, que também associou o momento da avaliação com a motivação dos alunos para o componente curricular: “Infelizmente, se não existir algum tipo de avaliação, os alunos tendem a não se interessarem pela disciplina” (Sujeito 6).

Quanto ao questionamento de quando e como estes estudantes são avaliados, identifiquei um silenciamento em relação ao como e uma visão genérica dos docentes: “durante

as aulas”, “Durante (ou ao longo) de todo o curso”, “após as aulas teóricas”, “Continuadamente”, “semana-a-semana”.

Outros sujeitos descreveram o uso de instrumentos de avaliação de forma sucinta: questionários, pesquisas sobre o tema, provas, trabalhos práticos (sem maiores descrições do que seriam esses trabalhos), presença na aula e o desenvolvimento de projetos (nos quais são avaliados também pelas assessorias).

Entretanto, alguns discursos expressam mais aprofundamento, permitindo alguns achados. O do Sujeito 4 que destaca sobre o **processo avaliativo**:

Cada final de módulo da disciplina há uma avaliação de aprendizagem. Em Introdução à Análise de Estruturas há **provas e trabalhos**. Em Experimentação II, há a **apresentação dos modelos construídos e testados**, seguindo um roteiro pré-definido de entrega de informações, e no final do semestre há um trabalho de **projeto (lançamento estrutural)** integrado à disciplina de projeto arquitetônico 1 (Sujeito 4, grifo nosso).

A avaliação, a partir da associação ou alusão ao projeto arquitetônico, também é percebida no discurso do Sujeito 7 como algo “[...]importante para perceber o desenvolvimento individual de cada aluno, sobretudo quanto a sua capacidade analisar e propor concepções estruturais em arquitetura” e que sua avaliação é constituída por “[...] dois exercícios alternados, compostos por seminário de análise estrutural (parte 1) e desenvolvimento de projeto arquitetônico com enfoque na estrutura como condicionante da forma arquitetônica [...]”.

O discurso do Sujeito 8 coloca opera na linha de pensamento inscrita na ordem didático-pedagógica de formação e (re)construção do conhecimento por meio do ensino-aprendizagem aplicado à ambiência de trabalho do profissional de arquitetura e urbanismo:

Temos pelo menos **dois momentos de avaliação formal** em cada um dos dois exercícios que fazemos no semestre (que incluem **autoavaliação** na etapa final quando temos tempo para isso). São levados em conta (no âmbito da relação com os conteúdos de estrutura): (a) **participação**, que inclui pontualidade e assiduidade; (b) **processo** (demonstrado a partir de um portfólio com o histórico/memória do desempenho do estudante / transformações / evoluções / descobertas / etc.); (c) **produto** (representação = desenho para entender + desenho para explicar + desenho para veicular informação técnica / nexos e coerência da proposta técnico-espacial) (Sujeito 8, grifo nosso).

Desse modo, diferentemente do que se analisou nos excertos anteriormente descritos, neste há um discurso formulado e mais articulado ativamente entre as concepções docente e discentes, no sentido de (re)construção do conhecimento científico. Além disso, toma-se nota do que foi aprendido em sala de aula por meio das atividades desenvolvidas nos componentes curriculares. Percebe-se que o método avaliativo contempla desde a participação efetiva no processo de cada discente, o processo de cada um em si e, ainda, o produto desenvolvido na

disciplina, fazendo com que se articule teoria e prática dos conhecimentos que se produz na área de formação.

Ainda, para alguns dos participantes, a questão se mostrou dúbia na interpretação, então questionaram ou responderam com base na avaliação do componente curricular que ministraram, e não com relação à avaliação da aprendizagem dos alunos. Todavia, essas respostas também foram importantes no trabalho, pois permitiram identificar que existe, no grupo de docentes, uma preocupação genuína em avaliar o próprio desenvolvimento do processo de ensino:

A avaliação só é válida a partir de uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido. A avaliação quantitativa fica no plano do consumo (Sujeito 11, grifo nosso).

A partir da opinião dos alunos, diversos ajustes foram feitos nas disciplinas (Sujeito 12, grifo nosso).

Fiquei em dúvida sobre qual avaliação. Avaliação realizada para ou pelos alunos? Se for pelos estudantes **é importante no sentido de aprimorar cada vez mais meu trabalho.** As avaliações são instrumentos importantes para reflexão e aprimoramento do trabalho de ensino (Sujeito 15, grifo nosso).

Por sua vez, o Sujeito 13 não diverge e nem destoa dos discursos que foram pensados até aqui. Além de utilizar de “[...]grupos de comunicação instantânea para atender os estudantes, a plataforma SIGAA para disponibilizar material de apoio, [tem] um Laboratório de Informática com projetor e um Laboratório de Prototipagem” (Sujeito13), também pondera acerca da importância do processo avaliativo nos componentes de estrutura, os quais, caso girem em torno de provas escritas, tem:

[...] **se mostrado de pouco valor.** Os alunos estudam na véspera e se preparam para alcançar a menor nota possível para aprovação. **Em poucas semanas, ocorre “amnésia” e eles não se recordam de quase nada.** Aparentemente, **as avaliações em formato de projeto/jogo têm efeito mais profundo e permanente na formação dos estudantes** (Sujeito 13, grifo nosso).

Ou seja, o conhecimento desenvolvido e, sobretudo, testado no espaço formativo precisa e necessita de avaliação constante e/ou, pelo menos, a cada finalização de módulo, uma vez que as provas escritas, por exemplo, de conteúdos mais extensos, têm se mostrado verticalmente ineficazes, ao passo em que os discentes têm produzido resultados mais satisfatórios, desenvolvendo projetos ou jogos.

Desse modo, as estratégias e metodologias que tendem a inovar a aquisição do conhecimento, o qual possa ser desenvolvido, testado e comprovado, em um curto espaço de tempo, soa enquanto uma expressiva e verificável estratégia didático-metodológica que produzirá efeitos, não somente no espaço formativo da graduação em Engenharia Civil e/ou Arquitetura e Urbanismo, mas, sobretudo, no campo de atuação desses profissionais e, mais do

que isso, na futura atuação docente, caso estes ingressem, também, na docência do Ensino Superior.

Por último, cabe ainda destacar o discurso do Sujeito 16, que colocou a avaliação como um processo contínuo e processual, além de posicionar sua importância como “[...] muito mais do que gerar notas, mas também identificar falhas e problemas na relação ensino-aprendizagem, apresentar *feedbacks* e críticas construtivas aos estudantes”.

O Quadro 25 apresenta uma análise dos discursos selecionados.

Quadro 25 — Síntese da análise dos discursos sobre a avaliação de ensino e aprendizagem

Excertos	Análise
<p>“[...] permite alteração de estratégias para melhor entendimento dos objetivos dos cursos”</p> <p>“[...] ajuda a entender o processo do estudante.” “[...] momento da avaliação dos discentes sobre o aprendizado nos componentes”</p> <p>“[...] para avaliar o quanto o aluno assimila o assunto”</p> <p>“[...] importante para perceber o desenvolvimento individual de cada aluno, sobretudo quanto a sua capacidade analisar e propor concepções estruturais em arquitetura”</p> <p>“[...] identificar falhas e problemas na relação ensino-aprendizagem”</p>	<p>Os excertos destacados demonstram uma preocupação dos docentes para que a avaliação seja uma reflexão do processo de ensino. Todavia, em nenhum dos discursos a avaliação foi relacionada com os objetivos de aprendizagem (Libâneo, 2017 e Veiga, 2012)</p>
<p>“[...] para manter o estudante engajado nas aulas”</p> <p>“Infelizmente, se não existir algum tipo de avaliação, os alunos tendem a não se interessarem pela disciplina”</p>	<p>Nesse excerto, a avaliação não é vista como uma ferramenta para mensurar o alcance dos objetivos propostos, mas para ter controle, sobre o interesse ou não pelo componente curricular. Essa forma de ver a avaliação como é colocada por Zabala (2014) e Veiga (2012) como reducionista porque serve apenas para decidir se o aluno é aprovado ou não no componente curricular e não se a aprendizagem de fato aconteceu. Gimeno Sacristán (2007) atenta para o fato de que a motivação do estudante deve vir pelo conteúdo e não pelo controle que avaliação pode ocasionar.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

5.4 Considerações do capítulo

Com este capítulo, conclui-se o terceiro objetivo específico, que visou “Cotejar, nos discursos dos professores pesquisados as bases didático-pedagógicas evidenciadas nos projetos político pedagógicos analisados”.

A maioria dos respondentes não recebeu formação para a docência antes de ingressar na carreira de magistério superior. Se considerarmos que mais da metade deles tinha pós-graduação *stricto sensu*, reforçamos a ideia de que a pós-graduação não supre a necessidade de formação para a docência, visto também que apenas três respondentes relacionaram a formação para a docência com a pós-graduação. Esses três respondentes tiveram formação em Estágio Docente, porém, como anteriormente mencionado, essa disciplina não é obrigatória para todos os estudantes, à exceção dos bolsistas CAPES.

Mesmo quando há o Estágio Docente na pós-graduação, cabe ressaltar que, como esse não tem ementa específica, cabe ao docente definir como se dará o seu ensino. Em razão disso, pode ocorrer, conforme destacam Maria Lima e Selma Pimenta (2016), uma espécie de reducionismo no ensino destas disciplinas. Tal reducionismo tende a limitar a prática do docente à imitação de seus antigos professores, sem proceder uma análise crítica fundamentada teoricamente e legitimada na realidade social em que o ensino se processa, ou seja, sem reflexão sobre a prática (Schön, 2007).

Essa prática limitante, para Maria Lima e Selma Pimenta (2016), está ligada a uma concepção de professor que não valoriza sua formação profissional, reduzindo a atividade docente apenas a um fazer que será bem sucedido quanto mais se aproximar dos modelos que observou. Por isso, gera o conformismo, é conservadora de hábitos, ideias, valores, comportamentos pessoais e sociais legitimados pela cultura institucional dominante.

Ao se depararem com questões mais reflexivas, como a importância do componente curricular para o formando, apareceram desde discursos mais próximos do senso comum até mais elaborados, embora fortemente técnicos, nos quais prevalece a sua importância para o correto desenvolvimento do projeto arquitetônico e do trabalho em conjunto com a Engenharia Civil.

Além disso, ao questionar os principais desafios do ensino e dificuldades dos alunos encontrei os primeiros reflexos daquilo que foi apontado como frágil nos projetos pedagógicos. Mesmo que não sejam as mesmas instituições, percebe-se nos discursos a dificuldade de integração entre teoria e prática projetiva e entre as demais áreas do curso. A fragmentação dos

conteúdos também pode ser notada. Ainda, a dificuldade em matemática é um desafio comum nesses discursos.

Igualmente, nos discursos sobre a prática pedagógica não aparecem muitos elementos didático-pedagógicos. Em geral, as respostas deram a entender que o planejamento é feito tanto no início do período letivo, quanto ao final, após avaliação dos pontos positivos e negativos do semestre letivo findado. Somente um dos discursos vai remeter o planejamento à organização dos objetivos, estratégias de aprendizagem e métodos de avaliação da aprendizagem. Isso não quer dizer que os docentes não tenham compreensão desses elementos, porque demonstraram nas questões posteriores como se davam suas estratégias, porém isso reflete que o planejamento não é visto como uma etapa em que se abordem essas questões.

Foi interessante notar que, quando questionei sobre o que esperavam que seus alunos aprendessem com os componentes curriculares, prevaleceu a compreensão do estudo de estruturas para o trabalho em conjunto com o desenvolvimento do projeto arquitetônico. Não identifiquei, nos discursos, elementos que levassem a compreensão de que se esperava que os alunos conseguissem elaborar projetos estruturais com nível de dimensionamento estrutural.

Quando questionei sobre estratégias, dispositivos de aprendizagem e avaliação, percebi, nos discursos, elementos que foram identificados no estado do conhecimento, tais como: maquetes, modelos, protótipos e tantas outras atividades e dispositivos amplamente utilizados por diversos docentes de componentes de estruturas. O Quadro 26 apresenta essas informações, incluindo algumas que cabem ser destacadas como atividades de aprendizagem.

Quadro 26 — Resumo de alguns elementos didático-pedagógicos identificados nos discursos

Estratégia	Aprendizagem baseada em jogos Aprendizagem baseada em projetos Sala de aula invertida
Dispositivo de aprendizagem	Maquetes e protótipos Canteiro experimental Software FTOOL, Karamba 3D, Robot Planilhas eletrônicas Viga de espuma Quadro, vídeos, projetor Máquina de prototipagem Apostilas Kit mola Autoavaliação Ambientes de aprendizagem (Moodle, SIGAA)
Atividades de aprendizagem	Estudos de caso Aplicação dos conceitos em projeto arquitetônico. Análise estrutural com FTOOL Elaboração de projeto de concepção estrutural integrado à disciplina de projeto arquitetônico Dimensionamento de elementos/sistemas estruturais Visitas técnicas a obras Aulas expositivas teóricas Análise de estruturas edificadas (estudos de caso) Oficina de modelos Simulações e ensaios em laboratório Prototipagem de maquetes Pré-dimensionamentos
Avaliação	Questionários, Pesquisas Provas Seminários Trabalhos práticos Presença na aula Desenvolvimento de projetos estruturais Lançamento estrutural com projeto de arquitetura Modelos construídos Projeto arquitetônico com enfoque na estrutura Autoavaliação

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se que a preocupação didático-pedagógica existe também nos discursos dos docentes, porém, muitos dos elementos são apresentados desconexos de um planejamento ou de uma reflexão mais aprofundada que possa refletir em melhorias da atividade docente, pois são estritamente técnicos, considerando apenas as competências (o saber-fazer).

Então o que se faz é organizar tais estratégias e elementos no planejamento docente.

FORA DE CASA

6 PLANEJAMENTO DOCENTE

Nenhum de nós nasce professor, nós nos tornamos professores. A formação deve ser um processo de constituição de uma cultura profissional, de um gesto profissional, de uma maneira de ser profissional. Formar um professor é conseguir que alguém aprenda a conhecer, a pensar, a sentir e a agir como um profissional docente (Nóvoa, 2016).

Partindo dessa concepção de Antônio Nóvoa e reafirmando a necessidade de constante aprimoramento da prática docente, esse capítulo pretende dialogar com os discursos produzidos pelos docentes de estruturas apresentados no capítulo 5, discutindo a percepção desses sobre a prática de ensino a partir da teoria da Educação, refletindo sobre como essa pode complementar os discursos e talvez a prática. Assim, como **objetivo desse capítulo**, pretende-se construir bases teóricas para a elaboração de cenários didático-pedagógicos para o ensino dos componentes curriculares de estruturas no curso de Arquitetura e Urbanismo.

Quando questionei os docentes “como” e “quando” planejavam seus componentes curriculares de estruturas, obtive discursos desde o mais simples, tais como, “a cada semestre” ou “*Os docentes não têm liberdade para planejar independentemente os componentes curriculares*”, até mais elaborados, relacionando o planejamento ao processo de desenvolvimento dos objetivos, metodologias de aprendizagem, avaliação e avaliação do próprio método.

É na linha de pensamento desse último tipo de discurso que vou discutir sobre o que seria o planejamento no Ensino Superior, com vistas a posicioná-lo no ensino de estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Quando pensava em planejamento do ensino, o primeiro pensamento que vinha era a produção dos “planos de ensino” dos componentes curriculares que ministrava na graduação. A partir da experiência pessoal e da maioria dos discursos coletados no âmbito dessa tese, parece que muitos dos colegas docentes têm a mesma percepção quanto ao planejamento. Ao longo dos estudos durante o doutorado, conclui que essa percepção não é de todo errada, mas incompleta.

A ação de planejar não se reduz ao simples preenchimento de formulários para o controle administrativo ou à reprodução de modelos de outrem, mas, antes de tudo, é atividade consciente dos docentes, fundamentada nas diretrizes político-pedagógicas da instituição de

ensino e da gestão do curso de graduação, tendo por referência as situações didáticas concretas (Libâneo, 2017).

Da mesma forma, Gimeno Sacristán (2007) afirma que o planejamento dos docentes não consiste tão somente na execução de certas práticas ajustadas a normas técnicas. Deve-se com efeito, pensar ou refletir sobre a prática pedagógica antes de realizá-la, considerar que elementos interferem na experiência que os alunos terão com o conteúdo curricular, pensar alternativas que considerem as experiências prévias, antecipar as consequências das ações escolhidas no contexto concreto em que se atua, ordenar os passos a serem dados considerando as diversas possibilidades, delimitar o contexto, considerando as limitações e provendo os recursos necessários para a ação.

Em concordância com Celso Vasconcellos (2012), entendo que a finalidade do planejamento do ensino-aprendizagem é possibilitar a reflexão e a (re)significação do trabalho, resgatar o espaço de criatividade do docente, favorecer a pesquisa sobre a própria prática, organizar adequadamente o currículo, racionalizar as experiências de aprendizagem, estabelecer a comunicação com outros professores e alunos, ser elemento de autoformação do professor, resgatar o saber docente e superar a expropriação a que o professor foi submetido em relação a concepção e ao domínio do seu quefazer, resgatando sua condição de sujeito de transformação. Assim, o planejamento do ensino é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação (Libâneo, 2017).

Ainda, de acordo com Libâneo (2017), o planejamento visa a:

a) Explicitar princípios, diretrizes e procedimentos do trabalho docente que assegurem a articulação entre as tarefas da escola e as exigências do contexto social e do processo de participação democrática.

b) Expressar os vínculos entre o posicionamento filosófico, político-pedagógico e profissional e as ações efetivas que o professor irá realizar na sala de aula, por meio de objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino.

c) Assegurar a racionalização, organização e coordenação do trabalho docente, de modo que a previsão das ações docentes possibilite ao professor a realização de um ensino de qualidade e evite a improvisação e a rotina.

d) Prever objetivos, conteúdos e métodos a partir da consideração das exigências postas pela realidade social, do nível de preparo e das condições socioculturais e individuais dos alunos.

e) Assegurar a unidade e a coerência do trabalho docente, uma vez que torna possível inter-relacionar, num plano, os elementos que compõem o processo de ensino: os objetivos (para que ensinar), os conteúdos (o que ensinar), os alunos e suas possibilidades (a quem ensinar), os métodos e técnicas (como ensinar) e a avaliação, que está intimamente relacionada aos demais.

f) Atualizar o conteúdo do plano sempre que é revisto, aperfeiçoando-o em relação aos progressos feitos no campo de conhecimentos.

g) Facilitar a preparação das aulas: selecionar o material didático em tempo hábil, saber que tarefas professor e alunos devem executar, replanejar o trabalho frente a novas situações que aparecem no decorrer das aulas.

Para que seja efetivamente instrumentos para a ação, o planejamento deve ser guia de orientação e apresentar ordem sequencial, objetividade, coerência e flexibilidade (Libâneo, 2017).

Celso Vasconcellos (2012) orienta ainda tomar cuidado para evitar descaracterizar o planejamento ao assumir que ele é flexível. A flexibilidade do planejamento não implica que “qualquer coisa” pode ser colocada no projeto pois não há o compromisso com sua realização. É preciso, nesse sentido, equilíbrio para que o planejamento não endureça a ação ou se torne um simples registro desligado da prática efetiva do professor.

É no planejamento que o professor poderá organizar a sua prática, selecionando os conteúdos e atribuindo-lhes significados, propondo um encaminhamento didático e selecionando os recursos e avaliação que responda às necessidades dos alunos e da turma em que irá atuar (Hegeto, 2018). Trata-se, portanto, de uma ação que permite a reconsideração e a autoavaliação sobre a atuação do professor, a função social da Universidade e o papel da educação em cada momento histórico (Hegeto; Camargo; Lopes, 2017).

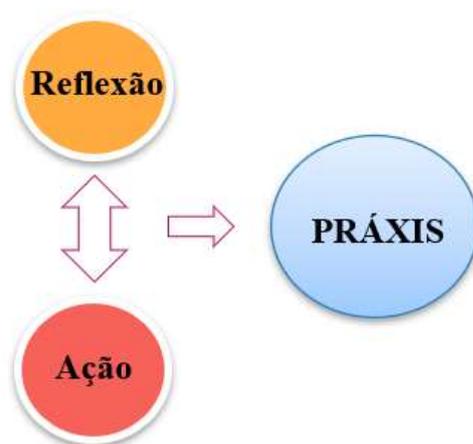
Uma vez que planejar é intrínseco à atividade de ensino, Gimeno Sacristán (2007) posiciona o professor como o planejador intermediário entre as diretrizes curriculares — às quais tem que se adequar ou interpretar — e as condições da sua prática concreta. Os planos que os professores fazem são recursos para se aproximarem progressivamente da prática concreta da docência, das características de seus alunos e das condições do meio em que

trabalham. O planejamento torna-se um momento privilegiado de potencial comunicação entre o pensamento e a teoria com a ação.

Sem a reflexão do ensino, acontece o que foi pontuado por Zanettini (1980) e Teixeira (2005) e exposto no capítulo 3: as experiências desenvolvidas em sala não se transformam em conhecimento científico caso o docente insista em desenvolver uma prática reprodutivista, que não se adequa aos novos perfis dos alunos, nem à realidade atual.

O que proponho, então, é agregar o conhecimento prático dos docentes de estruturas, ao conhecimento científico da área da Didática, que fundamenta o Planejamento Docente. Ao contrapor o “que já se sabe” com o que “deveríamos saber”, pode-se ampliar as possibilidades da prática docente alicerçadas pela teoria, promovendo o movimento de práxis, uma reflexão que ocorre antes do agir, durante a ação e depois dela, ou seja, tem-se a **reflexão** (reflexão sobre a prática) e a **ação** (prática reflexiva) e, desse vai-e-vem entre elas, se conforma a práxis (Figura 17).

Figura 17 — A práxis pedagógica



Fonte: elaborada pela autora.

A teoria aqui apresentada permite que esse processo seja desenvolvido pelo docente de forma mais consciente e, com isso, com resultados mais científicos, compartilháveis e direcionadores do próprio projeto pedagógico.

Nas licenciaturas, o planejamento de ensino tem como objetivo apresentar ao futuro docente as diferentes maneiras de planejar e a importância de refletir sobre as suas metodologias e avaliações (Hegeto; Camargo; Lopes, 2017). Nos cursos de bacharelado, como não se tem uma formação para a docência, a ação de planejamento dos componentes curriculares fica

limitada à adequação da ementa do componente aos trâmites burocráticos efetivados por meio do “plano de ensino”. O plano de ensino realizado no início do período letivo é uma boa base do que seria o planejamento, porém, sem reflexão sobre os resultados, limita-se esse documento.

Sendo assim, Celso Vasconcellos (2012) pontua que o planejamento é um excelente caminho para que o professor tenha um trabalho **menos alienado e alienante**, possa repensar sua prática, refletir sobre ela, ressignificá-la e buscar alternativas.

A alienação mencionada por Celso Vasconcellos (2012) acontece quando o docente não enxerga sua real importância no processo de formação. Isso pode ocorrer por diversos fatores sociais e históricos em que o processo didático de ensino-aprendizagem se torna mera formalidade profissional, o que tira desse ato sua dimensão humana e o reduz a uma relação fetichizada de trocas institucionais. O trabalho intelectual do docente é tomado como um fim em si mesmo, adequado a restritas aspirações profissionalizantes, desvinculadas das causas, sentidos e compromissos que poderiam orientá-lo. Celso Vasconcellos (2012, p. 14) complementa que, para muitos docentes:

falta a compreensão e domínio sobre os vários aspectos da tarefa educativa [...]. Falta clareza com relação à realidade em que ele vive [...] à finalidade daquilo que ele faz e à sua ação mais específica em sala de aula. [...] Está alienado do seu quefazer pedagógico: foi expropriado do seu saber, situação esta que o desumaniza, deixando-o à mercê de pressões, de ingerências, de modelos que são impostos como “receitas prontas”, impossibilitando um trabalho significativo e transformador, levando-o por consequência, ao sofrimento, ao desgaste, ao desânimo, ao descrédito quanto à educação, à acomodação, à desconfiança.

Existem, naturalmente, diferentes níveis de complexidade de ações e, portanto, de planejamento. O planejamento educacional é o da maior importância e implica enorme complexidade, justamente por estar em pauta a formação do ser humano (Vasconcellos, C., 2012). O planejamento do ensino tem o caráter de atuação na realidade e especificidades das diferentes situações vivenciadas pelos sujeitos do ambiente escolar (professores e alunos). Este ato circunda determinadas ações docentes que vão além dos conhecimentos aprendidos na formação e que envolvem suas próprias experiências no meio escolar. Se materializa em um instrumento formal, mas capaz de humanizar a ação do professor, permitindo que sua atuação no processo de ensino-aprendizagem contribua para a formação cidadã dos educandos (Hegeto; Camargo; Lopes, 2017).

Nesse sentido, segundo Gimeno Sacristán (2007), o ato de planejar facilita o enriquecimento profissional por ser uma atividade que é motivo de reflexão sobre a prática pedagógica e um esquema-guia flexível para uma ação consciente dos docentes.

O plano pensado de forma flexível fornece segurança para o docente quando situações imprevisíveis lhe são apresentadas na prática. O plano é o que permite, paradoxalmente, um marco para a improvisação e criatividade do docente. Além disso, se discutidos com os alunos, pode ser uma forma de comprometê-los na atividade, comunicar-lhes seu sentido, proporcionando-lhes uma lógica que não se legitima pela simples autoridade do docente, mas por seu sentido. Como roteiro resultante do planejamento, o plano é orientador da prática do docente e também do aluno. Sua ordem, o desenvolvimento em etapas, o esclarecimento de ações a serem realizadas, os tempos, o uso de meios, a realização final do trabalho necessário etc., também deveriam ser de conhecimento dos estudantes (Gimeno Sacristán, 2007).

No entanto, pensar o ensino de forma planejada e refletida não é tão fácil, seja pela falta de conhecimento das teorias que fundamentam o planejamento, seja pela alienação que leva os docentes a pensarem o planejamento como um ritual burocrático, que é inflexível, que limita a liberdade de cátedra do docente ou até mesmo que a experiência advinda da prática docente é suficiente e não é necessário planejar. Esses empecilhos foram alguns dos levantados por Celso Vasconcellos (2012) quando investigou as limitações do planejamento no âmbito do ensino.

Desenvolver um trabalho consciente, crítico, criativo e significativo, implica que o professor deva rever, se capacitar, sair do “piloto automático”, enfrentar conflitos etc. Se o trabalho do professor está marcado pela alienação, é claro que não verá o menor sentido no planejamento. Planejar, nesse sentido, passou a significar preencher formulários com objetivos educacionais gerais, objetivos instrucionais operacionalizados, conteúdos programáticos, estratégias de ensino, avaliação de acordo com os objetivos etc. (Vasconcellos, C., 2012).

No âmbito do ensino de estruturas, essa alienação provoca um ensino voltado a uma metodologia puramente matemática e mecânica, em que as reais aplicações dessa matemática não são apresentadas aos alunos. O processo de ensino se caracteriza pela combinação de atividades do professor e dos alunos. Estes, pelo estudo sob a direção do professor, vão atingindo progressivamente o desenvolvimento de suas capacidades mentais. A direção eficaz desse processo depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino (Libâneo, 2017), e estes são os elementos principais do planejamento, os quais já foram mencionados nesse trabalho como didático-pedagógicos.

As linhas mestras do planejamento de ensino, ou seja, por onde o docente vai iniciar seu planejamento, são as ementas dos componentes curriculares definidos no projeto pedagógico. A partir disso determina-se o cenário geral da atividade do docente e dos alunos, a distribuição do tempo dedicado às atividades e conteúdos, uma seleção e organização destes, o recurso que se lançará mão etc. (Gimeno Sacristán, 2007).

Quando o professor se insere em um processo de planejamento, já tem experiências, visões, afetos, e é preciso compreender o seu ponto de vista sobre a questão (Vasconcellos, C., 2012), ou seja, a partir do que está no projeto pedagógico, o docente utiliza sua própria experiência na docência ou no ensino específico daquele componente curricular em outros períodos para concretizar seu planejamento. Percebe-se aí novamente o movimento de práxis a partir do qual tento fundamentar o planejamento. A teoria ou a prática não acontecem em sequência cartesiana, mas em confluência, em constante reciprocidade.

Gimeno Sacristán (2007) pontua que a experiência prévia é um acervo aproveitável para prever planos adequados em momentos concretos, ainda que sempre se tenha que encarar a singularidade de cada situação que demanda respostas particulares. Assim, cada docente terá seu planejamento personalizado para seus alunos e, segundo estratégias que são mais aprazíveis, ao seu método de ensino. Por isso, no início deste trabalho, afirmei que não se tratava de propor um modelo ou receita. É impossível construir um planejamento único quando assumimos que os docentes são sujeitos-históricos e carregados de influências externas que também direcionam sua prática. Nesse sentido,

Para resgatar o lugar do planejamento na prática de ensino, é necessário que o docente se coloque como sujeito do processo educativo. Quem age por condicionamento, não carece de planejamento, pois alguém já planejou para ele; seres alienados não precisam planejar! Muito sinteticamente, podemos dizer que o indivíduo está na condição de sujeito de transformação quanto a uma prática, quando em relação a ela há um querer (estar resolvido a fazer alguma coisa) e um poder (capacidade de realizar algo) (Vasconcellos, C., 2012, p. 25).

Associado a isso, o docente deve constantemente buscar fundamentar teoricamente sua prática, transformando o planejar, segundo Celso Vasconcellos (2012), em um caminho de elaboração teórica, de produção de teoria, da sua teoria.

O desenvolvimento do processo de apropriação teórica é possibilitado pela atividade de pesquisa, movimento este mencionado no início desse trabalho a partir de Elliot (1998), que coloca a pesquisa como uma forma de aprimorar a prática docente. Maria Lima e Selma Pimenta (2006) destacam que esse processo se inicia com a análise e a problematização das ações das práticas, confrontadas com as explicações teóricas sobre elas, com experiências de outros atores

e olhares de outros campos de conhecimento, com os objetivos que se pretende. Tal processo acontece como prática no cotidiano do ensino, durante todo o período letivo, envolvendo a fase anterior ao início das aulas, o durante e o depois, significando o exercício contínuo da ação-reflexão-ação, o que caracteriza o ser educador (Fusari, 1988, p. 9, *apud* Vasconcellos, C., 2012).

O planejamento desenvolvido pelo docente acontece anual ou semestralmente, dependendo da modalidade de oferta do componente curricular. A elaboração de um bom planejamento requer um trabalho maior do educador, num primeiro momento (fazer mais pesquisa, integrar, replanejar etc.). No entanto, a médio e longo prazo, torna-se compensador, pois facilita o trabalho no decorrer do ano, levando a um menor desgaste, tanto pela organização, como pela melhor qualidade do trabalho (Vasconcellos, C., 2012).

Apesar de o planejamento ser contínuo, haverá momentos mais intensos como os de final e início de período letivo, em que alterações mais substanciais podem ocorrer. As decisões tomadas logo do começo do período letivo vão ter repercussão durante todo o trabalho e por isso a importância desse processo ser bem consciente e refletido (Vasconcellos, C., 2012).

Celso Vasconcellos (2012) organiza o planejamento em três etapas: planejar, executar e avaliar. No entanto, pontua que quando se faz uma separação muito formal entre essas dimensões, introduz-se uma quebra de fertilidade na reflexão em função da fragmentação na abordagem da totalidade do real, de maneira que são seguidos os passos logicamente previstos, mas perde-se a riqueza da reflexão mais viva.

Com essa análise, não posso deixar de associar as etapas ou dimensões do planejamento propostas por Celso Vasconcellos (2012) ao método da Teoria Crítica, adotado para esse trabalho. Da mesma forma que na Teoria Crítica, as dimensões propostas pelo autor não acontecem de forma rígida, com início, meio e fim, e independentes entre si. Aqui também as dimensões se retroalimentam e acontecem durante todo o processo. Ao planejar, já se está executando, e, ao avaliar, já se está planejando (Figura 18).

Figura 18 — O processo de planejamento docente



Fonte: elaborada pela autora.

Com isso, Celso Vasconcellos (2012) ainda sugere que, às vezes, é mais produtivo iniciar a elaboração do planejamento a partir daquilo que emergiu como perspectiva da ação (ou seja, a síntese das ideias que o sujeito está tendo no momento, uma expressão mais ou menos consciente de sua avaliação da realidade e de seus objetivos), do que ficar preso a uma avaliação formal da prática docente. Isso não significa desprezar a avaliação, mas apenas recolocá-la no momento mais adequado, no qual terá mais significado e profundidade. Dessa forma, pode haver uma primeira produção (expressão concreta) da proposta de trabalho aproveitando-se a síntese que o sujeito até então elaborou a partir de sua reflexão sobre a prática (que não deixa de ser uma avaliação), mesmo que ela não tenha seguido formalmente a sequência de passos.

Muitas vezes, não é a primeira vez que o professor vai ministrar o componente curricular, então aquela não é a primeira turma a estudar aquela matéria, então, nesse sentido, o professor não parte do nada: já conhece a matéria, a universidade, o perfil dos alunos daquele curso, o que pode perfeitamente servir como ponto de partida para a primeira elaboração do projeto de planejamento, sendo concluído após se conhecer com mais afinco os alunos daquele período letivo (Vasconcellos, C., 2012). E isso é, para mim, o mais importante, pois não se atrela o docente a um burocratismo, mas se usa aquilo que já é sua realidade para transformar suas ações.

Por exemplo, dentre os professores participantes, pelo perfil escolhido, não existe nenhum sem alguma prática na docência, ou seja, que não tenha nenhuma reflexão sobre sua prática. Nesse contexto, um dos pontos que aparece em muitos dos discursos dos docentes é a

fragilidade dos alunos em relação aos conhecimentos básicos de física e matemática. Assim, esses professores já têm elementos para a reflexão que fundamentariam o planejamento, ou seja, estariam no (re)planejamento, uma vez que têm experiências prévias que já possibilitam uma reflexão inicial. Percebe-se, assim, que as etapas do planejamento não são rígidas e nem sequenciais.

Na construção do planejamento, o professor pode elencar como principais elementos a finalidade (**intencionalidade**) do ensino e do conteúdo a ser ensinado e a importância deste no quadro geral de formação profissional, quais os fins (**objetivos**) que se pretende alcançar no ato de ensinar, os meios (**estratégias e atividades**) para se atingir os fins e como se comprovará (**avaliação**) que esses fins foram alcançados. Segundo Francisco Lima e Jovina Silva (2019), o planejamento de ensino constitui-se em uma necessidade pedagógica, tendo em vista que, cada vez mais, aumenta a complexidade da aquisição de habilidades e conhecimentos necessários à prática educativa nesse nível de ensino, exigindo que o planejamento seja contínuo e processual. Francisco Lima e Jovina Silva (2019) propõem que seja organizando e documentando os seguintes componentes didático-pedagógicos:

- a) diagnóstico da realidade (conhecimento do interesse dos alunos, necessidade exigida pela formação e contexto sócio-político e econômico);
- b) definição dos objetivos a serem alcançados (por cada disciplina);
- c) seleção e organização dos conteúdos (necessários ao desenvolvimento das habilidades e alcance dos objetivos);
- d) previsão das habilidades a serem adquiridas pelos alunos (cognitivas, procedimentais e atitudinais);
- e) escolha das estratégias metodológicas (atividades do professor e do aluno);
- f) definição dos recursos didático-pedagógicos (recursos adequados à exploração do conteúdo, desenvolvimento de habilidades e alcance dos objetivos);
- g) previsão do processo avaliativo (atividades de constatação se os objetivos foram alcançados e se as habilidades foram desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem).

Além do diagnóstico de realidade, conteúdos, metodologia e avaliação, Celso Vasconcellos (2012) propõe alguns outros aspectos que podem ser interessantes de se observar: (a) fundamentos da disciplina; (b) interação com outras disciplinas; (c) integração com atividades extraclasse.

Os fundamentos da disciplina buscam justificar para os alunos a importância de cursá-la. O docente deve demonstrar qual a importância da existência desta no currículo, qual seu

papel no desenvolvimento dos alunos, a origem, se possível fazer um resgate histórico. Descrever também qual a relação da disciplina com a vivência dos alunos, com a sociedade, com outras disciplinas, que mudanças tem havido no ensino do componente curricular, quais as tendências atuais do seu ensino. E isso vai ajudando a construir os objetivos para a disciplina (Vasconcellos, C., 2012).

A interação com outras disciplinas: deve explicitar o trabalho interdisciplinar previsto. Aqui também podem ser colocadas as propostas de trabalho transversais, pode-se registrar desde simples “ganchos” para possíveis integrações até pequenos projetos já definidos. Esse é um ponto importante a se considerar, vista a dificuldade identificada em se realizar a interdisciplinaridade dos componentes de estruturas. Optar por observar esse aspecto no planejamento, permite a previsão de integração com outras disciplinas ou componentes curriculares como os de ensino de projeto de arquitetura (Vasconcellos, C., 2012).

A integração com atividades extraclasse também é um aspecto interessante a se considerar ao pensar o ensino de estruturas, pois permite que o docente discuta a articulação entre teoria e prática do conteúdo. Nesse sentido, ao estudar como aconteciam a integração entre teoria e prática nos cursos, identifiquei que o canteiro experimental e a relação com o projeto de arquitetura são possibilidades e que estas geralmente acontecem em momentos extraclasse (Vasconcellos, C., 2012).

É necessário ressaltar, no entanto, que, esses componentes (Lima, F.; Silva, J., 2019) ou aspectos (Vasconcellos, C., 2012) não são definitivos ou únicos. São sugestões possíveis para o trabalho de planejamento. Ao final, os elementos que são comuns e que devem constar são os objetivos, conteúdos, metodologia e avaliação. No Quadro 27, tem-se ilustrado e conceituado os elementos que foram relacionados até aqui e que servirão de base para a continuidade desse capítulo.

Quadro 27 — Organização dos elementos relacionados ao planejamento do ensino

	Conceituação	Classificação
Reflexão	Momento em que o docente reflete a importância da sua prática e também do componente curricular que está ministrado para seus alunos.	Experiência prévia Diagnóstico de realidade Necessidades Fundamentos da disciplina
Objetivos	Formulações explícitas das mudanças que se esperam que ocorram no que se refere à sua maneira de pensar, sentir e agir.	Quanto ao nível de especificação: gerais e específicos Quanto aos domínios: Cognitivos, afetivos, psicomotores
Conteúdo	Conjunto significativo de conhecimentos selecionados, que possibilitem aos estudantes desenvolverem suas capacidades intelectuais, afetivas e psicomotoras.	Conceituais Procedimentais Atitudinais
Metodologia	Formas de organizar o ensino	Metodologia expositiva Metodologia ativa etc.
Avaliação	Processo contínuo de acompanhamento do estudante que visa a diagnosticar, controlar sua aprendizagem e verificar seu grau de aproveitamento nos aspectos cognitivos, afetivo e psicomotor.	Diagnóstica Formativa Somativa
Complementações	Aspectos que podem auxiliar o ensino, bem como atender exigências legais das DCN	Fontes de pesquisa Interação com outras disciplinas. Integração com atividades extraclasse

Fonte: Adaptado de F. Lima; J. Silva, 2019; Vasconcellos, C., 2012, e Ferreira 1984.

Gimeno Sacristán (2007) coloca ainda que o planejamento tem uma intencionalidade, persegue certos ideais e costuma ser praticado apoiando-se em conhecimentos sobre como funciona a realidade na qual intervém. Se é uma ação intencional, dirigida para algum fim, deve ter uma lógica, mesmo que não se possa ser determinado previamente em todos os seus detalhes.

Assim, é necessário pontuar que o planejamento é apenas uma ação teórico-metodológico, mas depende de sujeitos que o assumam (tanto na elaboração quanto na realização). O planejamento é sempre uma aproximação, uma tentativa, uma hipótese; não pode se transformar em algo dogmático que mate, ou negue, o movimento do real (que é sempre muito maior do que qualquer possível explicação ou previsão) ou a própria intuição (por paradoxal que possa parecer). Deve estar sempre atento e aberto à realidade (exterior e interior: fluxo, relações, contradições, desejo etc.) (Vasconcellos, C., 2012).

6.1 Objetivos de aprendizagem

A compreensão dos docentes sujeitos da pesquisa sobre o que seriam os objetivos estava atrelada mais às questões de ementa da disciplina do que a habilidades que os alunos teriam ao seu final. Porém, quando perguntado o que se esperava que os alunos aprendessem, as respostas foram mais elaboradas. Assim, percebe-se que os docentes possuem conhecimento sobre o que seriam os objetivos do planejamento, porém, não o reconhecessem como tal ou sua importância para a condução do ensino. Conscientemente ou não, todo docente trabalha com base em objetivos. Quando elabora uma prova para os seus alunos, por exemplo, ele está pensando em objetivos (Libâneo, 2017).

Os objetivos de aprendizagem devem descrever um resultado pretendido, ou seja, o que o aluno será capaz de aprender. Esses objetivos não devem ser os objetivos do professor ou do material e, como regra, devem ser descritos por um verbo que indica ação e um componente de conteúdo que aponta para uma mudança de comportamento observável (Filatro, 2008).

Na mesma linha teórica, Libâneo (2017) afirma que formular objetivos é relacionar os conhecimentos a serem apreendidos com as habilidades previstas nos documentos oficiais. Hábitos e atitudes/valores devem ser redigidos com clareza, pois referem-se ao que o aluno deve apreender, ou seja, resultados que sejam realmente possíveis de serem alcançados no tempo e nas condições em que se realiza o ensino e aprendizagem.

Assim, os objetivos antecipam resultados e processos esperados do trabalho conjunto do professor com os alunos, expressando conhecimentos, habilidades e atitudes (conteúdos) a serem apreendidos de acordo com as exigências metodológicas (nível de preparo prévio dos alunos, peculiaridades dos componentes curriculares e características do processo de ensino e aprendizagem) (Libâneo, 2017). Além disso, a formulação dos objetivos ajuda na elaboração das estratégias de ação, além de servir de critério para se saber em que medida foram alcançados (avaliação) (Vasconcellos, C., 2012).

Lembrando que, no caso do ensino de Arquitetura Urbanismo, essas habilidades, no âmbito do ensino de estruturas são “a compreensão dos sistemas estruturais e o domínio da concepção e do projeto estrutural, tendo por fundamento os estudos de resistência dos materiais, estabilidade das construções e fundações” (Brasil, 2010b, art. 5º, VIII). O caráter pedagógico da prática educativa está, precisamente, em explicitar fins e meios que orientem o professor de estruturas nessa direção.

Em resumo, pode-se dizer que não há prática educativa sem objetivos (Libâneo, 2017). Nesse sentido, o educador precisa conhecer a meta que dará sentido aos seus esforços, já que

não é possível selecionar o caminho mais adequado quando não se sabe onde se quer chegar. Definir os objetivos significa, portanto, definir o que se espera dos estudantes. Muitos professores indagam-se acerca do que farão em aula, mas deveriam preferencialmente perguntar o que se esperar dos resultados que seus alunos precisam atingir ao longo do curso (Gil, 2020).

Os objetivos estão no centro do processo de planejamento, quer se esteja planejando uma política, um curso ou uma aula. Em torno dos objetivos gravita todo o trabalho do professor. Definir objetivos significa, portanto, antecipar o que o estudante aprenderá e o que poderá ser feito para tornar esta atividade mais fácil, agradável e significativa (Gil, 2020). Nesse contexto, para iniciar o desenvolvimento dos objetivos no âmbito do planejamento do ensino dos seus componentes curriculares, o professor precisa saber avaliar a pertinência dos objetivos e conteúdos propostos pelo sistema escolar oficial — no caso do ensino de estruturas, o PPC — verificando em que medida atendem exigências de democratização política e social. Isso possibilita que o docente compatibilize os conteúdos com as necessidades, aspirações e expectativas de formação dos seus alunos, além de torná-los exequíveis face às condições socioculturais e de aprendizagem dos alunos.

Quanto mais o professor se perceber como agente de uma prática profissional inserida no contexto mais amplo da prática social, mais capaz ele será de fazer correspondência entre os conteúdos que ensina e sua relevância social, frente às exigências de transformação da sociedade presente e diante das tarefas que cabe ao aluno desempenhar no âmbito social, profissional, político e cultural (Libâneo, 2017).

Os objetivos são classificados, de acordo com o nível de especificação, em gerais e específicos. Os objetivos gerais expressam propósitos mais amplos acerca do papel da instituição e do ensino diante das exigências postas pela realidade social e diante do desenvolvimento da personalidade dos alunos. Definem, em grandes linhas, perspectivas da prática educativa na sociedade brasileira, que serão depois convertidas em objetivos específicos de cada componente curricular de ensino (Libâneo, 2017). Tais objetivos são explicitados em três níveis de abrangência, do mais amplo ao mais específico:

a) em **âmbito federal**, pela legislação que expressa as finalidades educativas de acordo com ideais e valores dominantes na sociedade;

b) pela **instituição de ensino**, que estabelece princípios e diretrizes de orientação do trabalho com base num plano pedagógico-didático que represente o consenso do corpo docente em relação à filosofia da educação;

c) pelo **professor**, que concretiza no ensino do componente curricular a sua própria visão de educação e de sociedade.

Nesse sentido, o professor deve conhecer os objetivos estabelecidos no âmbito do sistema escolar oficial, seja no que se refere a valores e ideais educativos, seja quanto às prescrições de organização curricular e programas básicos dos componentes curriculares. Esse conhecimento é necessário, não apenas porque o trabalho de ensino superior está vinculado a diretrizes nacionais, mas também porque as concepções de homem e sociedade caracterizam os documentos oficiais (Libâneo, 2017).

Pensando o ensino dos Componente Curriculares de **estruturas** em cursos de Arquitetura e Urbanismo, a sua ementa pode contemplar as seguintes orientações:

a) Com abrangência a **nível federal**, pelas DCN: dispõe que os graduandos devem ter formação generalista, devem ter habilidade e competência para a compreensão dos sistemas estruturais e o domínio da concepção e do projeto estrutural, com fundamento nos estudos de resistência dos materiais, estabilidade das construções e fundações, além de ter os Sistemas Estruturais como “campo de saber” do núcleo de conhecimentos profissionais.

b) Com abrangência de **nível institucional**, o projeto pedagógico traz o perfil ideal de formação com base nas diretrizes nacionais, porém, muitas vezes, com características regionais. Além disso, apresenta uma ementa que dispõe o conhecimento esperado para determinado componente curricular.

c) O **professor** então, com um nível de abrangência mais restrito, parte dos documentos oficiais para, com sua compreensão de ensino, organizar o componente curricular, que pode ser uma disciplina de introdução ou uma específica de algum sistema estrutural, para desenvolver o objetivo geral que irá compor seu planejamento de ensino.

Em alguns projetos pedagógicos pode-se encontrar o objetivo geral do componente curricular atrelado à ementa, como é o caso do PPC de Arquitetura e Urbanismo da UFPI, apresentado anteriormente. Na disciplina de Sistemas Estruturais I, por exemplo, tem-se o seguinte objetivo geral: “Tornar o aluno apto a identificar os elementos estruturais de uma edificação, escolher o correspondente sistema estrutural e calcular os esforços nos elementos da estrutura” (UFPI, 2008, p. 93). Nesses casos, fica ao docente a possibilidade de, a partir do objetivo geral previsto no projeto pedagógico, desenvolver os objetivos específicos para o componente curricular. Todavia, o que comumente aparece nos PPC são apenas as ementas dos componentes curriculares.

Já os objetivos específicos de ensino determinam exigências e resultados esperados da atividade dos alunos referentes a conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções cuja aquisição e desenvolvimento ocorrem. Os objetivos específicos particularizam a compreensão das relações entre a universidade e a sociedade e, especialmente, do papel do componente curricular. Expressam as expectativas do professor sobre o que deseja obter dos alunos no decorrer do processo de ensino. Têm sempre um caráter pedagógico, porque explicitam o rumo a ser imprimido ao trabalho docente em torno de um programa de formação (Libâneo, 2017).

Há, portanto, estreita relação entre os objetivos, os conteúdos e os métodos. Na verdade, os objetivos contêm a explicitação pedagógica dos conteúdos, no sentido de que os conteúdos são preparados pedagogicamente para serem ensinados e assimilados (Libâneo, 2017). Para esse autor, o professor deve vincular os objetivos específicos aos objetivos gerais, sem perder de vista a situação concreta em que serão aplicados.

Para formular os objetivos, Gil (2020) e Libâneo (2017) orientam que se observem alguns critérios:

a) Os objetivos orientam-se para os **alunos**: os objetivos devem se orientar para o que o aluno será capaz de fazer, e não para o que o professor ensina. Um objetivo efetivo refere-se a expectativas acerca do comportamento, desempenho ou entendimento do aluno. Sempre que possível, formular os objetivos como resultados a atingir, facilitando o processo de avaliação diagnóstica e de controle. Para assegurar que o objetivo esteja centrado no estudante, sugere-se que seja iniciado com a fórmula: “O aluno será capaz de...”.

b) Os objetivos fornecem uma descrição das **expectativas de aprendizagem**: os objetivos devem refletir o que o aluno estará apto a fazer, não apenas durante o curso, mas, sobretudo, ao seu final. Formular objetivos intermediários também pode ser interessante, mas os professores precisam definir objetivos que correspondam efetivamente ao que se deseja deles após concluir o componente curricular. Esses objetivos devem referir-se mais à descrição do resultado pretendido da instrução do que ao processo em si. Além disso é importante indicar as expectativas de aprendizagem dos alunos (o que devem compreender, saber, memorizar, fazer etc.).

c) Os objetivos são **claros e precisos**: para que os objetivos sejam claros e precisos, é necessário que sejam explícitos. Devem, portanto, ser elaborados de forma a permitir a descrição do que o estudante estará apto a fazer em decorrência da instrução recebida. Para tanto, convém que sejam expressos mediante a utilização de verbos de ação, isto é, que verbos expressem comportamentos observáveis. Verbos como saber, entender e compreender (mais

apropriados para objetivos gerais) não esclarecem o que se pretende do estudante dentro dos objetivos específicos. Já os verbos definir, identificar, desenhar e escrever, por suscitarem poucas interpretações, tornam os objetivos claros e precisos. Ao expressar os objetivos com clareza, de modo que sejam compreensíveis aos alunos, permite-se, assim, que estes introjetem como objetivos seus.

d) Os objetivos são **facilmente compreendidos**: é necessário que os alunos e mesmo outras pessoas que não disponham de maiores conhecimentos acerca do conteúdo dos componentes curriculares sejam capazes de entender o significado dos objetivos. Naturalmente, o professor precisa escrever os objetivos utilizando linguagem técnica, mas é importante considerar que são feitos para os outros, e não para si mesmo.

e) Os objetivos são **relevantes**: os objetivos devem ser relevantes para os propósitos da aprendizagem. Para tanto, é necessário que o professor, ao formulá-los, esteja seguro de sua importância no contexto do ensino que ministra. Assim, deve-se especificar conhecimentos, habilidades, capacidades que sejam fundamentais para serem assimiladas e aplicadas em situações futuras, no curso de graduação e na vida prática. Observar uma sequência lógica, de forma que os conceitos e habilidades estejam inter-relacionados, possibilitando aos alunos uma compreensão de conjunto (isto é, formando uma rede de relações na sua cabeça).

f) Os objetivos são **realizáveis**: quando se propõe um objetivo, é necessário garantir que possa ser alcançado. O professor precisa levar em consideração não apenas as competências dos alunos, mas também os meios de que dispõe para proporcionar o alcance desses objetivos. Isso quer dizer que é necessário dosar o grau de dificuldades, de modo que expressem desafios, problemas, questões estimulantes e viáveis.

O trabalho de desenvolvimento dos objetivos no âmbito do planejamento do ensino pode ser auxiliado caso o docente escolha observar os objetivos a partir da ideia de dos domínios cognitivos, afetivos, psicomotores. Essa teoria ficou conhecida a partir da “Taxionomia dos objetivos educacionais”, do psicólogo e pedagogo norte americano **Benjamin Bloom**. Bloom *et al.* (1956) propõem que os objetivos educacionais sejam desenvolvidos a partir da observação desses três domínios. O domínio cognitivo está relacionado à área intelectual dos alunos. Compreende seis níveis organizados em ordem crescente de complexidade: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação (Quadro 28).

Quadro 28 — As categorias do domínio cognitivo

Categoria	Características	Exemplo de verbos de ação
Conhecimento	Lembrar informações sobre: fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc.	Definir, descrever, distinguir, identificar, rotular, listar, memorizar, ordenar, reconhecer, reproduzir etc.
Compreensão	Entender a informação ou o fato, captar seu significado, utilizá-la em contextos diferentes.	Classificar, converter, descrever, discutir, explicar, generalizar, identificar, inferir, interpretar, prever, reconhecer, redefinir, selecionar, situar, traduzir etc.
Aplicação	Aplicar o conhecimento em situações concretas.	Aplicar, construir, demonstrar, empregar, esboçar, escolher, escrever, ilustrar, interpretar, operar, praticar, preparar, programar, resolver, usar etc.
Análise	Identificar as partes e suas inter-relações.	Analisar, calcular, comparar, discriminar, distinguir, examinar, experimentar, testar, esquematizar, questionar etc.
Avaliação	Julgar o valor do conhecimento.	Avaliar, criticar, comparar, defender, detectar, escolher, estimar, explicar, julgar, selecionar etc.
Síntese	Combinar partes não organizadas para formar um todo.	Compor, construir, criar, desenvolver, estruturar, formular, modificar, montar, organizar, planejar projetar etc.

Fonte: Adaptado de Bloom *et al.*, 1956 e Rodrigues Júnior, 1997.

O domínio Afetivo envolve aspectos emocionais e atitudinais, como valores, atitudes e sentimentos. Se refere ao grau de internalização com que determinados valores estão presentes nas interações entre o professor, o assunto ou atividade e o aluno. Este domínio, portanto, diz respeito à valorização das relações e do conhecimento (Rodrigues Júnior, 1997). A taxionomia para o domínio afetivo ordena os comportamentos em cinco estágios: receptividade, resposta, valorização, organização e caracterização (Quadro 29).

Quadro 29 — As categorias do domínio afetivo

Categoria	Características	Exemplo de verbos de ação
Receptividade	Percepção da existência de um dado valor apresentado na aula. Atenção seletiva e proposital.	Ouvir, atender, aceitar, favorecer, selecionar.
Resposta	Ação proposital do aluno direcionada à aprendizagem. Vai da obediência à iniciativa com sinais de satisfação.	Responder, reagir.
Valorização	Os valores presentes nos assuntos e na aprendizagem são internalizados. Consistência e persistência. Persuasão de outros.	Reconhecer, participar, realizar, ajudar, interagir, trocar, discutir, influenciar, cooperar.
Organização	Reinterpretação dos valores, comparação com outros valores análogos. Definição pessoal.	Elogiar, permitir, avaliar, problematizar.
Caracterização	Tônica do comportamento, identificação do aluno com o valor, representação.	Sintetizar, influenciar, avaliar, propor, discutir.

Fonte: Adaptado de Bloom *et al.*, 1956, e Rodrigues Júnior, 1997.

O domínio Psicomotor se refere às habilidades de execução de tarefas que envolvam o corpo, predominantemente. A taxionomia para o domínio psicomotor ordena os comportamentos (objetivos) em cinco estágios: percepção, posicionamento, execução acompanhada e mecanização (Quadro 30).

Quadro 30 — As categorias do domínio psicomotor

Categoria	Característica
Percepção	Atenção aos movimentos a serem realizados de forma global, identificação da meta ou do modelo de movimento. Utilização dos sentidos, visão e audição. Na aprendizagem de um novo movimento ou gesto, isto se dá nos primeiros momentos, minutos ou segundos. É uma fase predominantemente cognitiva.
Posicionamento	Posicionamento adequado do corpo, expectativa, ajuste corporal. Acontece nos primeiros minutos de uma nova aprendizagem, contudo pode ser repetido para a retenção.
Execução acompanhada	Experimentação de ensaio do movimento ou gestos, com realização hesitante, imperfeita e irregular. O acompanhamento e <i>feedback</i> do professor são essenciais.
Mecanização	Ações integrais e integradas, a quantidade de acertos é bem superior à quantidade de erros. O aluno é capaz de identificar seus erros e corrigi-los. Executa os movimentos de forma automática e inconsciente
Completo domínio do movimento	Os movimentos são realizados de forma consistentes, com quase ausência de erros e há consistência na execução.

Fonte: Adaptado de Bloom *et al.*, 1956, e Rodrigues Júnior, 1997.

Bloom, Hastings e Madaus (1983) defendem que a teoria da taxionomia dos objetivos educacionais pode oferecer um ponto de referência comum sobre o qual o docente poderá centralizar suas discussões. Embora os autores trabalhem a ideia dessa taxionomia como modelos, é importante ressaltar que a intenção desta tese não é orientar para seu uso exclusivo, mas apenas exemplificar algumas possibilidades para o planejamento.

No âmbito do trabalho docente, se o planejamento for amparado por pesquisas científicas, novas teorias sobre a finalidade e o desenvolvimento dos objetivos educacionais podem ser pesquisadas. Como não era objetivo aprofundar nessa única questão, todos os tópicos do planejamento foram aqui discutidos de forma mais ampla, como é o caso da próxima seção que trata da seleção dos **conteúdos** de ensino e aprendizagem, ou seja, o que ensinar e aprender.

6.2 Seleção de conteúdos

Os conteúdos compreendem os saberes sistematizados, hábitos, atitudes, valores e convicções. Portanto, na seleção, organização e adequação, devem ser considerados os valores relativos à formação, socialização, solidariedade, respeito, ética, política, cooperação e

construção da cidadania (Lima, F.; Silva, J., 2019). Zabala (2014) coloca que enquanto ao se desenvolver os objetivos o docente deve responder à pergunta “por que ensinar?”, os conteúdos corresponderiam à resposta da pergunta “o que ensinar?”, como uma questão mais acessível neste âmbito concreto de intervenção. Gimeno Sacristán (2007) entende que o conteúdo é o resumo de cultura acadêmica que compõe os programas dos cursos de graduação, parcelados em áreas ou componentes curriculares diversos. É, por outro lado, um conceito que reflete a perspectiva dos que decidem o que ensinar e dos que ensinam, por isso acaba se referindo ao que se pretende transmitir para que outros assimilem, o que na realidade é muito diferente dos conteúdos reais implícitos nos resultados que o aluno obtém.

Essa composição, que situa os diferentes conteúdos de aprendizagem sob a perspectiva disciplinar, cria, ao mesmo tempo, certas didáticas específicas de cada componente curricular. Ao afirmar isso, Zabala (2014) propõe que tais componentes sejam organizados segundo a teoria da tipologia dos conteúdos. Nessa teoria, fundamentada a partir de Coll *et al.* (2000), o autor organiza os conteúdos em conceituais, procedimentais e atitudinais. Assim, existe uma maior semelhança na forma de aprender os conteúdos e, portanto, de ensiná-los, pelo fato de serem conceitos, fatos, métodos, procedimentos, atitudes etc.

Isso é importante ao se pensar que os conteúdos compreendem todas as aprendizagens que os alunos devem alcançar para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa de escolarização, em qualquer área ou fora delas, e para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamento, além de conhecimentos. Por isso, é preciso referir-se não apenas a informações que necessitam ser adquiridas, mas também aos efeitos que se derivam de determinadas atividades, ao que é necessário praticar para obter aprendizagens variadas como as mencionadas (Gimeno Sacristán, 2007).

A escolha por observar os conteúdos a partir da tipologia de conteúdos foi a opção para esse trabalho por entender que não é possível selecionar os conteúdos do ensino de estruturas isoladamente por componente curricular. É preciso que esses conteúdos estejam integrados e complementem a formação a partir de outros componentes curriculares, daí reforço novamente a importância do que já se discutiu a respeito da necessidade de o docente conhecer o projeto pedagógico, ou seja, a legislação que rege sua prática de ensino.

O ensino dos conteúdos deve ser visto como a ação recíproca entre o componente curricular, o ensino e o estudo dos alunos. Nessa visão o conteúdo transmitido proporciona determinados procedimentos de ensino, que, por sua vez, levam a formas de organização do

estudo ativo dos alunos. Sendo assim, não basta a seleção e organização lógica dos conteúdos para transmiti-los, mas antes, os próprios conteúdos devem incluir elementos da vivência prática dos alunos para torná-los mais significativos, mais vivos, mais vitais, de modo que eles possam assimilá-los ativa e conscientemente. Ao mesmo tempo, o domínio de conhecimentos e habilidades visa, especificamente, ao desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos, isto é, das funções intelectuais, dentre as quais se destaca o pensamento independente e criativo (Libâneo, 2017).

A classificação dos conteúdos a partir da teoria da tipologia de conteúdos (Coll *et al.*, 2000; Zabala, 2014) propõe que, ao escolher os conteúdos de ensino, o docente os classifique tipologicamente. Isso serve para que o docente possa pensar a prática de ensino a partir da necessidade do tipo de conteúdo selecionado. Os conteúdos podem ser classificados em conceituais, procedimentais e atitudinais (Quadro 31).

Quadro 31 — Classificação tipológica dos conteúdos

Classificação tipológica	Dimensão	Significado	Abrangência
Conceitual	“Saber”	Representações ou conteúdos de consciência.	Conhecimento de fatos, fenômenos, conceitos, princípios, leis, saberes, ideias, imagens, esquemas, informações.
Procedimental	“Saber fazer”	Mecanismos.	Domínio de habilidades, competências, aptidões, procedimentos, destreza, capacidades, método de pesquisa, desenvolvimento de operações mentais, hábitos de estudo.
Atitudinal	“Ser/Saber ser”	Disposições do sujeito; modo de agir, sentir e se posicionar.	Envolvimento, interesses, atitude, postura, valores, posicionamento, convicções, preocupações, normas, vontades.

Fonte: Vasconcellos, C., 2012.

Os **conteúdos conceituais** ou conhecimentos sistematizados (Libâneo, 2017) correspondem a conceitos e termos fundamentais das ciências, fatos e fenômenos da ciência e da atividade cotidiana, leis fundamentais que explicam as propriedades e as relações entre objetos e fenômenos da realidade, métodos de estudo da ciência e a história da sua elaboração e problemas existentes no âmbito da prática social (contexto econômico, político, social e cultural do processo de ensino e aprendizagem) conexos com o componente curricular. Sua singularidade e seu caráter, descritivo e concreto, são um traço definidor (Zabala, 2014).

Esse tipo de conhecimento se aprende basicamente mediante atividades de cópia, mais ou menos literal, a fim de se integrar nas estruturas de memória. Segundo as características dos conteúdos a serem aprendidos, ou segundo sua quantidade, serão utilizadas estratégias que, através de organizações significativas ou associações, favoreçam a tarefa de memorização no processo de repetição. Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa (Zabala, 2014).

Zabala (2014) ainda sugere que para esse tipo de conteúdo sejam propostas atividades complexas que provoquem um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal do conceito. Como exemplo, poderiam ser utilizadas atividades experimentais que favoreçam a conexão substantiva entre os novos conteúdos de aprendizagem e os conhecimentos prévios, atividades que promovam uma forte atividade mental para favorecer estas relações, atividades que outorguem significado e funcionalidade aos novos conceitos e princípios, atividades que suponham um desafio ajustado às possibilidades reais etc. Tratam-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações ou para a construção de outras ideias (Zabala, 2014).

Os **conteúdos procedimentais** incluem, entre outras coisas, as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos. São um conjunto de ações ordenadas e com um fim, ou seja, dirigidas para a realização de um objetivo. Exemplos de conteúdos procedimentais são: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar etc. Embora todos esses conteúdos tenham como denominador comum o fato de serem ações ou conjunto de ações, eles são suficientemente distintos para que a aprendizagem de cada um apresente características bem específicas (Zabala, 2014).

Zabala (2014) defende que, por serem da dimensão do “saber fazer”, as atividades desse tipo de conteúdo sejam baseadas em ações ordenadas e com um fim. A abordagem tem de ser prática, porque propostas expositivas não se sustentam, mas não uma prática alienada da teoria. Esta consideração nos permite atribuir importância, por um lado, aos componentes teóricos dos conteúdos procedimentais a serem aprendidos e, por outro, à necessidade de que estes conhecimentos estejam em função do uso, quer dizer, de sua funcionalidade. Não se trata apenas de conhecer o marco teórico, o nível de reflexão, mas também é preciso fazer a reflexão sobre a própria atuação. Isto supõe exercitar, mas com o melhor suporte reflexivo para analisar nossos atos e, portanto, melhorá-los. Assim, é preciso ter um conhecimento significativo dos conteúdos conceituais associados ao conteúdo procedimental que se exercita ou se aplica.

O autor também sugere a aplicação das atividades em diferentes contextos, uma vez que aquilo que se aprende será mais útil na medida em que se pode utilizá-lo em situações nem sempre previsíveis. Esta necessidade obriga que as exercitações sejam tão numerosas quanto possível e que sejam realizadas em contextos diferentes para que as aprendizagens possam ser utilizadas em qualquer ocasião. Esta afirmação, também bastante evidente, não é uma fórmula comum em muitas propostas de ensino (Zabala, 2014).

Os **conteúdos atitudinais** se referem a modos de agir, de sentir e de se posicionar frente a tarefas da vida social. Orientam, portanto, a tomada de posição e as decisões pessoais frente a situações concretas (Libâneo, 2017). Essa categoria engloba uma série de conteúdos que, por sua vez, podemos agrupar em valores, atitudes e normas (Zabala, 2014). Considera-se que se adquiriu um valor quando o conteúdo foi interiorizado e foram elaborados critérios para tomar posição frente àquilo que deve se considerar positivo ou negativo, critérios morais que regem a atuação e a avaliação de si mesmo e dos outros (Zabala, 2014).

Já quanto a uma atitude, considera-se que esta foi aprendida quando a pessoa pensa, sente e atua de uma forma mais ou menos constante frente ao objeto concreto ao qual dirige essa atitude. Estas atitudes, no entanto, variam desde disposições basicamente intuitivas, com certo grau de automatismo e escassa reflexão das razões que as justificam, até atitudes fortemente reflexivas, fruto de uma clara consciência dos valores que as regem (Zabala, 2014).

Já com relação às normas, essas podem ser aprendidas em diferentes graus: num primeiro, quando se trata de uma simples aceitação, embora não se entenda a necessidade de cumpri-la (para além de evitar uma sanção); em segundo grau, quando existe uma conformidade que implica certa reflexão sobre o que significa a norma, a qual pode ser voluntária ou forçada; e, em último grau, quando se interiorizaram as normas e se aceitam como regras básicas de funcionamento da coletividade que regem (Zabala, 2014).

Zabala (2014) orienta que, apesar da classificação tipológica, deve-se tomar cuidado para não compartimentar os conteúdos, pois estes, mesmo classificados de forma diferente, nunca se encontram separados nas estruturas do conhecimento. A tipificação das características dos conteúdos é uma construção intelectual para compreender o pensamento e o comportamento das pessoas. Em sentido estrito, os fatos, conceitos, técnicas, valores etc., não existem. Estes termos foram criados para ajudar a compreender os processos cognitivos e condutuais, o que torna necessária sua diferenciação e parcialização metodológica em compartimentos para possibilitar a análise do que sempre se dá de maneira integrada (Zabala, 2014).

Por exemplo, se me situo na área de engenharias e uma unidade didática faz referência ao uso do concreto nas obras de Niemeyer, posso mobilizar conhecimentos sobre tipos de elementos estruturais, história da arquitetura brasileira e tecnologia dos materiais. Além de aprender conceitos, os alunos melhoram o domínio de leitura arquitetônica e pensamento conjunto entre estruturas e arquitetura. Assim, podem ser propostas atividades que facilitem a memorização de conceitos e ampliem as capacidades de integração destes com a prática profissional. Nesse sentido, percebem-se as diversas tipologias de conteúdos conversando constantemente.

Dessa forma, o professor não deve assustar-se com a complexidade da elaboração dos conteúdos de ensino, pois nenhum desses elementos é considerado isoladamente, mas reunidos em torno dos conhecimentos sistematizados. Muitos dos resultados do processo de ensino não podem ser antecipados e muitos decorrem do próprio processo de assimilação ativa dos conhecimentos e habilidades. O aspecto importante a assinalar, entretanto, é um sólido conhecimento do componente curricular e dos métodos de ensino, sem o que será muito difícil responder às exigências de um ensino de qualidade (Libâneo, 2017).

Para selecionar os conteúdos, existe um consenso entre os educadores: para fazer uma educação crítica, que não seja mera reprodução do que está aí, é necessário que os conteúdos sejam definidos a partir dos objetivos, e não o contrário. Porém, na prática corrente, mesmo que os objetivos ainda não estejam bem definidos, o docente muitas vezes já pensa o conteúdo. Assim, o conteúdo é a materialização das preocupações, da finalidade, dos objetivos do educador, mesmo que esses objetivos não estejam ainda tão claros para o próprio sujeito, no momento da emergência da síntese provisória, que é essa proposta de conteúdo (Vasconcellos, C., 2012).

Isso não quer dizer que seja possível dispensar o momento de explicitar os objetivos, pois esse é necessário para um adequado planejar. As propostas surgidas como síntese de preocupações precisam ser confrontadas com a explicitação dos objetivos que estavam presentes, mas não consistentes, quando elas surgiram. A partir da sistematização dos objetivos, as propostas de conteúdo podem ser reformuladas ou mesmo substituídas, se ficar claro que não correspondem às necessidades do curso (Vasconcellos, C., 2012).

Segundo Silveira (2005), na seleção dos conteúdos, o professor deve considerar critérios, como: validade, relevância, gradualidade, acessibilidade, interdisciplinaridade, articulação com outras áreas, cientificidade, adequação e conhecimento da ciência. Além do conhecimento da ciência, o professor, por exercer uma função formadora, deve inserir outros

conteúdos: socialização, valores, solidariedade, respeito, ética, política, cooperação, cidadania etc.

Os conteúdos geralmente, estão agrupados em unidades temáticas e devem considerar, também, critérios horizontais, como base científica, articulação com os demais planos educacionais, inclusive o PPC, sequência lógica e racionalização de aprendizagem, de forma que sejam trabalhados de maneira contextualizada no tempo e espaço, atribuindo-lhes significado, conforme a realidade dos alunos (Lima, F.; Silva, J., 2019).

Libâneo (2017) pontua que a escolha e definição dos conteúdos é, em última instância, tarefa do professor. É ele quem vai atuar diretamente com os alunos, com suas características de origem social, vivendo em meio cultural determinado, com certas disposições e preparo para enfrentar o estudo. O trabalho pedagógico implica a preparação desses alunos para as atividades práticas — profissionais, políticas, culturais — e, para isso, o professor enfrenta duas questões centrais:

a) Que **conteúdos** (conhecimentos, habilidades, valores) os alunos deverão adquirir a fim de que se tornem preparados e aptos para enfrentar as exigências objetivas da vida social, como a profissão, o exercício da cidadania, a criação e o usufruto da cultura e da arte, a produção de novos conhecimentos de acordo com interesses de classe, e as lutas pela melhoria das condições de vida e de trabalho?

b) Que **métodos e procedimentos didático-pedagógicos** são necessários para viabilizar o processo de transmissão-assimilação de conteúdos, pelo qual são desenvolvidas as capacidades mentais e práticas dos alunos de modo a adquirirem métodos próprios de pensamento e ação?

A partir dessas questões, o autor vai fazer algumas considerações como forma de auxiliar o docente na seleção dos conteúdos: (a) fontes, (b) programa de ensino, (c) relevância social dos conteúdos, e (d) compatibilização dos conteúdos.

As **fontes** que o docente utilizará para selecionar os conteúdos do planejamento de ensino são o projeto pedagógico, os conteúdos básicos das ciências transformadas em componentes curriculares e as exigências teórico práticas colocadas pela prática de vida dos alunos. Se cabe ao professor fazer uma (re)seleção dos conteúdos a partir do que é sugerido na programação oficial, é preciso que ele tenha um seguro domínio do conteúdo científico do componente curricular para saber o que é mais relevante socialmente para ser ensinado aos seus alunos. Ele precisa saber o que escolher, a sequência dos conceitos, e como coordenar seu

componente curricular com os demais, levando em conta que o ensino não é uma cópia esquematizada da ciência que dá origem ao conteúdo de estudo (Libâneo, 2017).

Um dos modos de atender esse critério é conhecer bem a estrutura do componente curricular, ou seja, sua espinha dorsal, o conjunto de noções básicas logicamente concatenadas que correspondam ao modo de representação que o aluno faz delas na sua cabeça e que tenham o poder de facilitar ao aluno “encaixar” temas secundários em um tema central. A capacidade do professor de selecionar noções básicas, evitando a sobrecarga de matéria, é a garantia de maior solidez e profundidade dos conhecimentos assimilados pelos alunos (Libâneo, 2017).

O **programa de ensino** deve ser delineado em conhecimentos sistematizados, e não em temas genéricos e esparsos, sem ligação entre si. O sistema de conhecimentos de cada componente curricular deve garantir uma lógica interna, que permita uma interpenetração entre os assuntos (Libâneo, 2017).

Os **conteúdos** precisam ter **relevância social**, ou seja, deve haver correspondência entre o saber sistematizado e a experiência prática, e os conteúdos precisam refletir objetivos educativos esperados em relação à sua participação na vida social. A relevância social dos conteúdos significa a incorporação no programa das experiências e vivências dos alunos nas suas situações sociais concretas. A prática da vida cotidiana dos alunos na família, no trabalho, no meio cultural urbano ou rural, fornece fatos, problemas (isto é, a matéria-prima da realidade) a serem conectados ao estudo sistemático dos componentes curriculares. Os alunos vivem em um meio do qual extraem conhecimentos e experiências (que se manifestam em formas próprias de linguagem) e que são pontos de partida para a compreensão científica dos fatos e fenômenos da realidade. Se, por um lado, o saber sistematizado pode estar distanciado da realidade social concreta, por outro, o trabalho docente consiste precisamente em vencer essa contradição, tornando os conteúdos vivos e significativos, correspondendo aos problemas da prática cotidiana (Libâneo, 2017).

Os **conteúdos** devem ser **compatibilizados** com o nível acadêmico dos alunos. É o que se costuma denominar, também, de dosagem dos conteúdos. É comum as escolas estabelecerem um volume de conteúdos muito acima do que o aluno é capaz de assimilar e em nível tal que os alunos não dão conta de compreendê-los. Deve-se, assim, observar se os conteúdos são acessíveis e didaticamente organizados, sem perder o caráter científico e sistematizado, de forma a garantir uma assimilação sólida e duradoura, tendo em vista a sua utilização nos conhecimentos novos e a sua transferência para as situações práticas (Libâneo, 2017).

Assim, selecionam-se conteúdos de ensino para que os alunos os apreendam enquanto instrumentos teóricos e práticos para lidar com os desafios e problemas da prática. A questão é muito menos de adaptar o componente curricular à realidade dos alunos (inclusive às suas condições de rendimento escolar), e muito mais de transformar os conteúdos de modo que neles sejam contempladas as exigências teóricas e práticas decorrentes da prática de vida dos alunos (Libâneo, 2017).

Dessa seleção, e tendo definido quais os conhecimentos esperados dos alunos, o docente pode, então, propor estratégias para se alcançar a aprendizagem.

6.3 Estratégias de ensino e aprendizagem

Durante a coleta de dados questionei os docentes sobre quais estratégias e dispositivos de aprendizagem utilizavam em suas aulas. As respostas originaram uma tabela ao final do capítulo em que foram relacionadas, como elementos, estratégias, dispositivos e atividades de aprendizagem. Vou posicionar esses elementos dos discursos na teoria das estratégias de ensino e aprendizagem discutida nesse tópico.

Há muitas classificações de métodos de ensino, conforme os critérios de cada autor. Dentro da concepção de processo de ensino que Libâneo (2017) tem estudado, as estratégias de ensino são consideradas em estreita relação com as de aprendizagem (ou métodos de assimilação ativa), ou seja, as estratégias de ensino compõem o processo didático de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o critério de classificação das estratégias de ensino resulta da relação existente entre ensino e aprendizagem, concretizada pelas atividades do professor e alunos no processo de ensino.

Autores como Hegeto, Camargo e Lopes (2017), Gil (2020), Filatro (2008) e Zabala (2014) vão definir as estratégias, no contexto do planejamento de ensino, como conhecimentos que se referem às diferentes maneiras de ensinar, a escolha de variados métodos de ensino, atividades de aprendizagem, recursos didáticos e encaminhamentos na prática profissional, de acordo com as especificidades do contexto escolar dos alunos e as dificuldades de aprendizagem. Esse conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.

Krahe; Tarouco; Konrath (2006) afirmam que as estratégias são os meios que o professor utiliza em sala de aula para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, incluindo: as concepções educacionais que embasam as atividades propostas, a articulação de propostas

e/ou atividades desencadeadora de aprendizagens, a organização do ambiente físico, a utilização de audiovisuais, o planejamento de ações e o tipo e a forma como o material é utilizado.

Libâneo (2017) pontua também que essas estratégias são determinadas pela relação objetivo-conteúdo, sendo, assim, como se concretiza o ensino. Além disso, por determinarem a dinamização das condições e modos de realização do ensino, as estratégias influem na reformulação ou modificação dos objetivos e conteúdos.

O questionamento que deve acompanhar o professor na elaboração da proposta metodológica é o seguinte: “o que é preciso fazer para que estes alunos aprendam efetivamente este conteúdo? Com esta ação que estou tendo, que ação estou propiciando ao aluno? (Vasconcellos, C., 2012).

Das estratégias de ensino e aprendizagem, fazem parte as atividades de aprendizagem e os dispositivos de aprendizagem (também chamados recursos didáticos). Recursos são, portanto, os meios materiais, logísticos ou humanos utilizados para orientar a aprendizagem dos alunos, que vão construir o conhecimento a partir do contato, da interação com a realidade. Podem ser livros didáticos, filmes, exposições feitas pelo professor, fotos, documentos, gravações, textos, modelos, vídeos etc. As mediações que trazem o objeto para o aluno podem ser de diferentes qualidades, no sentido do grau de apreensão das relações que compõem/constituem o objeto. O professor tem, pois, uma tarefa muito importante de selecionar e organizar a mediação da realidade com a qual o aluno terá contato (Vasconcellos, C., 2012).

Essa seleção não necessariamente significa um conjunto sequencial de procedimentos engessados, mas uma prática dinâmica e flexível que precisa ser revista e reorientada de forma que possa garantir a qualidade do processo de ensino e aprendizagem (Lima, F.; Silva, J., 2019). A ação docente, a partir da escolha metodológica, não deve permanecer imutável, mas sim maleável aos obstáculos do processo de ensino e, se necessário, planejada com criticidade, visando a atingir os objetivos educacionais (Hegeto; Camargo; Lopes, 2017). Torna-se importante conhecer previamente os recursos disponíveis na IES e, ainda, usar a criatividade e flexibilidade no incentivo da motivação dos alunos, tornando a aula interessante e prazerosa, o que permite uma construção de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades com um maior número de alunos (Lima, F.; Silva, J., 2019).

Libâneo (2017) faz algumas considerações para auxiliar o docente na definição das estratégias. A primeira considera que não há método único de ensino, mas uma variedade de

métodos cuja escolha depende dos conteúdos do componente curricular, das situações didáticas específicas e das características socioculturais e de desenvolvimento mental dos alunos. A segunda, que é necessário ter conhecimento das características dos alunos quanto à capacidade de assimilação quanto às suas características socioculturais e individuais. O uso adequado e eficaz dos métodos de ensino visa a assegurar, no processo de transmissão/assimilação de conhecimentos e habilidades, a atualização das capacidades potenciais dos alunos, de modo que adquiram e dominem métodos próprios de aprender. Nenhum ensino pode ser bem-sucedido se não partir das condições prévias dos alunos para enfrentar conhecimentos novos. É, portanto, indispensável investigar a situação individual e social do grupo de alunos, os conhecimentos e experiências que eles já trazem, de modo que, nas situações didáticas, ocorra a ligação entre os objetivos e conteúdos propostos pelo professor e as condições de aprendizagem dos alunos (Libâneo, 2017). Bolegon e Mussoi (2014) veem como fundamental que, para o planejamento e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas de ensino e aprendizagem, o professor tenha conhecimento de alguns enfoques teóricos de aprendizagem para melhor adequar os recursos aos objetivos de aprendizagem.

De acordo com a teoria do conhecimento que fundamenta o trabalho do professor, alguns elementos metodológicos podem constituir uma espécie de roteiro da aula (Vasconcellos, C., 2012). O fato é que, das diferentes teorias, derivam-se estratégias e atividades que têm por propósito apoiar os processos de aprendizagem (Filtatro, 2008).

Moreira (2013) define a teoria de aprendizagem como uma construção humana para interpretação sistemática da área de conhecimento “aprendizagem”, ela representa o ponto de vista de determinado autor/pesquisador sobre como interpretar o tema e quais são as variáveis independentes, dependentes e intervenientes, buscando explicar porque e como a aprendizagem funciona. Elas são descritas a partir de três linhas filosóficas — a comportamentalista, a cognitivista e a humanista — deixando claro que nem sempre é possível enquadrar uma determinada teoria de aprendizagem em apenas uma dessas correntes (Quadro 32).

Quadro 32 — Enfoques teóricos de aprendizagem

	Comportamentalismo	Cognitivismo	Humanismo
Ênfase	Nos comportamentos observáveis.	Na cognição.	Na pessoa.
Alguns conceitos	Estímulo; resposta; comportamento; condicionamento, reforço positivo, objetivo comportamental.	Esquema de assimilação; signo; instrumento; teorema em ação; conceito em ação; modelo mental; subsunção; aprendizagem significativa; construto pessoal.	Aprender a aprender; liberdade para aprender; ensino centrado no aluno; crescimento pessoal; consciência crítica; significação; autonomia; libertação; diálogo; amor.
Ideia-chave	O comportamento é controlado por suas consequências.	O conhecimento é construído.	Pensamentos, sentimentos e ações estão integrados.
Alguns autores	Pavlov Watson Guthrie Thomdike Skinner	Piaget Bruner Vygotsky Vergnaud Johnson-Laird Ausubel Kelly	Rogers Paulo Freire

Fonte: Adaptado de Moreira, 2013.

Vou relacionar essas três linhas e suas diretrizes com as tipologias de conteúdo, para que, a partir disso, possa direcionar a escolha de estratégias um pouco mais consciente.

Na linha filosófica **comportamentalista**, a aprendizagem é expressa em termos de comportamentos observáveis, com o uso da tríade estímulo-resposta-reforço. Bulegon e Mossoi (2014) destacam Skinner como um dos teóricos nessa linha filosófica ao descrever a ideia da necessidade de *feedback* imediato, justificado que este leva mais rapidamente à formação do comportamento correto e libera o estudante da ansiedade sobre o seu sucesso ou falha (efeito motivador).

A atividade de ensinar, neste enfoque, é centrada no professor que expõe e interpreta o conteúdo. O estudante é, assim, um receptor do conteúdo e sua tarefa é memorizá-lo e “devolvê-lo” de forma correta. Supõe-se que ouvindo instruções e fazendo exercícios repetitivos, os alunos “gravam” o conteúdo para depois reproduzi-lo por meio de questionamentos orais por parte do professor ou de provas escritas, entre outras. O conteúdo ensinado, neste enfoque, é tratado isoladamente, isto é, desvinculado dos interesses dos estudantes. O método de ensino é dado pela lógica e sequência do conteúdo, pelo qual a instrução deve basear-se em objetivos de

aprendizagem claros, com enfoque na modificação do comportamento do aluno (Bulegon; Mussoi, 2014). Nesse enfoque teórico podem ser trabalhados conteúdos do tipo **conceitual**.

A linha filosófica **cognitivista** enfatiza a cognição, o ato de conhecer, o como o ser humano conhece o mundo. O aprendiz, nesse contexto, é ativo e corresponsável pelo aprendizado, formulando novas respostas, ideias e hipóteses em busca da melhor solução para um problema (Gama, 2007; Moreira, 2013). Enquanto o comportamentalismo considera que para todo estímulo, há uma resposta, no cognitivismo, considera-se que, entre os atos de estímulo e resposta, existem outras tantas variáveis que interferem diretamente na resposta final.

Em relação ao ensino, a perspectiva é deixar de ver o aluno como um receptor de conhecimentos, ignorando como os armazena e organiza em sua mente. Ele passa a ser considerado agente de uma construção que é sua própria estrutura cognitiva. Essa construção não é arbitrária e as teorias agrupadas nessa linha filosófica procuram sistematizar o que se sabe sobre a construção cognitiva, explicar e prever observações nessa área — e nenhuma dessas teorias implica necessariamente descoberta ou mera manipulação (Moreira, 2013).

Isso não significa que o aluno deve aprender por si só. O professor tem o desafio de propiciar condições que permitam ao estudante buscar por si mesmo os conhecimentos e experiências necessários para a aprendizagem a partir das suas necessidades e interesses. Também, de acordo com Zabala (2014), não significa promover uma atividade compulsiva, reativa, tampouco situar os professores num papel secundário. A ideia é a de que o estudante aprende melhor quando envolvido numa interação ativa com o seu objeto de estudo. Não se trata apenas de aprender fazendo, trata-se de motivar o aluno na resolução de problemas reais em que seja mobilizada a sua atividade intelectual, de criação, de expressão verbal, escrita ou de outro tipo. A aprendizagem, neste enfoque, também ocorre quando há uma reestruturação dos conhecimentos anteriores (Piaget, 1976 *apud* Bulegon; Mussoi, 2014).

Bulegon e Mussoi (2014) citam Piaget (1983) para descrever que, nessa corrente filosófica, a aprendizagem é vista como um processo, e não como um fim. Ensinar, nesta perspectiva, significa provocar o desequilíbrio no organismo (mente) para que, ao procurar o reequilíbrio, haja uma reestruturação cognitiva e, conseqüentemente, a aprendizagem. Nesse enfoque teórico podem ser trabalhados conteúdos do tipo **procedimental**.

Por último, descrevem-se os enfoques teóricos humanistas, que são marcados pela preocupação com o ser humano integral e o seu desenvolvimento intelectual por toda a vida (Bulegon; Mussoi, 2014). A filosofia **humanista** vê o ser que aprende, primordialmente, como pessoa. O importante é a autorrealização da pessoa, seu crescimento pessoal. O aprendiz é visto

como um todo — sentimentos, pensamentos e ações — não só como intelecto. Nesse enfoque, a aprendizagem não se limita a um aumento de conhecimentos, pois influi nas escolhas e atitudes do indivíduo. Assim, é necessário considerar o domínio afetivo do aprendiz (Moreira, 2013).

Aluno e professor, nesse enfoque, são corresponsáveis pela aprendizagem e pelo aspecto interacional da situação de aprendizagem, visando às relações interpessoais e intergrupais. O professor se torna o incentivador, facilitador, orientador e controlador da aprendizagem, organizando o ensino em função das reais capacidades dos alunos (Bulegon; Mussoi, 2014). Nesse enfoque teórico podem ser trabalhados conteúdos do tipo **atitudinal**.

Moreira (2013) enfatiza que, apesar de organizar os enfoques teóricos a partir do comportamentalismo, cognitivismo e humanismo, não se pode considerar o enquadramento rigorosamente porque, mesmo que enquadrados em determinada filosofia, os teóricos podem apresentar traços de outras.

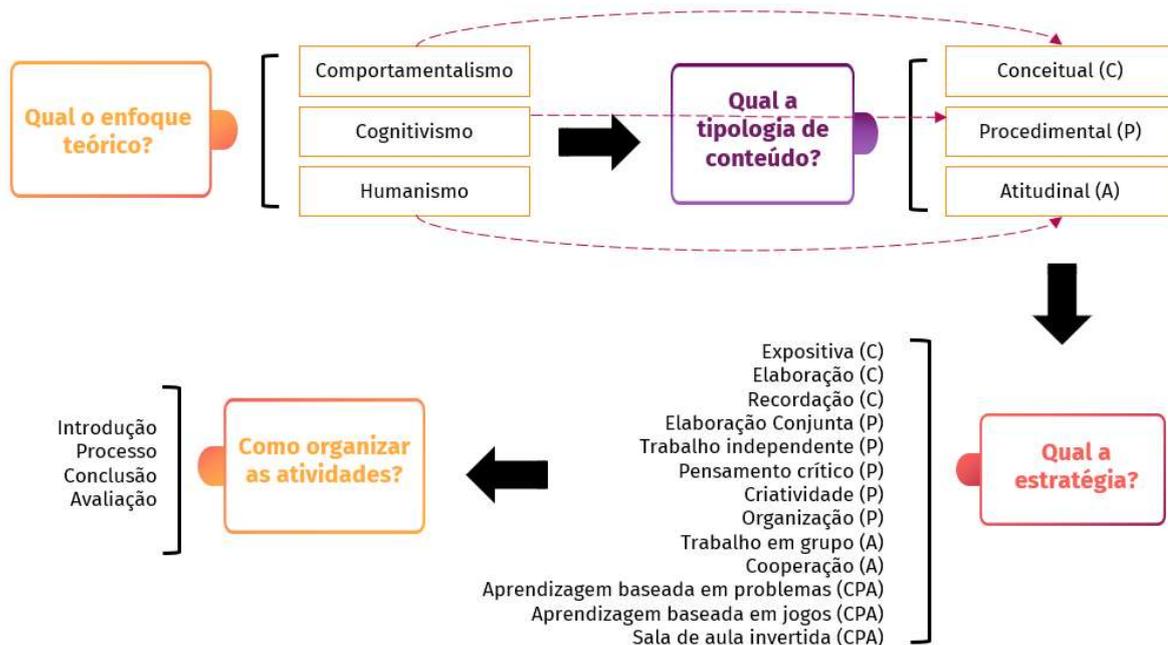
Com relação ao desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem, Bulegon e Mussoi (2014) destacam que, embora a concepção original possa ser pautada em um enfoque teórico ou outro, o professor poderá utilizá-lo de outra forma, que não a original.

Por exemplo, uma simulação de voo originalmente é comportamentalista; porém, dependendo da maneira como ocorre a interação do professor com o estudante, no decorrer do uso da simulação, esta poderá ser utilizada de maneira a descrever o enfoque construtivista e comportamentalista. Se a simulação proporcionar uma análise, reflexão e experimentação, ela será um objeto de aprendizagem que está desenvolvendo a aprendizagem com enfoque cognitivista e construtivista; porém, se ela for utilizada, por exemplo, na perspectiva do diálogo problematizador, estará propiciando a aprendizagem a partir do enfoque humanista (Bulegon; Mussoi, 2014, p. 72-73).

Bulegon e Mussoi (2014) também afirmam que é difícil construir estratégias com base em um único enfoque teórico. Dessa forma, estratégias pedagógicas devem ser adequadas para atender aos objetivos propostos, e não apenas aos pressupostos pedagógicos subjacentes, a fim de que seu uso seja potencializado.

Assim, pode-se relacionar os enfoques teóricos com os tipos de conteúdo. Isso foi feito nessa tese porque optei por trabalhar as estratégias a partir da tipologia de conteúdo. Um resumo esquemático das estratégias que serão abordadas a partir da tipologia de conteúdo está ilustrado na Figura 19. Assim, as estratégias ficaram definidas a partir da tipologia de conteúdo, sendo inicialmente identificadas pelas letras C (Conceitual), P (Procedimental) e A (Atitudinal).

Figura 19 — Organização da discussão das estratégias de ensino



Fonte: elaborada pela autora.

Algumas indicações sobre estratégias para cada tipo de conteúdo foram apresentadas no tópico de seleção de conteúdos, porém serão reforçadas aqui também.

Os conteúdos conceituais são aprendidos através de estratégias de repetição verbal. Portanto, os dispositivos de aprendizagem têm que oferecer, basicamente através de textos escritos, os conteúdos. Portanto, é importante contar com materiais que favoreçam a consulta, a pesquisa bibliográfica, a comparação entre diferentes opiniões etc. para a sua leitura e posterior memorização (Zabala, 2014).

Zabala (2014) sugere realizar observações diretas e de imagens, manipulações ou atividades de laboratório, diálogos e debates que favoreçam a compreensão. Os recursos que oferecem textos, ilustrações e imagens em movimento são adequados como complementos para a aprendizagem de conceitos e princípios. Eles favorecem ou promovem a realização de atividades de motivação, consulta e observação para uma atividade didática determinada, assim como para atividades de generalização e a síntese.

Algumas sugestões de recursos propostos por Bulegon e Mussoi (2014) podem ser aplicadas aqui também: quiz, palavras cruzadas, questionários de resposta simples e múltipla, exercício de verdadeiro ou falso ou de completar lacunas e jogos que privilegiam o reforço mecânico de conteúdos, com respostas pré-determinadas e ênfase na tríade estímulo-resposta-reforço.

Assim, as estratégias, com as respectivas atividades e recursos (nos quais incluem os já utilizados por professores de estruturas) são apresentados no Quadro 33. É importante ressaltar que os dispositivos podem ser utilizados em diferentes estratégias, de acordo com a criatividade do professor.

Quadro 33 — Estratégias para conteúdos conceituais

Estratégias de aprendizagem	Atividades de aprendizagem	Dispositivo de aprendizagem
Expositiva: neste método, os conhecimentos, habilidades e tarefas são apresentados, explicados ou demonstrados pelo professor. A atividade dos alunos é receptiva, embora não necessariamente passiva.	Exposição verbal Demonstração Ilustração Exemplificação	Quadro Vídeos Projeter Apostilas Planilhas eletrônicas Viga de espuma Softwares de simulação estrutural Kit mola Maquetes estruturais
Estratégias de elaboração: consistem em buscar uma relação, um referencial ou um significado comum entre os itens que devem ser aprendidos. O objetivo é facilitar sua recuperação, mas sem alterar o significado do material. Podem ser utilizadas no ensino de Estruturas na aprendizagem de terminologia científica.	Estabelecer um elo verbal ou de imagem entre termos que devem ser associados, mas não têm uma relação significativa entre si. Elaborar resumos escritos. Tomar notas a partir de textos escritos, locutados ou animados.	Quadro Vídeos Projeter Apostilas Planilhas eletrônicas Viga de espuma Softwares de simulação estrutural Kit mola Maquetes estruturais
Recordação (<i>recall</i>): úteis para aprender conteúdos que carecem de significado ou quando a tarefa é meramente reprodutiva. Apoiam-se na memorização do conteúdo.	Recitar, nomear ou copiar várias vezes determinados itens durante a aquisição do conhecimento. Recordar um fato. Declarar a definição de um conceito ou princípio. Listar os passos de um procedimento. Descrever um tipo de comportamento.	Quadro Vídeos Projeter Apostilas Planilhas eletrônicas Viga de espuma Softwares de simulação estrutural Kit mola Maquetes estruturais

Fonte: Filatro, 2008, Libâneo, 2017 e dados da pesquisa.

Segundo Zabala (2014) os materiais curriculares para a aprendizagem dos conteúdos procedimentais terão que oferecer exercícios concretos, e, de certo modo, repetitivos. Estes exercícios, convenientemente sequenciados, devem possibilitar a realização de atividades que deem lugar de forma progressiva à aquisição dos requisitos prévios necessários para seu completo domínio. Além do mais, o domínio destes conteúdos, juntamente com o conhecimento de seu uso e da realização das atividades mais analíticas, exigirá atividades mais complexas,

contextualizadoras, em que os alunos tenham que avaliar a pertinência do uso dos procedimentos e esboçar estratégias próprias de utilização.

Assim, as atividades devem partir de situações significativas e funcionais e a sequência deve contemplar atividades que apresentem os modelos de desenvolvimento do conteúdo de aprendizagem. Para que a ação educativa resulte no maior benefício possível, é necessário que as atividades de ensino/aprendizagem se ajustem ao máximo a uma sequência clara com uma ordem de atividades que siga um processo gradual. São necessárias atividades com ajudas de diferente grau e prática guiada (Zabala, 2014). Bulegon e Mussoi (2014) sugerem atividades do tipo estudo de caso, fórum de discussão, mapas conceituais, chat e resolução de problemas abertos como possibilidades dentro de um enfoque cognitivista.

Assim exposto, as estratégias, com as respectivas atividades e recursos (nos quais incluem os já utilizados por professores de estruturas, são apresentados no Quadro 34.

Quadro 34 — Estratégias para conteúdos procedimentais

Estratégias de aprendizagem	Atividades de aprendizagem	Recursos de aprendizagem
Elaboração conjunta: forma de interação ativa entre o professor e os alunos visando à obtenção de novos conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções, bem como a fixação e consolidação de conhecimentos e convicções já adquiridos. Pode ser aplicado seja na fase inicial de introdução e preparação para estudo do conteúdo, no momento de organização e sistematização ou para a fixação, consolidação e aplicação.	Prototipagem de maquetes Pré-dimensionamentos Análise estrutural com FTOOL Dimensionamento de elementos/sistemas estruturais	Máquina de prototipagem Oficina de modelos Maquetes e protótipos Canteiro experimental
O método de trabalho independente dos alunos consiste de tarefas, dirigidas e orientadas pelo professor, para que os alunos as resolvam de modo relativamente independente e criador. Pressupõe determinados conhecimentos, compreensão da tarefa e do seu objetivo, o domínio do método de solução, de modo que os alunos possam aplicar conhecimentos e habilidades sem a orientação direta do professor.	Estudo dirigido	Ambiente virtual de aprendizagem

Fonte: Filatro, 2008, Libâneo, 2017 e dados da pesquisa.

Quadro 34 (continuação) — Estratégias para conteúdos procedimentais

Estratégias de aprendizagem	Atividades de aprendizagem	Recursos de aprendizagem
Estratégias de pensamento crítico: são usadas para selecionar informações, avaliar soluções potenciais, determinar a força de um argumento, reconhecer vieses ou preconceitos e formular conclusões apropriadas.	Classificar ideias em um ranking a partir de uma análise crítica. Listar os aspectos mais e menos interessantes de um tópico, os prós e contras, ou recordar experiências anteriores relativas a um tema em discussão. Realizar estudos de edificações reais. Visitas técnicas a obras. Elaboração de projeto de concepção estrutural integrado à disciplina de projeto arquitetônico.	
Estratégias de criatividade: envolvem a percepção de lacunas na informação, o levantamento de hipóteses e deduções, o teste e revisão de ideias e a comunicação de resultados.	Expor livremente ideias em busca de soluções criativas para um problema (equivalente à técnica de brainstorming ou tempestade de ideias). Elencar aspectos negativos ou que devem ser excluídos relacionados a um tema ou problema (equivalente ao chamado brainstorming reverso). Escrever livremente sobre um tópico que deve ser aprendido. Simular aspectos da realidade, permitindo que os alunos tomem decisões sem precisar lidar com suas consequências. Simulações e ensaios estruturais em laboratório.	Kit mola Softwares de simulações estruturais: FTOOL Karamba 3D Robot
Estratégias de organização: ajudam a explicitar de que maneira as novas ideias se relacionam às ideias anteriores. Ao organizar os materiais, o aluno cria maior número de conexões, atribuindo maior significado aos elementos que compõem o material. Implicam a construção de classificações hierárquicas ou semânticas (taxonomias) dos elementos.	Estudar ou elaborar mapas conceituais. Estruturar um tema na forma de perguntas e respostas. Elaborar taxonomias ou classificações hierárquicas. Categorizar itens em grupos, atribuindo-lhes maior significado. Aplicação dos conceitos em projeto arquitetônico.	

Fonte: Filatro, 2008, Libâneo, 2017 e dados da pesquisa.

Para Zabala (2014), as características e a complexidade da aprendizagem dos conteúdos atitudinais não permitem que sejam aprendidos através de exposições ou leituras de definições. Para compreender o sentido dos valores e das normas podem se aplicar os meios utilizados para

os conteúdos conceituais, mas, como é evidente, estes meios não bastam para criar as disposições e os comportamentos adequados a determinados valores.

Assim, deve-se introduzir processos de reflexão crítica para que as normas sociais de convivência integrem as próprias normas, favorecendo modelos das atitudes que se queiram desenvolver, não apenas por parte dos professores, incentivando e promovendo comportamentos coerentes com estes modelos. Sendo assim, é relevante desenvolver atividades que façam com que os alunos participem em processos de mudança atitudinal, pondo em crise suas próprias proposições (Zabala, 2014).

Além disso, deve-se fomentar a autonomia moral de cada aluno, o que implica não apenas que os professores estabeleçam espaços para colocá-la em prática, como também que criem nos alunos espaços de experimentação dos processos de aquisição que permitam esta autonomia (Zabala, 2014).

Assim, as estratégias, com as respectivas atividades e recursos (nos quais incluo os já utilizados por professores de estruturas) são apresentados no Quadro 35.

Quadro 35 — Estratégias para conteúdos atitudinais

Estratégias de aprendizagem	Atividades de aprendizagem	Recursos de aprendizagem
<p>Trabalho em grupos ou aprendizagem em grupo: consiste basicamente em distribuir temas de estudo iguais ou diferentes a grupos fixos ou variáveis, compostos de três a cinco alunos. O trabalho em grupo tem sempre um caráter transitório, ou seja, deve ser empregado eventualmente, conjugado com outros métodos de exposição e de trabalho independente. Dificilmente será bem-sucedido se não tiver uma ligação orgânica entre a fase de preparação e organização dos conteúdos e a comunicação dos seus resultados para a classe toda. A finalidade principal do trabalho em grupo é obter a cooperação dos alunos entre si na realização de uma tarefa.</p>	<p>Simulação de escritório de arquitetura. Simulação de compatibilização de projetos estruturais e arquitetônicos.</p>	<p>Softwares BIM</p>
<p>Estratégias de cooperação: envolvem o compartilhamento de ideias entre os alunos para produção coletiva de conhecimentos.</p>	<p>Corrigir, revisar e avaliar os temas entre pares. Entrevistar e ser entrevistado. Contar e recontar uma informação. Trocar ideias em pequenos grupos ou com toda a classe, participando de mesas-redondas e grupos de discussão, bem como de conferências síncronas ou assíncronas. Desenvolver projetos colaborativos.</p>	<p>Autoavaliação Ambientes de aprendizagem (Moodle, SIGAA)</p>

Fonte: Filatro, 2008.

Dentre as chamadas “metodologias ativas”, encontram-se as mencionadas nas respostas dos professores de estruturas: aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em jogos e sala de aula invertida.

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor. Essas metodologias são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. Num mundo conectado e digital, elas se expressam por meio de

modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações (Moran, 2018). Essas estratégias, pela característica descrita, acabam por não se incluir somente na aprendizagem de uma tipologia de conteúdo, mas podem ser utilizadas em todas ou mesmo mesclar as estratégias e atividades já apresentadas, como é possível visualizar no Quadro 36.

Quadro 36 — Estratégias ativas para conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais

Estratégias de aprendizagem	Atividades e recursos de aprendizagem	Recursos de aprendizagem
Aprendizagem baseada em projetos: os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico e criativo e a percepção de que existem várias maneiras de se realizar uma tarefa.	Atividades para motivação e contextualização: os alunos precisam querer fazer o projeto, se envolver emocionalmente, achar que dão conta do recado caso se esforcem etc. Atividades de brainstorming: espaço para a criatividade, para dar ideias, ouvir os outros, escolher o que e como produzir, saber argumentar e convencer. Atividades de organização: divisão de tarefas e responsabilidades, escolha de recursos que serão utilizados na produção e nos registros, elaboração de planejamento. Atividades de registro e reflexão: autoavaliação, avaliação dos colegas, reflexão sobre qualidade dos produtos e processos, identificação de necessidade de mudanças de rota. Atividades de melhoria de ideias: pesquisa, análise de ideias de outros grupos, incorporação de boas ideias e práticas.	Ambiente virtual de aprendizagem. Softwares de simulação estrutural. Softwares BIM Autoavaliação. Avaliação entre pares.

Fonte: Moran, 2015, 2018, e dados da pesquisa.

Quadro 36 (continuação) — Estratégias ativas para conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais

Estratégias de aprendizagem	Atividades e recursos de aprendizagem	Recursos de aprendizagem
<p>Aprendizagem baseada em jogos: os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação) estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real. Os jogos mais interessantes para a educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e a correr riscos com segurança.</p>	<p>Depende do jogo. Não há atividades sugeridas na bibliografia consultada.</p>	
<p>Sala de aula invertida: nesse modelo, o estudante tem contato prévio com a informação da temática a ser estudada. O conteúdo básico é disponibilizado pelo professor, geralmente em ambiente virtual e o espaço físico da aula é destinado ao reforço e aplicação desse conteúdo.</p>	<p>As atividades das estratégias de pensamento crítico e criatividade também podem ser aplicadas aqui.</p>	<p>Vídeos curtos. Materiais em pdf. Quizzes. Microlectures (vídeos instrucionais curtos ou fragmentos de áudio que explicam um tópico bem definido, com duração de 5-10 minutos e segmentados em módulos). Questões RBI inseridas nos vídeos. Grupos de discussão online, comunidades de aprendizagem. Laboratório remoto de simulações.</p>

Fonte: Moran, 2015, 2018, e dados da pesquisa.

Para o desenvolvimento das atividades, Filatro (2008) sugere um esquema de organização em quatro etapas — introdução, processo, conclusão e avaliação — e em cada uma delas propõe alguns eventos, conforme é apresentado no Quadro 37.

Quadro 37 — Organização das atividades de aprendizagem

Etapa	Eventos	Descrição
Introdução	<p>Ativar a atenção do aluno. Informar os objetivos de aprendizagem. Aumentar o interesse e a motivação. Apresentar a visão geral da unidade.</p>	<p>Essa fase visa chamar a atenção do aluno para uma unidade de aprendizagem específica, levando em conta a infinidade de estímulos visuais, auditivos, táteis a que ele está submetido no ambiente. A atenção do aluno pode ser capturada por recursos mais acessíveis, como a colocação de questões provocativas, fatos do cotidiano, problemas de interesse imediato dos alunos, conflitos ou paradoxos. Os objetivos de aprendizagem precisam ganhar relevância, e a própria atividade de aprendizagem proposta deve estar relacionada a um quadro cognitivo mais amplo.</p>
Processo	<p>Recuperar conhecimentos prévios. Apresentar informações e exemplos. Focar atenção. Usar estratégias de aprendizagem. Proporcionar a prática e orientá-la. Fornecer <i>feedback</i>.</p>	<p>Durante todo o processo, a atenção do aluno deve ser constantemente redirecionada, fazendo sobressair os principais elementos da unidade. Isso pode ser obtido aplicando-se aos materiais instrucionais recursos gráficos, como negritos, sombreados, caixas de destaque e setas, ou utilizando-se segmentos de áudio, vídeo e animação. Podem ser solicitadas também ações por parte do aluno, como registrar anotações, sublinhar trechos escritos, responder a uma bateria de questões e reproduzir a informação em outras línguas.</p> <p>No processo, os alunos precisam ser orientados à prática, isto é, devem tornar-se capazes de colocar em uso os conteúdos estudados para resolver problemas semelhantes ou mesmo situações novas. Para tanto, os alunos podem praticar individualmente ou como membros de grupos, realizando atividades que vão dos tradicionais exercícios de pergunta e resposta até atividades mais elaboradas.</p> <p>O processo de ensino/aprendizagem estará incompleto se o aluno não receber <i>feedback</i> sobre sua prática. Considerações acerca da adequação da prática podem ser feitas pelo educador, pelos pares (<i>feedback</i> cruzado), pelo próprio aluno (autoavaliação) ou de forma automatizada (quando for utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem, por exemplo).</p>

Fonte: Filatro, 2008.

Quadro 37 (continuação) — Organização das atividades de aprendizagem (continuação)

Etapa	Eventos	Descrição
Conclusão	Revisar e sintetizar. Transferir a aprendizagem. Remotivar e encerrar.	<p>A fase de conclusão permite que os alunos revisem e sintetizem os principais pontos da unidade de aprendizagem, destacando a utilidade e a aplicabilidade do que foi aprendido.</p> <p>A síntese pode conter, por exemplo, a sequência de passos para realizar um procedimento ou destacar os princípios gerais relacionadas a um domínio. Como em todos os outros eventos, a síntese pode fazer parte dos materiais instrucionais ou ser realizada pelo próprio aluno.</p> <p>O processo de transferência da aprendizagem envolve aplicar conceitos, princípios, estratégias cognitivas, habilidades motoras e atitudes aprendidas a uma variedade de situações da vida cotidiana e profissional. A transferência da aprendizagem contribui para que o aluno reconheça a importância da aprendizagem obtida.</p> <p>É importante que o aluno saiba que determinada unidade de aprendizagem foi concluída — o que, pelo menos em tese, significa que os objetivos de aprendizagem declarados foram alcançados.</p>
Avaliação	Avaliar a aprendizagem. Fornecer <i>feedback</i> e complementação da aprendizagem.	<p>A avaliação é essencial não apenas para o aluno, mas também para o educador. Isso porque ela permite verificar se os objetivos propostos foram realmente atingidos. Às vezes, a avaliação não ocorre ao final de cada unidade de aprendizagem, mas sim ao final do curso ou programa. Nesse caso, o <i>feedback</i> é mais cumulativo do que costuma ser quando há acompanhamento das atividades práticas.</p> <p>Para os alunos que não atingiram plenamente os objetivos, podem-se oferecer atividades complementares, como apresentações de conteúdo em formatos alternativos e atividades práticas diferenciadas.</p>

Fonte: Filatro, 2008.

Libâneo (2017) faz algumas considerações para as situações em que as estratégias preveem atividade autônoma ou independente dos alunos. Para o autor, isso não significa que o professor deve organizar o trabalho docente somente com base nos interesses e necessidades atuais dos alunos ou deixá-los trabalhando sozinhos. A autonomia e atividade dos alunos se manifestam quando cooperam ativamente e conscientemente no processo de ensino, mesmo quando se trata, por exemplo, de exposição oral do professor.

Da mesma forma, atividade de aprendizagem não quer dizer “manter os alunos ocupados”, mas criar situações didáticas que ativem as potencialidades cognoscitivas dos alunos, de modo que dominem métodos de pensamento, saibam usar os conceitos aprendidos

em situações novas. Quando o professor aplica métodos ativos de ensino (solução de problemas, pesquisa, estudo dirigido, manipulação de objetos etc.), deve ter clareza de que somente são válidos se estimulam a atividade mental dos alunos. Em vez de adotar a máxima “aprender fazendo”, deve adotar esta outra: “aprender pensando naquilo que faz” (Libâneo, 2017). Cabe mencionar, ainda, que o processo de seleção das estratégias de ensino e aprendizagem, a seguir, pode auxiliar o docente nesse trabalho: a) explicar com clareza os objetivos da atividade docente, as expectativas em relação aos resultados esperados e as tarefas em que os alunos estarão envolvidos; b) desenvolver um ritmo de trabalho de acordo com o nível máximo de exigências que se pode fazer para aquele grupo de alunos; c) considerar que a capacidade de assimilação da matéria, a motivação para o estudo e os critérios de valorização das coisas não são iguais para todos os alunos: tais particularidades requerem uma atenção especial do professor a fim de colocar os alunos isolados em condições de participar do trabalho coletivo (Libâneo, 2017).

Dessa forma, ao concluir a seleção das estratégias e proposição das atividades de aprendizagem, o docente, pode elaborar as formas de avaliação para verificar em que nível a aprendizagem foi alcançada.

6.4 Avaliação

Aos questionar os docentes de estruturas sobre a importância da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, descobri, nos discursos apresentados, que a avaliação foi considerada como uma etapa que ajuda a compreender como foi concluída a aprendizagem dos estudantes para, com isso, realizar possíveis alterações nas estratégias de aprendizagem. Esses discursos seguem na linha de teóricos como Libâneo (2017), Celso Vasconcellos (2012), Veiga (2012), Gimeno Sacristán (2007) e Zabala (2014), porém, cabe algum aprofundamento a partir desses autores.

Para começar, Zabala (2014) pondera que o objeto da avaliação não é simplesmente um processo de aprendizagem seguido pelo aluno em que se demonstram resultados obtidos, mas a própria intervenção do professor. Isso porque a avaliação é uma reflexão sobre a qualidade desse processo de ensino e aprendizagem realizado entre professor e alunos. Os dados coletados durante o período de ensino de um determinado componente curricular, qualitativos ou quantitativos, são interpretados em relação a um padrão de desempenho e expressos em juízos de valor (muito bom, bom, satisfatório) (Libâneo, 2017) e são a base para a composição das

notas ou menções que os professores lançam para os alunos para que seja relatada a aprovação ou reprovação naquele componente curricular.

Por meio da avaliação, os resultados que vão sendo obtidos no decorrer desse processo de ensino e aprendizagem são comparados com os objetivos a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias. Através da verificação e qualificação dos resultados é possível determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes (Libâneo, 2017). Logo, esse componente didático, a avaliação, vai mediar e qualificar o processo de ensino e aprendizagem, identificando as fragilidades, potencialidades e subsidiando tomadas de decisões para o sucesso no desempenho docente e discente (Lima, F.; Silva, J., 2019).

O modo como o professor concebe educação, currículo e sociedade determinará o modo como ele se utilizará desse recurso. Se, para ele, a educação é tradicional e normativa, seu modo de avaliar será exclusivamente somativo. Por outro lado, se sua visão de educação é processual e dinâmica, praticará a avaliação como um recurso formativo de construção de conhecimento, é possível compreender, então, o modo como o ensino foi desenvolvido e a aprendizagem construída (Lima, F.; Silva, J., 2019).

Na forma de avaliação tradicional, o sujeito da avaliação é o aluno e somente o aluno, e o objeto da avaliação são as aprendizagens realizadas segundo certos objetivos mínimos para todos (Zabala, 2014). Para Veiga (2012), a avaliação tradicional, centrada no aluno e na nota, é uma concepção reducionista e autoritária do processo de avaliação. Reducionista por predominar uma visão quantitativa de avaliação centrada no aluno. A nota reflete apenas o desempenho cognitivo do aluno e é um momento estanque do processo, servindo para decidir se ele deve ser aprovado ou não. É autoritária, pois o poder de avaliar é do professor, que determina se o aluno deve ou não ser aprovado. Assim, o professor reduz a avaliação à cobrança daquilo que o aluno memorizou e usa a nota somente como instrumento de controle.

Quando a avaliação apresenta um caráter meramente somativo e classificatório, na realização de provas e atribuição de notas, deixa de cumprir funções pedagógico-didáticas muito mais importantes, como a de diagnóstico e de controle das situações de aprendizagem (avaliação formativa e processual), balizando as condições de ensino e as aprendizagens dos alunos com os instrumentos de verificação do rendimento escolar que utiliza (Libâneo, 2017).

Veiga (2012) é contrário à avaliação como mecanismo de classificação, que hierarquiza os alunos e estimula a competição. Para a autora, colocar a avaliação como classificação reforça o princípio de fragmentação, de parcelarização do conhecimento.

A avaliação não deve ser utilizada como instrumento de pressão quando o docente tem dificuldade de mobilizar os alunos. Discursos como os que foram apresentados pelos docentes nos questionários, como “Infelizmente, se não existir algum tipo de avaliação, os alunos tendem a não se interessarem pela disciplina” (Sujeito 6), mantêm a alienação da necessidade, como nos lembra Celso Vasconcellos (2012), pois o aluno não se relaciona com o conhecimento enquanto tal, mas como meio de atingir um fim exterior à aprendizagem (garantir sua nota). Isso fica mais perceptível no discurso do Sujeito 13 ao afirmar que as provas têm se mostrado de pouco valor porque “Os alunos estudam na véspera e se preparam para alcançar a menor nota possível para aprovação. Em poucas semanas, ocorre ‘amnésia’ e eles não se recordam de quase nada”.

Em uma visão crítica da avaliação, alunos e professores participam efetivamente do processo de ensino-aprendizagem e da avaliação. Assim, são necessárias novas formas de organização do trabalho pedagógico que possibilitem novas relações entre alunos e professores. As concepções de ensino, aprendizagem e avaliação, nesse contexto, assentam-se em outros pressupostos (Veiga, 2012). Esses pressupostos devem considerar a complexidade de fatores que envolve o ensino, tais como os objetivos de formação, os métodos e procedimentos do professor, a situação social dos alunos, as condições e meios de organização do ensino, os requisitos prévios que têm os alunos para assimilar matéria nova, as diferenças individuais, o nível de desenvolvimento intelectual, e as dificuldades de assimilação devidas a condições sociais, econômicas, culturais adversas dos alunos (Libâneo, 2017).

Logo, o ensino não pode ser considerado apenas como instrumento para o desenvolvimento do processo de transmissão do conhecimento produzido. A sua tarefa central para a compreensão, no contexto de uma nova organização do trabalho pedagógico, é proporcionar oportunidades didáticas para que a aprendizagem ocorra por compreensão (Veiga, 2012). Assim, ao fixar critérios de desempenho unilaterais, o professor avalia os alunos pelo seu mérito individual, pela sua capacidade de se ajustar aos objetivos do professor, independentemente das condições do ensino e dos alunos e dos fatores externos e internos que interferem no rendimento escolar (Libâneo, 2017). Libâneo (2017) atenta para o equívoco de utilizar a avaliação como recompensa aos “bons” alunos e punição para os desinteressados ou

indisciplinados. As notas se transformam em armas de intimidação e ameaça para uns e prêmios para outros.

É comum a prática de dar e tirar “pontos” conforme o comportamento do aluno, ou a preocupação excessiva pela exatidão da nota, às vezes reprovando alunos por causa de décimos. Nestas circunstâncias, o professor exclui o seu papel de docente, isto é, o de assegurar as condições e meios pedagógico-didáticos para que os alunos sejam estimulados e aprendam sem necessidade de intimidação (Libânio, 2017).

Gimeno Sacristán (2007) reconhece que a avaliação tem repercussões psicológicas na motivação, na modelação do autoconceito pessoal, nas atitudes do aluno, na criação de ansiedade e na intensificação de conflitos ou traços patológicos. Tudo isso indica o impacto que esta prática tem nas pessoas. O autor propõe que, para que a avaliação não sirva à manutenção de um sistema pedagógico que reforce esses impactos, os estudantes devem perceber que são avaliados mais para terem informação do que para serem controlados. O importante é aprender pelo interesse que o conteúdo desperta — essa é a motivação intrínseca.

Celso Vasconcellos (2012) expõe também que é necessário ao docente resgatar a relação fundamental entre avaliação e (re)planejamento, pois isso não é a mera verificação, mas dá sentido transformador à avaliação. Assim, para se pensar como será a avaliação Zabala (2014) propõe, a partir de um enfoque construtivista de ensino e aprendizagem, que o objeto da avaliação deixe de se centrar exclusivamente nos resultados obtidos e foque no processo de ensino-aprendizagem e que os sujeitos da avaliação não sejam só os alunos, mas a equipe que intervém no processo.

A partir dessa visão, o ponto de partida é a singularidade de cada aluno, considerando que é impossível estabelecer níveis universais. Aceita-se que cada aluno chega à universidade condicionado por suas características pessoais, com uma bagagem determinada e diferente em relação às experiências vividas, conforme o ambiente sociocultural e familiar em que vive. Esta diversidade óbvia implica na relativização de duas das propostas uniformizadoras — os objetivos e os conteúdos e a forma de ensinar — e a exigência de que sejam tratadas em função da diversidade dos alunos (Zabala, 2014).

Nesse sentido, Libânio (2017) pontua que o entendimento da avaliação consiste em considerar a relação mútua entre os aspectos quantitativos e qualitativos. Também deve haver coerência entre os objetivos gerais, os objetivos específicos, conteúdos, estratégias e avaliação. Coerência é a relação que deve existir entre as ideias e a prática. Isso implica que não há ensino sem a consolidação de conhecimentos e que a avaliação da aprendizagem não pode se reduzir

apenas a uma prova bimestral, mas deve ser composta de muitas formas de avaliação ao longo do processo de ensino (Libâneo, 2017).

A avaliação, portanto, possibilita a revisão do plano de ensino, ajuda a desenvolver capacidades e habilidades, além de ajudar na autopercepção do professor. Para isso, ao escolher as formas de avaliação o professor deve conseguir avaliar-se:

Meus objetivos estão suficientemente claros? Os conteúdos estão acessíveis, significativos e bem dosados? Os métodos e os recursos auxiliares de ensino estão adequados? Estou conseguindo comunicar-me adequadamente com todos os alunos? Estou dando a necessária atenção aos alunos com mais dificuldades? Ou estou dando preferência só aos bem-sucedidos, aos mais dóceis e obedientes? Estou ajudando os alunos a ampliarem suas aspirações, a terem perspectivas de futuro, a valorizarem o estudo? (Libâneo, 2017, p. 224).

Sendo assim, a avaliação tem como finalidade o acompanhamento do processo, que faz parte da “realização interativa” (ou seja, avalia-se o método também). Sobre isto, Celso Vasconcellos (2012) destaca que, ao pensar a avaliação, o docente deve ter em vista a que esta visa: a) Informar alunos, professores e instituição em que direção o desenvolvimento do aluno e do processo de ensino-aprendizagem está se realizando; b) captar as necessidades a fim de serem trabalhadas e superadas, garantindo a aprendizagem e desenvolvimento por parte de todos os alunos; c) favorecer que, em especial, aluno e professor possam refletir conjuntamente sobre esta realidade e selecionar as formas apropriadas de dar continuidade aos trabalhos; d) promover a reflexão crítica do professor sobre seu trabalho, pois quem não se avalia e não se deixa avaliar, não tem legitimidade para avaliar Celso Vasconcellos (2012).

Portanto a avaliação deve ter, por objetivo, a tomada de decisão. Frequentemente a avaliação fica incompleta, pois levantam-se dados, faz-se a classificação, registra-se nos diários de classe e arquivos, mas essa ação não se reflete em mais nada (Vasconcellos, C., 2012). Portanto, a avaliação precisa, além de ser realizada em função dos objetivos propostos, ser contínua, possibilitar tomadas de decisão em relação ao planejamento, utilizar técnicas e instrumentos variados e prever a participação dos alunos. A avaliação escolar cumpre pelo menos três funções: didático-pedagógica, de diagnóstico e de controle. A função didático-pedagógica se refere ao papel da avaliação no cumprimento dos objetivos gerais e específicos da educação escolar (Libâneo, 2017). Para cumprir sua função, pode-se distinguir a avaliação por diferentes tipos, de acordo com o objetivo (Bloom; Hastings; Madaus, 1983).

Um modelo de avaliação é a **diagnóstica**, que permite determinar a presença ou ausência de habilidades, pré-requisitos para efetivação das tarefas de ensino, e o nível inicial de conhecimentos de aprendizes em relação ao conteúdo que será desenvolvido. Essa fase, que

Zabala (2014) descreve como inicial, consiste em conhecer o que cada um dos alunos sabe, sabe fazer e é, e o que pode chegar a saber, saber fazer ou ser, e como aprendê-lo. Para isso, o docente deve primeiramente responder às questões: que sabem os alunos em relação ao que quero ensinar? Que experiências tiveram? O que são capazes de aprender? Quais são seus interesses? Quais são seus estilos de aprendizagem? Neste marco a avaliação já não pode ser estática, de análise de resultado, porque se torna um processo (Zabala, 2014).

A avaliação diagnóstica ocorre no início, durante e no final do desenvolvimento das aulas ou unidades didáticas. No início, verificam-se as condições prévias dos alunos de modo a prepará-los para os estudos. Esta etapa inicial é de sondagem de conhecimentos e de experiências já disponíveis bem como de provimento dos pré-requisitos para a sequência da unidade didática (Libâneo, 2017). Trata-se de uma avaliação de caráter contínuo, realizada por meio de procedimentos informais ou não muito elaborados, dependendo mais das capacidades diagnósticas dos professores do que de provas ou instrumentos técnicos complicados. Não porque não os admita, mas porque a dinâmica normal de uma aula torna inviável uma aplicação constante de instrumentos ou provas formais. Logicamente, a informação que o diagnóstico proporciona é útil para o professor e para os alunos, caso estes cometam erros. Em quaisquer das concepções — formal, com provas, ou informal, com acompanhamento pessoal — a função diagnóstica exige uma atuação profissional bastante intensa em dedicação de tempo aos alunos, só possível se eles são poucos (Gimeno Sacristán, 2007).

Durante o processo de transmissão e assimilação é feito o acompanhamento do progresso dos alunos, apreciando os resultados, corrigindo falhas, esclarecendo dúvidas, estimulando-os a continuarem trabalhando até que alcancem resultados positivos. Ao mesmo tempo, essa avaliação fornece ao professor informações sobre como ele está conduzindo o seu trabalho: andamento da matéria, adequação de métodos e materiais, comunicação com os alunos, adequabilidade da sua linguagem etc. (Libâneo, 2017).

A função diagnóstica da avaliação permite a adaptação do ensino às condições do aluno/a e a seu ritmo de progresso, bem como ao tratamento de dificuldades particulares. É um recurso de individualização dos métodos pedagógicos cujas possibilidades dependem do tipo de avaliação. Quanto mais informação utilizável pelo professor um procedimento ofereça, maior utilidade terá para adaptar o ensino (Gimeno Sacristán, 2007). Para o ensino de estruturas, esse tipo de avaliação permitiria identificar os níveis dos alunos em conteúdos de física ou matemática básica, indicado pelos docentes como uma das dificuldades e desafios de se ensinar estruturas para cursos de Arquitetura e Urbanismo.

A avaliação **formativa ou reguladora** visa a verificar se a turma está atingindo cada um dos objetivos propostos, localizando, dessa forma, as fases do processo de capacitação a fim de adotar técnicas corretivas (exercícios no decorrer do ensino). A avaliação com finalidade formativa é aquela que se realiza com o propósito de favorecer a melhora de algo: de um processo de aprendizagem dos alunos, de uma estratégia de ensino, do projeto educativo, ou do processo de criação de um material pedagógico, para dar alguns exemplos (Gimeno Sacristán, 2007).

Zabala (2014) chama essa fase de avaliação reguladora porque supõe que, no processo de aplicação em aula do plano de intervenção previsto, será necessário adequar as diferentes variáveis educativas às necessidades de cada aluno, ou seja, adequar as tarefas e as atividades, seu conteúdo, as formas de agrupamento, os tempos etc. Conforme se desenvolva o plano previsto e conforme a resposta dos alunos às propostas de ensino, serão introduzidas novas atividades que comportem desafios mais adequados e ajudas mais contingentes.

O conhecimento de como cada aluno aprende ao longo do processo de ensino/aprendizagem, para se adaptar às novas necessidades que se colocam, é o que podemos denominar avaliação reguladora. Essa fase de avaliação serve à tomada de consciência que ajuda a refletir sobre um processo, insere-se no ciclo reflexivo da investigação na ação: planejamento de uma atividade ou plano, realização, conscientização do ocorrido, intervenção posterior. Isso pretende ajudar a responder à pergunta de como estão aprendendo e progredindo, pois só assim será possível introduzir correções, acrescentar ações alternativas e reforçar certos aspectos.

Portanto, é natural que esta avaliação se realize de forma constante ao longo do tempo e gere uma indagação para os professores em vez de ser uma simples comprovação formal do aprendido. Por meio de procedimentos informais, os professores a realizam de forma natural e espontânea em contato com seus alunos (Gimeno Sacristán, 2007).

A avaliação **somativa** permite verificar em que medida a turma atingiu os objetivos propostos. É necessário avaliar os resultados da aprendizagem no final de uma unidade didática ou do período letivo. A avaliação global de um determinado período de trabalho também cumpre a função de realimentação do processo de ensino. A função de controle se refere aos meios e à frequência das verificações e de qualificação dos resultados, possibilitando o diagnóstico das situações didáticas. Há um controle sistemático e contínuo que ocorre no processo de interação professor-alunos no decorrer das aulas, através de uma variedade de atividades, que permite ao professor observar como os alunos estão conduzindo-se na

assimilação de conhecimentos e habilidades e no desenvolvimento das capacidades mentais (Libâneo, 2017).

Para Zabala (2014) a avaliação somativa, que ele denomina de avaliação final, funciona como uma validação das atividades realizadas, permitindo conhecer a situação de cada aluno e tomar as medidas educativas pertinentes. Isto requer, por um lado, apurar os resultados obtidos — quer dizer, as competências conseguidas em relação aos objetivos previstos — e, por outro, analisar o processo e a progressão que cada aluno seguiu, a fim de continuar sua formação levando em conta a suas características específicas.

Já Gimeno Sacristán (2007) vê a avaliação somativa como uma forma de julgamento final global de um processo que terminou e sobre o qual se emite uma valorização final. Sua ótica é retrospectiva, sanciona o que aconteceu, observando o final de um processo. Sua preocupação é poder dizer quanto o aluno aprendeu ou progrediu e ver os produtos de aprendizagem e de ensino. Esse caráter final costuma se expressar numa apreciação quantitativa do resultado apreciado (uma nota numa escala numérica, um termo que expressa graduação) ou um julgamento sobre se foi alcançado ou não o ponto máximo assinalado por alguma norma. Não pode responder à pergunta de como o aluno está aprendendo, mas sim saber o que já aprendeu.

A avaliação **de reação** tem a finalidade de identificar como os alunos reagiram a um programa em questão das estratégias, facilitadores de aprendizagem, material, ou seja, ela pode ser aplicada para avaliar o planejamento do ensino-aprendizagem. Para Filatro (2008), questões objetivas com gradações de concordância se aplicam muito bem à avaliação de reação e seus resultados são fáceis de tabular para fins de comparação com outros cursos ou edições. Questões abertas também podem complementar a avaliação, captando aspectos qualitativos diversos.

Por fim, cabe discutir algumas possibilidades de instrumentos para a avaliação. Esses instrumentos podem ser, por exemplo: testes de múltipla escolha, testes de verdadeiro/falso e sim/não, testes de associação ou correspondência, teste de preenchimento de lacunas, teste de arrastar-e-soltar, puzzles, questões dissertativas, questões de resoluções de problemas, rubricas, portfólios, autoavaliação, monitoramento automático (Filatro, 2008). Zabala (2014) propõe que os instrumentos de avaliação também estejam relacionados às tipologias de conteúdo. Esses instrumentos têm, nessa perspectiva, a função de possibilitar ao docente, em qualquer dos tipos de avaliação, saber o que os alunos dominam ou não os conteúdos. Em outras palavras, permitem saber o grau e tipo de aprendizagem que os alunos têm em relação aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (Zabala, 2014).

Para os conteúdos conceituais, quando se referem aos fatos, podem ser utilizadas questões orais no decorrer das aulas. Quando se quer avaliar o conhecimento de conceitos, pode-se utilizar trabalhos de equipe, debates, exposições e, sobretudo, diálogos, que serão a melhor fonte de informação do verdadeiro domínio do termo e o meio mais adequado para poder oferecer a ajuda de que cada aluno precisa. Dependendo do número de alunos, pode ser necessário o uso de prova escrita e, neste caso, é bom saber que limitações a prova tem e elaborá-la tentando superar estas deficiências. Se o que queremos da aprendizagem de conceitos é que os alunos sejam capazes de utilizá-los em qualquer momento ou situação que o requeira, é necessário propor exercícios que não consistam tanto numa explicação do que entendemos sobre os conceitos, mas na resolução de conflitos ou problemas a partir do uso dos conceitos (Zabala, 2014).

No âmbito do ensino de estruturas, o lançamento de elementos estruturais no projeto de arquitetura, simulações estruturais em softwares e produção de maquetes podem ser instrumentos utilizados pelos docentes para avaliar a apreensão de conceitos, como os nomes dos elementos estruturais, esforços que acontecem em cada um deles ou os princípios de locação desses elementos no projeto estrutural.

Já para conhecimentos procedimentais, o que define a aprendizagem não é o conhecimento que se tem do conteúdo, mas o domínio ao transferi-lo para a prática. Zabala (2014) propõe, como instrumento de avaliação, atividades e situações que permitam realizar a observação sistemática de cada um dos alunos. Conhecer até que ponto sabem dialogar, debater, trabalhar em equipe, fazer uma pesquisa bibliográfica, utilizar um instrumento etc. Devem ser atividades abertas, feitas em aula, que permitam um trabalho de atenção por parte dos professores e a observação sistemática de como cada um dos alunos transfere o conteúdo para a prática.

Nesse sentido, para conteúdos procedimentais no ensino de estruturas, o docente pode se valer do desenvolvimento de projetos estruturais ou o desenvolvimento de projeto arquitetônico com o projeto estrutural. Esse último, inclusive, pode estar integrando mais de um componente curricular de forma interdisciplinar.

Por último, Zabala (2014) expõe que os conteúdos atitudinais, por comportarem componentes cognitivos, condutuais e afetivos, fazem com que seja consideravelmente complexo determinar o grau de aprendizagem de cada aluno. Se no caso da avaliação das aprendizagens conceituais e procedimentais a subjetividade faz com que não seja nada fácil encontrar dois professores que façam a mesma interpretação do nível e das características da

competência de cada aluno, no âmbito dos conteúdos atitudinais surge uma notável insegurança na avaliação dos processos de aprendizagem que os alunos seguem. Isso porque o pensamento de cada professor está ainda mais condicionado por posições ideológicas do que nos outros tipos de conteúdo. Coll *et al.* (1998) afirmam que é importante ressaltar que as atitudes são construtos hipotéticos criados pelos psicólogos sociais, não sendo, portanto, diretamente observáveis.

É necessário então inferir as atitudes a partir de respostas dos sujeitos perante o objeto, pessoa ou situação da qual é realizada a avaliação subjetiva. Tais respostas podem ser verbais ou comportamentos manifestos: em ambos os casos, deve-se realizar uma interpretação das mesmas como passo prévio à avaliação das atitudes. Nesse caso, os instrumentos para avaliação podem ser atividades em que se coloque o aluno em situações conflitantes que permitam a observação do comportamento de cada um dos alunos. Debates, trabalhos em grupo, o próprio desenvolvimento do projeto estrutural se trabalhado em grupo, podem ser possibilidades para que os alunos explorem seus conhecimentos atitudinais.

A fonte de informação para conhecer os avanços nas aprendizagens de conteúdos atitudinais será a observação sistemática de opiniões e das atuações nas atividades grupais, nos debates das assembleias, nas manifestações dentro e fora da aula, nas visitas, passeios e excursões, na distribuição das tarefas e responsabilidades, durante o recreio, nas atividades esportivas etc. (Zabala, 2014).

Tendo definido o tipo e instrumentos de avaliação, o docente pode então, no âmbito do planejamento, organizar a documentação do seu processo, a partir do plano de ensino (entregue à gestão do curso) e do plano de aula (um guia para o trabalho parcial).

6.5 Documentação do processo de planejamento

Historicamente, “planejamento” e “plano” são termos que vêm sendo utilizados como sinônimos, mas têm diferenças nas funções didático-pedagógicas. Enquanto o planejamento é o processo que pressupõe reflexão, atuação dos sujeitos no cotidiano do seu trabalho pedagógico, suas ações e situações, permanente interação, articulação e negociação, colocação em prática e acompanhamento, o plano é o produto desta reflexão e tomada de decisão, um momento de documentação do processo de planejamento, é o registro, contendo as propostas de trabalho numa área, componente curricular específico ou aula (Lima, F.; Silva, J., 2019; Vasconcellos, C., 2012).

Os planos para o ensino podem ser organizados em três níveis, de acordo com o detalhamento em: plano de disciplina, plano de unidade de ensino e plano de aula (Ferreira, 1984; Freitas; Cunha; Dantas, 2019). O Quadro 38 resume o detalhamento de cada um dos planos.

Quadro 38 — Níveis de planos

	Abrangência	Objetivos	Avaliação
Plano de Disciplina	Apresentação global de todas as atividades a serem executadas durante o tempo de realização do componente curricular (ano, semestre, mês, semana).	Gerais	Previsão de formas gerais de avaliação.
Plano de Unidade	Detalhamento de partes das atividades visadas pelo plano global.	Específicos	Restrita à unidade, sem perder a visão do conjunto.
Plano de Aula	Especificação, dia a dia, dos tópicos da unidade, em nível de sala de aula.	Operacionais	Concreta, a partir dos objetivos previstos para o momento.

Fonte: Adaptado de Ferreira, 1984.

O **plano de disciplina**, que em algumas instituições é genericamente denominado plano de ensino, é o documento que o docente encaminha para a gestão do curso, instituto, departamento ou faculdade para registro. Deve conter identificação do plano, objetivos, conteúdos (com a divisão temática de cada unidade), ementa, bibliografia básica e complementar, estratégias de ensino, recursos, avaliação e cronograma (Freitas; Cunha; Dantas, 2019; Libâneo, 2017). Entretanto, é um guia do docente para o desenvolvimento dos processos didáticos de ensino e aprendizagem de cada componente curricular ao longo do semestre letivo.

Logo, o plano de disciplina está mais próximo do Projeto Pedagógico, pois tem como finalidade a apresentação global da disciplina, garantindo a coerência vertical e horizontal nas atividades desenvolvidas com a finalidade de assegurar um todo integrado. Além de ter como ponto de partida o conhecimento da realidade da população alvo, é indispensável que seja exequível, atendendo às características dessa população e o tempo disponível para ser executado (Ferreira, 1984). Além disso é um roteiro organizado das unidades didáticas (Libâneo, 2017).

O **plano por unidade** deve ser pormenorizado, contendo os objetivos específicos (conteúdos, estratégias, recursos e os procedimentos para avaliação). Também deve designar

clara e precisamente os comportamentos esperados dos alunos e facilitar a identificação e os relacionamentos entre seus componentes. O plano de unidade é o detalhamento de um tema central já previsto de modo abrangente no plano de disciplina. Essas unidades devem ser organizadas em ordem crescente de complexidade (Ferreira, 1984). Apresenta-se sob a forma de um todo organizado, o que supõe vinculação coerente entre objetivos (conteúdos), estratégias e avaliação, o plano de unidade garante uma sequência de conhecimentos gradativos, o que assegura, no final do curso, a integração dessas aprendizagens (Guedes *et al.*, 2023).

O **plano de aula** é um documento mais restrito e não tem a exigência de envio à gestão, servindo somente para o docente. Sua elaboração é também realizada pelo docente que desenvolverá ações e metodologias a serem utilizadas para desenvolvimento dos conteúdos e das atividades de ensino-aprendizagem (Freitas; Cunha; Dantas, 2019). É a proposta de trabalho do professor para uma determinada aula ou conjunto de aulas. Corresponde a um nível maior de detalhamento e objetividade do processo de planejamento didático. É a orientação para o fazer cotidiano (Vasconcellos, C., 2012). O plano de aula tem como ponto de partida os comportamentos esperados do aluno, o que sugere a seleção dos conteúdos e estratégias adequados à consecução desses comportamentos (Ferreira, 1984).

As unidades e subunidades (tópicos) que foram previstas em linhas gerais são agora especificadas e sistematizadas para uma situação didática real. A preparação de aulas é uma tarefa indispensável e, assim como o plano de ensino, deve resultar num documento escrito que servirá não só para orientar as ações do professor como também para possibilitar constantes revisões e aprimoramentos de ano para ano (Libâneo, 2017).

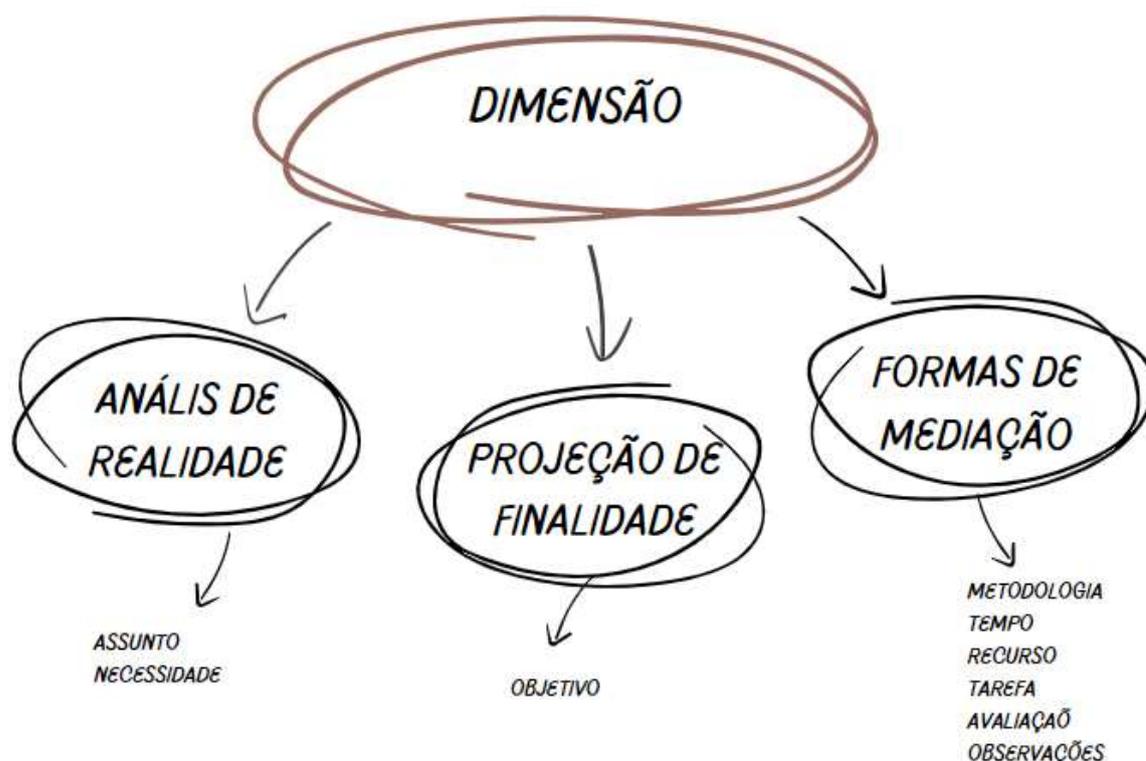
Na elaboração de plano de aula o docente deve considerar, em primeiro lugar, que a aula é um período de tempo variável. Dificilmente uma unidade será finalizada em apenas uma aula, pois o processo didático de ensino e aprendizagem se compõe de uma sequência articulada de fases constituída de: preparação e apresentação de objetivos, conteúdos e tarefas; desenvolvimento da matéria nova; consolidação (fixação, exercícios, recapitulação, sistematização); aplicação; avaliação. Isso significa que não se deve planejar uma aula, mas um conjunto de aulas (Libâneo, 2017).

Na preparação de aulas, o professor deve reler os objetivos gerais da matéria e a sequência de conteúdos do plano de ensino. Não pode esquecer que cada tópico novo é uma continuidade do anterior. É necessário, assim, considerar o nível de preparação inicial dos alunos para a matéria nova (Libâneo, 2017). O professor deve, também, tomar o tópico da unidade a ser desenvolvido e desdobrá-lo numa sequência lógica, na forma de conceitos,

problemas, ideias. Trata-se de organizar um conjunto de noções básicas em torno de uma ideia central, formando um todo significativo que possibilite ao aluno uma percepção clara e coordenada do assunto em questão. Ao mesmo tempo em que são listadas as noções, conceitos, ideias e problemas, é feita a previsão do tempo necessário. A previsão do tempo, nesta fase, ainda não é definitiva, pois poderá ser alterada no momento de detalhar o desenvolvimento metodológico da aula. Em relação a cada tópico, o professor redigirá um ou mais objetivos específicos, tendo em conta os resultados esperados da assimilação de conhecimentos e habilidades (fatos, conceitos, ideias, relações, métodos e técnicas de estudo, princípios, atitudes etc.). Estabelecer os objetivos é uma tarefa tão importante que deles vão depender os métodos e procedimentos de transmissão e assimilação dos conteúdos e as várias formas de avaliação (parciais e finais) (Libâneo, 2017).

Celso Vasconcellos (2012) sugere organizar o plano de aula a partir de três dimensões (análise de realidade, projeção de finalidade e formas de mediação), compostas pelos elementos tais como ilustrado na Figura 20.

Figura 20 —Dimensões e elementos do plano de aula



Fonte: Adaptado de Vasconcellos, C., 2012.

Logicamente, cada docente tem sua forma própria de organizar o plano de aula e, para isso, Celso Vasconcellos (2012) ainda sugere que o docente tenha o hábito de escrever sobre

sua prática. Isso pode ser feito a partir de um diário de bordo, no qual se registra o andamento cotidiano do trabalho: o que fez, como fez, o que estava previsto e deixou de fazer, comportamento do aluno ou da classe que chamou a atenção etc. Isso auxiliará o docente na sua reflexão sobre o planejamento, que se torna então um instrumento de pesquisa sobre sua prática: o que deu certo, o que não deu, as dúvidas e certezas que surgiram, suas hipóteses. Isso possibilita uma reflexão mais sistemática e organizada.

6.6 Considerações sobre o planejamento

O objetivo desse capítulo foi organizar as bases científicas a partir das quais se poderia apontar cenários didático-pedagógicos para o ensino de estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo para que, no próximo capítulo, seja possível simular um cenário. Como conclusões desse capítulo, pode-se caracterizar o planejamento como a atividade de reflexão do docente sobre sua prática, além de tornar essa prática mais científica, e menos aleatória e empírica, ao associá-la à pesquisa científica.

O ato de planejar é intrínseco ao cotidiano do professor, no entanto, pouco se reflete sobre os resultados desse planejamento. Isso pode ter sido agravado com a Reforma Universitária de 1968, abordada no capítulo 3. Os docentes dos cursos de Arquitetura anteriores a esse período, por exemplo, ainda que não tivessem formação para a docência eram os arquitetos que estavam no mercado, que tinham conhecimento da prática profissional, que discutiam os estilos e a estética arquitetônica e que ingressaram na docência por “puro gosto” daquilo que faziam. De certa maneira sabiam o “para que” e “quem” formar e conheciam a realidade social em que seus formandos trabalhariam. Promoviam debates, inclusive, sobre a situação do profissional arquiteto na sociedade brasileira. Isso é perceptível também nos relatórios dos diversos eventos promovidos pela ABEA.

Todavia, após a reforma, a expansão das vagas de Ensino Superior, e o aumento da demanda por docentes para os cursos de Arquitetura e Urbanismo recém-inaugurados, trouxe para a profissão docente profissionais sem grande experiência no mercado de trabalho e também sem experiência ou formação específica para a docência. A falta de políticas adequadas para a formação de professores favoreceu a alienação desses docentes sobre os princípios da sua prática, em que muitas vezes não se vê a profissão de docente com a importância a qual ela deveria ter.

Assim, discutir a necessidade do planejamento dos componentes curriculares de estruturas se mostra pertinente ao reconhecer essa fragilidade formativa dos docentes. Com o

que se discutiu nesse capítulo é possível afirmar que o planejamento, tal qual foi apresentado, não é uma tarefa fácil, porém, ao se acrescentar os preceitos teóricos do planejamento ao que os docentes já praticam, pode-se facilitar essa transição.

Da mesma forma, a maior demanda do planejamento ocorre no início desse processo, uma vez que toda experiência que o docente adquire contribui para facilitar seu processo de planejar, além de que o docente não precisa ser criativo e mudar o projeto de planejamento todo novo período letivo. Para Celso Vasconcellos (2012) isso seria jogar fora toda a experiência acumulada, toda cultura pedagógica e educacional adquirida. Nenhum professor dará a mesma aula duas vezes, porque, mesmo que o desejasse, o movimento real não o permite, porém, tem-se que levar em consideração que muitos fatores permanecem. O que é necessário nesse sentido é uma abertura às mudanças, à atualização constante do professor, de maneira que, naturalmente, vá introduzindo inovações no seu projeto, até como resultado de aprendizagens que teve em função da pesquisa e reflexão sobre a prática docente e, principalmente, das necessidades que percebeu.

A VIAGEM DE VOLTA

7 PLANEJAMENTO PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Tendo discutido o planejamento à luz de bases teóricas da Didática no capítulo anterior, venho neste capítulo simular como pode ser planejado o ensino dos componentes curriculares de estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo. Para isso, optei por construir uma simulação para um componente curricular de introdução ao estudo de estruturas no curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat, que é feita na disciplina de Resistência dos Materiais.

A escolha pela simulação da prática no curso da Unemat é justificada uma vez que, pensando que as reflexões da prática docente já realizada podem auxiliar o planejamento, minha experiência nesse curso pode demonstrar o que já discuti anteriormente na base teórica.

O processo pelo qual desenvolvo o planejamento é descrito no correr do capítulo e, no último tópico, utilizo como recurso para uma simulação, um cenário de aprendizagem. Essa ferramenta é utilizada quando se quer simular previamente alguma prática e é indicada como auxiliar ao processo de planejamento por autores como Carroll (2000), Matos (2014) e Piedade *et al.* (2019).

Em primeiro lugar, o planejamento deve levar em consideração a realidade em que as aulas serão ministradas, portanto é importante conhecer o contexto do curso específico e da instituição na qual se materializarão.

7.1 Projeto Pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat

O curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat foi criado em 2001. Inicialmente, pensando em atender às demandas regionais, foi criado com a nomenclatura de Arquitetura Rural e Urbana, a qual teve que ser alterada com a formatura da primeira turma, como exigência do CREA, então, Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Eu ingressei como aluna do curso em 2006, quando ainda se chamava Arquitetura Rural e Urbana, e me formei em 2011, tendo recebido o título de Arquiteta e Urbanista. Retornei à Unemat, como docente do curso após mestrado em Ciências da Engenharia Civil e concurso público, também na área de Engenharia Civil, para ministrar componentes curriculares associados a essa área.

Desde a criação, além da nomenclatura, o curso de Arquitetura da Unemat passou por diversas atualizações do projeto pedagógico, porém sempre reforçando sua base regionalista, incluindo nas diretrizes o estudo das comunidades tradicionais de Mato Grosso, tais como

indígenas e quilombolas, bem como a vocação agroindustrial do Estado. A última atualização do PPC ocorreu em 2019 para adequar o curso à exigência de curricularização da extensão na formação.

Seguindo o mesmo vício dos projetos pedagógicos estudados anteriormente nessa tese, apesar de não estar organizado por fases no projeto pedagógico, na realidade, a oferta é definida e organizada por fases e os alunos, em geral, seguem a sugestão de ordem dos componentes.

Os componentes curriculares foram organizados de forma sistematizada em torno de três eixos estruturantes da construção do conhecimento: fundamentação, aprofundamento e síntese, articulados de forma interdisciplinar (Unemat, 2019).

O Quadro 39 ilustra a sequência definida no projeto pedagógico, acrescida das fases conforme são ofertadas. Como a oferta (horário e dia das disciplinas) são organizados por fases, os alunos quase sempre seguem essa lógica no momento da escolha dos componentes que cursarão no período letivo. Assim, utilizo também essa sequência lógica para discutir o planejamento do componente curricular que vou simular neste capítulo.

Quadro 39 — Organização da construção de conhecimento

FUNDAMENTAÇÃO				APROFUNDAMENTO				SÍNTESE	
1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
INTR. ARQ.URB.	PROJETO DE ARQUITETURA							TCC	
				ARQ. DA PAISAGEM	PROJ. DE URBANISMO				
EXPRESSÃO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA									
	TEORIA DA ARQU. E URB.			PLAN. URB. REGIONAL					
		SISTEMAS ESTRUTURAIS							
			CONF. AMBIENTAL						
			TEC. DO AMB. CONS						
					FORMAÇÃO COMPLEMENTAR			ESTÁGIO	
ATIVIDADES COMPLEMENTARES E DE EXTENSÃO									

Fonte: Adaptado de UNEMAT, 2019.

Conforme abordado em capítulo anterior, o perfil nas DCNs para curso de Arquitetura e Urbanismo é semelhante ao disposto na Unemat:

O curso pretende que seus formandos tenham uma formação profissional generalista capaz de atender aos anseios do indivíduo, de uma comunidade ou de um grupo, estabelecendo uma relação de associação quanto a concepção do espaço arquitetônico, urbano ou paisagístico, bem como a conservação e a

valorização do patrimônio edificado e a manutenção dos recursos naturais e ambientais (Unemat, 2019, p. 8).

Segundo as teorias estudadas no capítulo anterior, além desse perfil, antes de iniciar o planejamento dos componentes curriculares que vou ministrar no período letivo, devo observar os objetivos que estão elencados a esse perfil. Isso me auxilia a selecionar os conteúdos e desenvolver os objetivos que incluirei na proposta de planejamento.

As habilidades e competências previstas na DCN se desdobram nos objetivos organizados no Quadro 40:

Quadro 40 — Objetivos elencados no projeto PPC

Objetivo Geral		
<p>a) Instrumentalizar arquitetos e urbanistas de maneira interdisciplinar a compreender e dar respostas as necessidades de indivíduos e grupos sociais em relação a concepção, planejamento, intervenção e/ou construção arquitetônica e urbana, em escala local e regional, respeitando aspectos culturais das comunidades através da conservação e valorização do patrimônio edificado, assim como, os aspectos relacionados a conservação ambiental e utilização racional dos recursos disponíveis.</p> <p>b) Potencializar habilidades de comunicação e organização, bem como, desenvolver habilidade para executar trabalhos em equipe.</p> <p>c) Consolidar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, desenvolvendo conhecimentos mediante participação em projetos de pesquisa e transmitindo-os para a sociedade na execução de projetos de extensão.</p>		
Objetivos Específicos		
Fundamentação	Aprofundamento	Síntese
<p>a) Compreender as produções arquitetônicas e urbanas pretéritas, na sua diversidade artística, estética e tecnológica, numa perspectiva teórica que possa instrumentaliza-lo para ampliação do seu repertorio cultural e arquitetônico em uma perspectiva critica;</p> <p>b) Fornecer ferramentas de representação e linguagem artística, arquitetônica e tecnológica que permitam a expressão de suas produções;</p> <p>c) Analisar aspectos da expressão arquitetônica e urbana de populações locais como: comunidades tradicionais, populações ribeirinhas e quilombolas, bem como, povos indígenas e comunidades de assentamento rurais.</p>	<p>a) Garantir o domínio dos processos que envolvem a produção do conhecimento teórico e prático da Arquitetura e Urbanismo visando desenvolver a capacidade técnica dos procedimentos, estratégias e métodos.</p> <p>b) Estimular a convivência em um permanente movimento dialético entre conhecimento e pratica a luz da ética e da responsabilidade técnica e social;</p> <p>c) Habilitar o discente para a intervenção no patrimônio edificado utilizando o referencial teórico-metodológico que concerne a preservação, conservação, restauração e requalificação de obras e ou conjuntos urbanos com relevância histórico cultural;</p> <p>d) Interagir teoria e pratica através de situações variadas como: atividades em laboratório, visitas técnicas e participação em eventos científicos;</p> <p>e) Capacitar o profissional para enfrentar a complexidade do trabalho do arquiteto e urbanista explorando uma base de conhecimentos específicos, mas também plurais.</p>	<p>a) Focar a aprendizagem na resolução de problemas considerando o mundo em permanente e rápida mudança;</p> <p>b) Garantir a elaboração, construção e difusão dos conhecimentos teórico, metodológico e técnico por meio de práticas, atividades e ações, como participação em eventos científicos, elaboração de trabalho de conclusão de curso e realização de estagio supervisionado;</p> <p>c) Possibilitar a integração do curso com o contexto local e regional, preparando e motivando o estudante a intervir respeitando as especificidades socioeconômicas e culturais de Mato Grosso;</p> <p>d) Potencializar habilidades de comunicação e organização, bem como, desenvolver habilidade para executar trabalhos em equipe;</p> <p>e) Consolidar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, desenvolvendo conhecimentos mediante participação em projetos de pesquisa e transmitindo-os para a sociedade na execução de projetos de extensão.</p>

Fonte: Adaptado de Unemat, 2019.

O ensino de estruturas (Sistemas Estruturais, conforme Quadro 40) se desenvolve a partir de 4 componentes curriculares: Resistência dos Materiais, Estruturas em Concreto, Mecânica de Solos e Fundações e Estruturas em Aço e Madeira, cada um com carga horária de 60h.

7.2 Componentes Curriculares de Estruturas

Da observação do projeto pedagógico do curso, compreendo a relação entre os diferentes componentes de estruturas, bem como a relação interdisciplinar com outros componentes curriculares. Nesse processo, assumo que meus alunos possuem conhecimentos que foram obtidos em outros componentes curriculares e que serão utilizados nos meus. Da mesma forma, entendo que o que eu ensinar nos meus componentes será utilizado em outros.

Assim, meu processo reflexivo pode ser descrito conforme os Quadros 42, 43,44 e 45, em que observo a necessidade do componente curricular de estruturas a partir dos conhecimentos que provavelmente os alunos já têm ao cursá-lo e os que se espera que adquiram durante o período em que o cursam. Nesses quadros são descritas as expectativas de aprendizagem com o componente curricular que estou planejando. Também os conhecimentos prévios, advindos de outros componentes curriculares que não o que está sendo planejado. E por último, as expectativas de aprendizagem dos demais componentes que os estudantes podem cursar no mesmo período letivo que o componente que está sendo planejado. Esses quadros foram desenvolvidos a partir da observação dos conteúdos previstos para cada componente curricular em seu respectivo período de oferta.

O primeiro componente curricular que analiso (Quadro 41), **Resistência dos Materiais**, é um componente do eixo de fundamentação. Os alunos, em geral, cursam esse componente no terceiro semestre do curso. Percebe-se que, nessa fase, os conteúdos trabalhados são mais conceituais e com foco em introduzir os estudantes a conhecimentos que fundamentam a arquitetura. Assim, ao ingressarem no componente de Resistencia dos Materiais, espero que já tenham alguns conhecimentos relacionados às áreas de projeto, história da arquitetura e representação gráfica. Isso não quer dizer que, ao assumir que os alunos devam ter esses conhecimentos, isso não reflita o meu trabalho. Esses conhecimentos devem ser, na visão de planejamento apresentada nessa tese, articulados e retomados no decorrer do componente que irei ministrar.

Para auxiliar nesse processo, é possível empreender avaliações diagnósticas no início do componente para entender qual é o nível de domínio e as dificuldades que os alunos

apresentam em relação aos conteúdos dessas áreas que serão utilizados ao longo das aulas, ao menos em relação àqueles conteúdos que, em outros semestres, os alunos tenham apresentado maior dificuldade.

Da mesma forma, analiso os conhecimentos que os alunos devem adquirir com outros componentes curriculares que provavelmente cursarão no período e como estes se articulam aos conhecimentos que pretendo oportunizar no componente curricular que estarei ensinando.

Quadro 41 — Relação com o componente curricular de Resistência dos Materiais (3ª fase)

Expectativas de aprendizagem para o componente curricular	Aplicar os princípios físicos que fundamentam os sistemas estruturais nos projetos estruturais.
Conhecimentos prévios dos estudantes	Reconhecer vocabulário arquitetônico e projetual. Ter noções preliminares de partido arquitetônico e linguagens formais predefinidas que condicionam ao estudo de massas e volumetria conceitual. Representar sistemas de projeção horizontal e vertical aplicados ao desenho de arquitetura, bem como expressar a linguagem arquitetônica por meio de desenhos livres. Interpretar e estruturar textos acadêmicos, bem como realizar pesquisa de campo. Discutir sobre os efeitos sociais das novas tecnologias na sociedade. Identificar elementos arquitetônicos e analisar a expressão arquitetônica a partir de uma visão histórica das transformações do espaço construído até os movimentos precedentes ao modernismo. Pensar o projeto de habitação e seus elementos a nível de estudo preliminar.
Expectativas de aprendizagem para os demais componentes no período.	Construir modelos e representação arquitetônica utilizando recursos digitais. Analisar criticamente a arquitetura mundial moderna e pós-moderna. Desenvolver projeto de arquitetura a nível de estudo preliminar de habitação com foco em habitação evolutiva. Desenvolver pesquisa científica a nível de projeto de pesquisa.

Fonte: elaborado pela autora.

Ao final, todos esses conhecimentos se juntam como conhecimentos que se esperam que os alunos tenham para o componente de **Estruturas em Concreto** (Quadro 42), que os estudantes geralmente cursam no 4º semestre do curso.

Como as disciplinas de Projeto de Arquitetura tem pré-requisitos entre si, nesse período os alunos devem estar cursando Projeto de Arquitetura 3, que trata da habitação coletiva verticalizada. A lógica desse conteúdo ser abordado no mesmo período em que se prevê o componente curricular de Estruturas em Concreto está em associar o uso do concreto armado à verticalização na arquitetura. Mesmo que sejam utilizados outros materiais para as estruturas

de edifícios verticalizados na construção civil, a predominância do uso do concreto armado leva a interpretar essa lógica como a mais adequada, conforme demonstrado no Quadro 42.

Quadro 42 — Relação com o componente curricular de Estruturas em Concreto (4ª fase)

Expectativas de aprendizagem para o componente curricular	Compreender e desenvolver um projeto estrutural simples em concreto armado e aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de projeto de arquitetura.
Conhecimentos prévios dos estudantes	<p>Aplicar os princípios físicos que fundamentam os sistemas estruturais nos projetos estruturais.</p> <p>Reconhecer vocabulário arquitetônico e projetual.</p> <p>Ter noções preliminares de partido arquitetônico e linguagens formais predefinidas que condicionam ao estudo de massas e volumetria conceitual.</p> <p>Representar sistemas de projeção horizontal e vertical aplicados ao desenho de arquitetura, bem como expressar a linguagem arquitetônica por meio de desenhos livres.</p> <p>Interpretar e estruturar textos acadêmicos, bem como realizar pesquisa de campo.</p> <p>Discutir sobre os efeitos sociais das novas tecnologias na sociedade.</p> <p>Identificar elementos arquitetônicos e analisar a expressão arquitetônica a partir de uma visão histórica das transformações do espaço construído até os movimentos precedentes ao modernismo.</p> <p>Pensar o projeto de habitação e seus elementos a nível de estudo preliminar.</p> <p>Construir modelos e representação arquitetônica utilizando recursos digitais.</p> <p>Analisar criticamente a arquitetura mundial moderna e pós-moderna.</p> <p>Desenvolver projeto de arquitetura a nível de estudo preliminar de habitação com foco em habitação evolutiva.</p> <p>Desenvolver pesquisa científica a nível de projeto de pesquisa.</p>
Expectativas de aprendizagem para os demais componentes no período.	<p>Realizar modelagem tridimensional com softwares BIM, modelagem paramétrica e algorítmica.</p> <p>Reconhecer elementos e analisar criticamente a produção arquitetônica brasileira e matogrossense.</p> <p>Conhecer diferentes materiais de construção e a influência destes no conforto da edificação.</p> <p>Desenvolver projeto de edificação multifamiliar verticalizada.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Quando os estudantes do 5º período têm a oportunidade de cursarem o componente curricular de Projeto de Arquitetura 4, cursam simultaneamente Mecânica de Solos e Fundações. No bloco de componentes idealizados para o quinto período, os alunos devem estudar ainda conteúdos de materiais de construção, conforto acústico (porque o tema do Projeto de Arquitetura 4 é teatro, centros culturais ou similares) e também instalações hidrossanitárias. Acrescento esses conhecimentos relacionados no Quadro 43 como esperados para o ensino de estruturas porque interferem na escolha dos materiais estruturais, além do que, pensar o projeto

de instalações hidrossanitárias em conjunto com o estrutural previne incompatibilidades entre projetos.

Quadro 43 — Relação com o componente curricular de Mecânica de Solos e Fundações (5ª fase)

Expectativas de aprendizagem para o componente curricular	Desenvolver estudos iniciais de projeto de fundações para edificações.
Conhecimentos prévios dos estudantes	<p>Aplicar os princípios físicos que fundamentam os sistemas estruturais nos projetos estruturais.</p> <p>Reconhecer vocabulário arquitetônico e projetual.</p> <p>Ter noções preliminares de partido arquitetônico e linguagens formais predefinidas que condicionam ao estudo de massas e volumetria conceitual.</p> <p>Representar sistemas de projeção horizontal e vertical aplicados ao desenho de arquitetura, bem como expressar a linguagem arquitetônica por meio de desenhos livres.</p> <p>Interpretar e estruturar textos acadêmicos, bem como realizar pesquisa de campo.</p> <p>Discutir sobre os efeitos sociais das novas tecnologias na sociedade.</p> <p>Identificar elementos arquitetônicos e analisar a expressão arquitetônica a partir de uma visão histórica das transformações do espaço construído até os movimentos precedentes ao modernismo.</p> <p>Pensar o projeto de habitação e seus elementos a nível de estudo preliminar.</p> <p>Construir modelos e representação arquitetônica utilizando recursos digitais.</p> <p>Analisar criticamente a arquitetura mundial moderna e pós-moderna.</p> <p>Desenvolver projeto de arquitetura a nível de estudo preliminar de habitação com foco em habitação evolutiva.</p> <p>Desenvolver pesquisa científica a nível de projeto de pesquisa.</p> <p>Compreender e desenvolver um projeto estrutural simples em concreto armado e aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de projeto de arquitetura.</p> <p>Realizar modelagem tridimensional com softwares BIM, modelagem paramétrica e algorítmica.</p> <p>Reconhecer elementos e analisar criticamente a produção arquitetônica brasileira e matogrossense.</p> <p>Conhecer diferentes materiais de construção e a influência destes no conforto da edificação.</p> <p>Desenvolver projeto de edificação multifamiliar verticalizada.</p>
Expectativas de aprendizagem para os demais componentes no período.	<p>Desenvolver projetos de instalações hidrossanitárias.</p> <p>Compreender os efeitos dos materiais no conforto acústico da edificação.</p> <p>Desenvolver projeto arquitetônico de tipologia coletiva com escala de bairro e nível de representação de anteprojeto.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

No sexto período de curso, o componente Projeto de Arquitetura 5 tem como tema escola. Nesse sentido, procuro mobilizar, além dos conhecimentos já mencionados nos quadros

42, 43 e 44, foco na temática do projeto para trabalhar, no componente de Estruturas em Aço e Madeira (Quadro 44), a questão dos grandes vãos, modulação estrutural, pré-fabricação, industrialização.

Quadro 44 — Relação com o componente de Estruturas em Aço e Madeira

Expectativas de aprendizagem para o componente curricular	Compreender e elaborar estudos preliminares de sistemas estruturais em aço ou madeira e aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de projeto de arquitetura.
Conhecimentos prévios dos estudantes	<p>Aplicar os princípios físicos que fundamentam os sistemas estruturais nos projetos estruturais.</p> <p>Reconhecer vocabulário arquitetônico e projetual.</p> <p>Ter noções preliminares de partido arquitetônico e linguagens formais predefinidas que condicionam ao estudo de massas e volumetria conceitual.</p> <p>Representar sistemas de projeção horizontal e vertical aplicados ao desenho de arquitetura, bem como expressar a linguagem arquitetônica por meio de desenhos livres.</p> <p>Interpretar e estruturar textos acadêmicos, bem como realizar pesquisa de campo.</p> <p>Discutir sobre os efeitos sociais das novas tecnologias na sociedade.</p> <p>Identificar elementos arquitetônicos e analisar a expressão arquitetônica a partir de uma visão histórica das transformações do espaço construído até os movimentos precedentes ao modernismo.</p> <p>Pensar o projeto de habitação e seus elementos a nível de estudo preliminar.</p> <p>Construir modelos e representação arquitetônica utilizando recursos digitais.</p> <p>Analisar criticamente a arquitetura mundial moderna e pós-moderna.</p> <p>Desenvolver projeto de arquitetura a nível de estudo preliminar de habitação com foco em habitação evolutiva.</p> <p>Desenvolver pesquisa científica a nível de projeto de pesquisa.</p> <p>Compreender e desenvolver um projeto estrutural simples em concreto armado e aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de projeto de arquitetura.</p> <p>Realizar modelagem tridimensional com softwares BIM, modelagem paramétrica e algorítmica.</p> <p>Reconhecer elementos e analisar criticamente a produção arquitetônica brasileira e matogrossense.</p> <p>Conhecer diferentes materiais de construção e a influência destes no conforto da edificação.</p> <p>Desenvolver projeto de edificação multifamiliar verticalizada.</p> <p>Desenvolver estudos iniciais de projeto de fundações para edificações.</p> <p>Desenvolver projetos de instalações hidrossanitárias.</p> <p>Compreender os efeitos dos materiais no conforto acústico da edificação.</p> <p>Desenvolver projeto arquitetônico de tipologia coletiva com escala de bairro e nível de representação de anteprojeto.</p>
Expectativas de aprendizagem para os demais componentes no período.	Desenvolver projeto de tipologia arquitetônica com tema escola e nível de anteprojeto.

Fonte: elaborado pela autora.

Em alguns semestres letivos, foi possível integrar o componente de estruturas ao de projeto de arquitetura, porém, como nem sempre é possível (por cronograma do componente de projeto, características da turma etc.), faço a mobilização dos conhecimentos interdisciplinares no próprio componente.

É interessante destacar que, em todos os componentes de projeto de arquitetura, é colocado como conteúdo a discussão sobre os aspectos da estrutura da edificação no PPC:

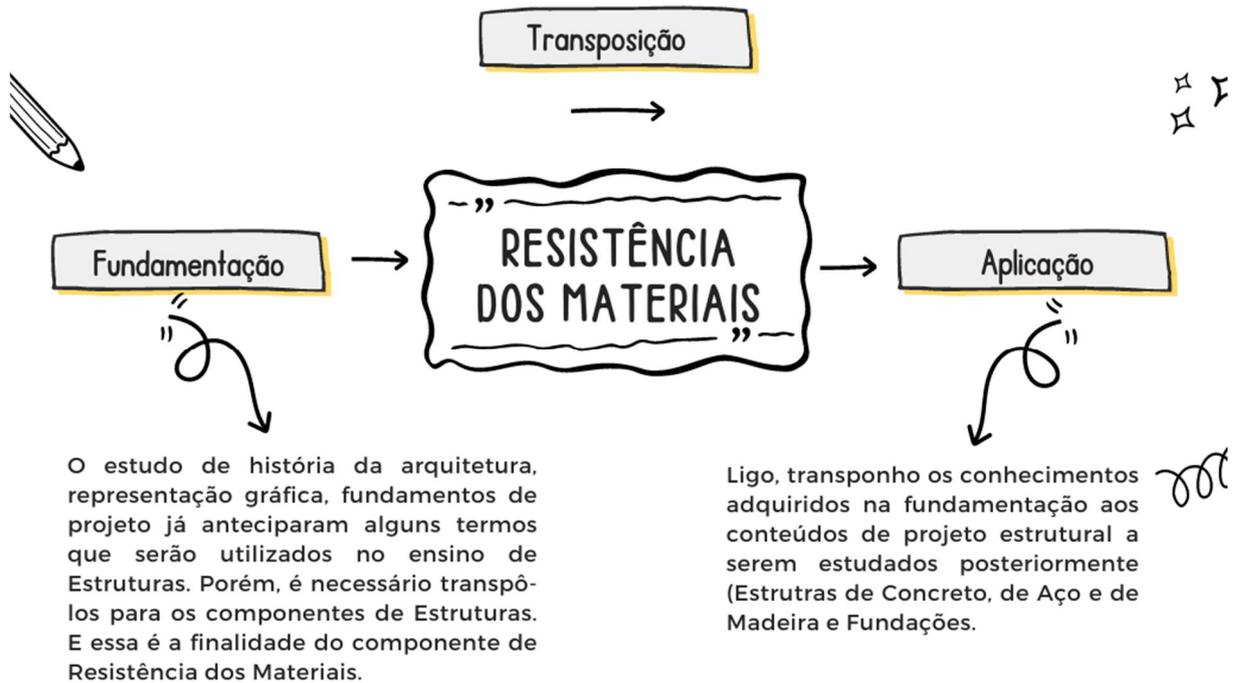
A disciplina requer que sejam abordadas questões fundamentais para a projeção, que envolvem a discussão sobre o tema, aspectos sobre acessibilidade e a sustentabilidade, bem como a estrutura, as instalações, o conforto ambiental, o paisagismo e a representação técnica, segundo a complexidade da proposta (Unemat, 2019, *passim*).

Essas observações iniciais são parte do meu processo de planejamento e atendem as demandas da teoria do planejamento de que a disciplina seja pensada dentro de um contexto. Isso não precisa ser feito todo semestre, porque, de certa forma, dado o meu tempo de serviço e minha participação no NDE, são observações que já estão internalizadas. Essa é a forma que encontrei de, na minha realidade de trabalho, conseguir alcançar um mínimo de interdisciplinaridade nos conteúdos que abordo.

Para a simulação que vou realizar no âmbito desse trabalho, optei por utilizar o componente curricular Resistência dos Materiais por ser de introdução e possibilitar a demonstração de alguns aspectos do planejamento e da avaliação diagnóstica com mais facilidade.

Considero esse componente como um elemento crucial no Projeto Pedagógico. Nos primeiros semestres, a materialização da construção ainda é somente uma teoria e utiliza de palavras que inicialmente podem não fazer tanto sentido para os estudantes. Assim, é importante que esse componente transforme essas palavras apreendidas no estudo da história, do desenho, das condicionantes do projeto de arquitetura em aplicações que contribuam para a materialização da construção. Ocorre, dessa forma, uma transposição didática, uma preparação para o estudo dos sistemas estruturais que serão necessários para uma melhor elaboração dos projetos de arquitetura com temática mais complexa (Figura 21).

Figura 21 — Resistência dos materiais como elo entre fundamentação e aplicação



Fonte: elaborado pela autora.

Diferente da maioria dos outros componentes curriculares do projeto pedagógico, que trazem uma lista de conteúdos que devem ser abordados, o componente de resistência dos materiais apresenta somente a ementa. Isso acontece porque esse componente é um dos que estão alocados no grupo denominado de “núcleo comum”, que são componentes em comum para diferentes cursos de graduação (Figura 22).

Figura 22— Ementa do componente curricular de Resistência dos Materiais

RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS	
EMENTA	REFERÊNCIA BÁSICA
Introdução; Estado de Tensão; Esforço Solicitante como Resultante das Tensões e Deformações; Barras Submetidas à Força Normal; Flexão; Cisalhamento; Torção; Critérios de Resistência.	BEER, F. P., JOHNSTON JR., E. R. Resistência dos materiais. São Paulo: Editora Person Education do Brasil, 1996. HIBBLER, R. C. Resistência dos materiais. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2000 MELCONIAN, S. Mecânica técnica e resistência dos materiais. São Paulo: Editora Erica Ltda, 1999.

Fonte: Adaptado de Unemat, 2019.

Como já mencionado, os estudantes, em geral, cursam essa disciplina em seu terceiro semestre de curso, assim, pretendo utilizar os dados dos estudantes que ingressaram no curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat no período de 2023/01 e que provavelmente irão cursar o componente Resistência dos Materiais em 2024.

Os dados dos ingressantes foram obtidos em consulta com a Secretaria de Apoio Acadêmico (SAA) do câmpus da Unemat em Barra do Bugres em fevereiro de 2024. Ingressaram 45 estudantes no período letivo de 2023/01, sendo a maioria do sexo masculino, branco e pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU) (Figura 23).

Figura 23 — Dados dos ingressos no curso de Arquitetura e Urbanismo em 2023/01



Fonte: dados da pesquisa.

Esses estudantes, em sua maioria, cursaram o ensino médio em instituições de ensino públicas do Estado de Mato Grosso e ingressaram no Ensino Superior logo após concluírem o Ensino Médio (Figura 24).

Figura 24 — Ensino médio dos ingressantes no curso de Arquitetura e Urbanismo



Fonte: dados da pesquisa.

Com base na experiência pessoal com esse componente e no que foi levantado nos questionários, os estudantes apresentam alguma dificuldade em matemática. Mesmo que para parte do curso não sejam necessários aprender cálculos muito complexos, compreender a lógica e os valores a se empregar nesses cálculos mostra-se como um desafio para os estudantes.

A Figura 25 é uma ilustração feita por Gabryelle Guedes Soares, uma de minhas alunas e artista autoral¹⁷, produzida durante uma aula de Estrutura em Concreto e entregue diretamente a mim. Na verdade, trata-se de uma versão redesenhada digitalmente pela própria artista para ser utilizada nessa tese no lugar do rascunho original.

Figura 25 — Tirinha produzida por uma estudante em uma das minhas aulas de Estruturas em Concreto



Fonte: Soares, 2022.

Dessas primeiras reflexões, observo a ementa para então determinar os objetivos e conteúdos. Prefiro organizar esses dois pontos em conjunto, visto que são interrelacionados.

¹⁷ Publicações da artista podem ser encontradas no perfil de Instagram @petty.ink.

Assim, ao mesmo tempo prevejo a estratégia pela qual pretendo alcançar esses objetivos e a forma de avaliação. Também observo o tempo curricular que terei disponível para pensar a quantidade de conteúdos.

7.3 Dos objetivos de aprendizagem à avaliação

O componente curricular de Resistência dos Materiais distribui a carga horária de 60h em 4 créditos (cada crédito tem 15h), sendo 3 créditos teóricos e 1 crédito prático. Essa carga horária acontece em 15 aulas de 4h cada.

Assim, partindo dos objetivos gerais e específicos do projeto pedagógico, da habilidade e competência prevista no artigo 5º, VIII, da DCN dos cursos de arquitetura, do perfil e necessidades dos estudantes e da ementa do componente curricular, organizei o ensino desse componente a partir de 1 objetivo geral e 6 objetivos específicos, agrupados em 3 unidades de conhecimento (UC), priorizando uma sequência lógica que contextualiza esse conhecimento no que os estudantes já sabem do assunto, atribuindo significado conforme a realidade do curso.

Sendo assim, para o objetivo geral do componente curricular Resistência dos Materiais tem-se: **Compreender e aplicar os princípios de resistência dos materiais ao estudo e desenvolvimento de projetos arquitetônicos e estruturais.**

A Unidade 1, planejada para 5 aulas, busca apresentar aos alunos o estudo das estruturas, elencando os componentes que compõem essa área, sua importância para a arquitetura e para o profissional arquiteto.

Trabalhando interdisciplinarmente com os conteúdos dos componentes de história, fundamentos de arquitetura e representação gráfica, tento elencar os novos conteúdos aos conhecimentos que esses estudantes já devem possuir. Para isso, antes de iniciar qualquer conteúdo, exploro as expectativas dos estudantes para o componente curricular, seus anseios e a experiência com o curso até então. Desse primeiro diálogo, inicio uma avaliação diagnóstica, que é concluída com um questionário no Sistema de Gestão Integrado de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Sabendo das dificuldades com matemática de muitos dos meus alunos, esse primeiro questionário investiga conteúdos conceituais e procedimentais prévios para verificar fragilidades com conceitos de arquitetura ou solução de operações matemáticas simples, tais como regra de três, porcentagem e equações de primeiro grau. Essa avaliação é desenvolvida já com recursos de revisão para auxiliar os estudantes com os conhecimentos prévios necessários para o componente curricular de Resistência dos Materiais.

Além desta introdução, a Unidade 1 vai ser composta pelos objetivos específicos (OE) 1 e 2, conforme seguem.

OE 1 — Identificar elementos estruturais em uma edificação

Domínio: Cognitivo

Conteúdos: predominantes conceituais

- a) A materialização da arquitetura
- b) O estudo de estruturas no curso de Arquitetura
- c) Tipologias e materiais de sistemas estruturais
- d) A biomimética aplicada ao estudo de estruturas
- e) Elementos compositivos de sistemas estruturais

As estratégias de aprendizagem previstas para esse objetivo são as expositivas e de elaboração. Expositiva porque, a partir da ilustração e exemplificação com imagens, procuro aprimorar a sensibilidade estrutural dos estudantes, ou seja, recupero os conhecimentos em história da arquitetura para, então, observamos as mudanças nas estruturas ao longo da história da arquitetura (elementos, materiais, técnicas). Isso não quer dizer que a exposição é somente minha. Aproveito essa metodologia para identificar, por observação, algumas lacunas nos conhecimentos prévios, a necessidade de aprofundamento em algum conceito ou conteúdo.

É também de elaboração porque, a partir da exposição, os estudantes são provocados a identificar o sistema estrutural e os elementos que materializam a construção, mesmo que nesse primeiro momento não tenham a conhecimento da nomenclatura técnica.

A forma de verificação da aprendizagem desse objetivo é realizada por avaliação formativa em que denomino de “observação de estruturas”, um relatório em que os estudantes devem escolher qualquer edificação e identificar o tipo de sistema estrutural e os elementos que a compõem.

Dessa forma, compreendo que começar o componente curricular com aplicações na arquitetura e abordá-lo de forma mais conceitual e sem cálculos motiva os estudantes e reduz o preconceito que eles têm com o componente.

OE 2 — Calcular as cargas aplicadas aos elementos estruturais de uma edificação

Domínio: Cognitivo

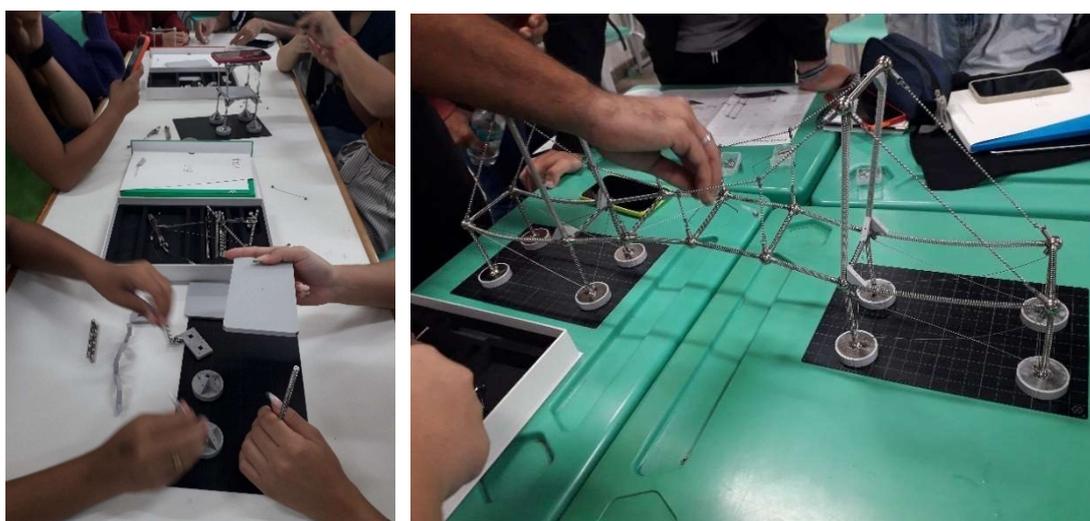
Conteúdos: conceituais (C) e procedimentais (P)

- a) Conceito de força, ação e reação (C)
- b) Classificação das forças quanto à geometria, direção e frequência (C)
- c) Peso específico dos materiais de construção (C)
- d) O caminho das cargas em um sistema estrutural (C)
- e) Cargas aplicadas aos elementos estruturais (P)

Como estratégia de aprendizagem, utilizo novamente o método expositivo, associando exposição verbal, ilustração e exemplificação. A exemplificação acontece, em geral, com um passeio pelo câmpus e a análise guiada das edificações.

Também utilizo o kit mola como recurso para simular tipos de sistemas estruturais, seus elementos e o caminho das cargas (Figura 26).

Figura 26 — Estudantes do curso de Arquitetura usando o kit mola para simular sistemas estruturais



Fonte: acervo pessoal.

Nesse contexto, retomo a discussão em sala e proponho como atividade a análise das cargas de um elemento estrutural, como por exemplo a Figura 27, que ilustra um exercício que apliquei aos estudantes de Resistência dos Materiais do período letivo de 2023/02. Trago um exemplo de experiências passadas porque esse nível de detalhamento do planejamento acontece somente no plano de aula, e para que não fique repetitivo nesse trabalho, não pretendo simular todas as aulas desse componente de 60h.

Figura 27 — Exemplo de atividade proposta

Fonte: adaptado de Decostore, [20--].

Essas atividades são diagnósticas — e não somativa — e a avaliação realizada não compõe o quadro de notas exigidas pela instituição para aprovação no componente curricular.

Ainda para esse objetivo, proponho como estratégia a elaboração conjunta em uma atividade na qual solicito aos estudantes que escolham um projeto já desenvolvido no curso para calcular as cargas aplicadas. Nesse caso, deixo inicialmente que os estudantes criem hipóteses de como poderia acontecer o cálculo das cargas e posteriormente resolvo alguns exemplos. Trata-se de uma elaboração conjunta, porque, como cada estudante escolhe seu projeto, os cálculos de cargas serão diferentes. Assim, trabalho em conjunto com cada um para orientar e conduzir o processo de cálculo. A avaliação formativa acontece por meio de lista de exercícios de cálculo de cargas e pelo cálculo das cargas de projeto estrutural dado.

Quando ocorre de a turma ter mais dificuldade com o cálculo de algum elemento em comum, como é o caso das lajes, forneço um vídeo complementar com um exemplo de cálculo. Algumas vezes essa dificuldade se dá por causa da matemática e outras por causa da lógica do cálculo, porém, para qualquer um dos casos, o vídeo auxilia no processo de aprendizagem. Esse vídeo fica disponível no sistema acadêmico (SIGAA) e pode ser acessado pelos estudantes no tempo e local que preferirem. Não se trata de uma sala de aula invertida porque o conteúdo é apresentado em sala, sendo os vídeos uma espécie de revisão. Isso é importante porque nem sempre o aluno consegue estar presente na aula. Para tal, trabalho com vídeos curtos que não

excedam 15 minutos e tratam de assuntos específicos, como, por exemplo, o cálculo da carga das lajes nas vigas (Figura 28).

Figura 28 — Exemplo de vídeo de apoio no SIGAA para o componente de Resistência dos Materiais

The screenshot shows a video player interface within the SIGAA system. The video title is "CALCULO DA CARGA DE LAJES EM VIGAS". The video content includes a diagram of a slab-beam structure with beams V1, V2, V3 and slabs L1, L2. It lists load values: Peso próprio = 2,29 kN/m², Carga de revestimento = 1 kN/m², Carga acidental = 2 kN/m², Carga da parede = 0,48 kN/m², and Carga total = 5,77 kN/m². A formula for calculating the load on a beam is shown: Carga da laje na viga = $p \cdot l \cdot \frac{l}{2}$, with definitions for p and l .

Fonte: acervo pessoal.

A lógica que se segue na unidade 1 é que, tendo o conhecimento sobre os tipos de sistemas estruturais, os elementos e suas cargas (um estudo mais qualitativo das estruturas), o estudante deve ser capaz de iniciar o estudo quantitativo do comportamento estrutural, com o estudo das teorias científicas que explicam os fenômenos observados anteriormente de maneira empírica.

Assim, tem-se na Unidade 2, o objetivo específico 3:

OE 3 — Analisar os esforços e tensões causados pela aplicação de cargas aos elementos estruturais

Domínio: Cognitivo

Conteúdos: conceituais (C) e procedimentais (P)

- Conceito de esforços, tensão e deformação (C)
- Equilíbrio interno de vigas (C)
- Equilíbrio externo de vigas (C)
- Esforços de tração, compressão, momento fletor e cisalhamento (C)
- Cálculo de esforços de tração e compressão em treliças (P)

Como estratégia de aprendizagem utilizo novamente o método expositivo, associando exposição verbal à demonstração dos conceitos com o kit mola (Figura 29) para exemplificar os esforços de tração, compressão e flexão.

Figura 29 — Estudantes de arquitetura simulando deformações em edificações utilizando o kit mola

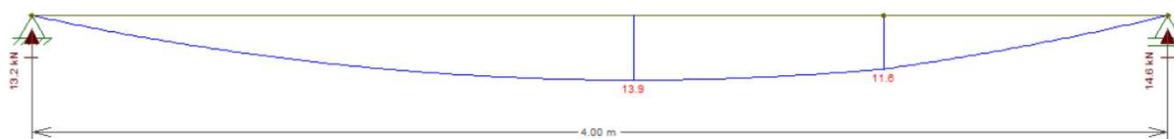


Fonte: acervo pessoal.

Para avaliar nessa etapa, faço uso de avaliação formativa por meio de listas de exercícios. Essas listas são resolvidas em sala com orientação. Assim, consigo, além da avaliação formativa, proceder a uma observação diagnóstica para avaliar a necessidade ou não de revisão de conteúdos.

Além da estratégia expositiva, utilizo também a de elaboração conjunta. Seguindo a mesma lógica de estudo baseado na análise de edificações, solicito aos estudantes que simulem alguns elementos estruturais utilizando o *software* FTOOL para calcular esforços de tração, compressão, momento fletor e força cortante (Figura 30).

Figura 30 — Um gráfico de momento fletor gerado com o FTOOL



Fonte: elaborada pela autora.

A unidade 3 funciona como uma etapa de integração e síntese das unidades 1, 2 e também do conhecimento adquirido no período letivo em outros componentes curriculares. Agregam-se também os aspectos quantitativos e qualitativos para avaliar o comportamento da estrutura aplicada ao projeto arquitetônico que estaria sendo desenvolvido simultaneamente. Nesse contexto, acontece também a integração entre teoria e prática a partir da aplicação em projeto.

Essa última unidade abrange os objetivos específicos 4, 5 e 6, conforme seguem.

Os objetivos 4 e 5 são complementares, estão classificados como objetivos do domínio afetivo e são compostos predominantemente por conteúdos atitudinais. Por isso, a estratégia e a avaliação são propostas em conjunto. Vejamos:

OE 4 — Identificar e escolher materiais de forma mais consciente, baseados em determinações projetuais

OE 5 — Refletir sobre o uso de diferentes materiais no projeto de arquitetura

Domínio: Afetivo

Conteúdos: predominantemente atitudinais

- a) A relação cultural entre material, arquitetura e estruturas
- b) A hegemonia do concreto como material estrutural
- c) Quais podem ser os critérios para a escolha de um material estrutural
- d) Critérios de resistência

São utilizadas, como estratégias de aprendizagem, o pensamento crítico e a cooperação. Como instrumento para essa estratégia, utilizo algum artigo científico que promova o debate da herança cultural na escolha dos materiais na arquitetura ou os avanços científicos que fomentaram o uso de novos materiais. Os estudantes são instigados a pensar sobre suas habitações, a realidade em que viveram e questionar quais foram ou podem ter sido os motivos das escolhas dos materiais que edificam a moradia. Quem fez a casa? Quando fez? Da mesma

forma, questiono como foram os projetos desenvolvidos no curso? Quais materiais utilizados? Por quê?

Como os estudantes desse componente ainda não possuem um qualificado repertório conceitual e terminológico, procuro disponibilizar artigos científicos que utilizem linguagem menos rebuscada ou de fácil compreensão, uma vez que o objetivo é o debate. A expectativa é que, a partir do debate, os conhecimentos prévios que os estudantes trazem e que formam a base do seu pensamento possam ser revisitados e contrapostos com os novos conhecimentos oportunizados pelo componente curricular. Desse debate, utilizo novamente a avaliação formativa, a partir da observação da participação e capacidade de crítica sobre o material estudado e o respeito às ideias e opiniões contraditórias.

OE 6 — Desenvolver estudo preliminar de lançamento estrutural

Domínio: Cognitivo

Conteúdos: procedimentais

- a) Critérios para lançamento estrutural
- b) Representação gráfica de estruturas

São utilizadas estratégias de criatividade, elaboração conjunta e aprendizagem baseada em problemas. Essas estratégias são mobilizadas ao se solicitar que os estudantes expliquem como se materializa o projeto de arquitetura que desenvolveram no período letivo, justificando a escolha do material estrutural, descrevendo a composição do sistema estrutural, esboçando graficamente os elementos e identificando as cargas e esforços que ocorrem em cada elemento.

A criatividade acontece quando se consegue propor diferentes formas de apresentação e justificativa para as escolhas. A elaboração conjunta acontece porque, assim como no projeto, nesse componente proponho momentos de orientação individual em que o pensamento crítico do estudante vai sendo mobilizado a partir de questionamentos direcionados para essas justificativas.

A aprendizagem acontece também por meio da solução de problemas, por meio do próprio projeto de arquitetura e suas soluções estruturais. Da resolução do problema proposto, realizo a avaliação formativa dessa unidade a partir da entrega sintetizada dos resultados. Com isso, nessa última unidade acontece novamente uma integração entre teoria e prática, materializando a teoria a partir da prática reflexiva. O Quadro 45 sintetiza o planejamento do componente curricular, organizado por unidades em cores diferentes.

Quadro 45 — Síntese do planejamento do componente curricular Resistência dos Materiais

Objetivo	Conteúdo	Metodologia	Avaliação
1. Identificar elementos estruturais em uma edificação (Cognitivo)	Predominantemente conceitual: a) A materialização da arquitetura b) O Estudo de estruturas no curso de Arquitetura c) Tipologias e materiais de sistemas estruturais d) A biomimética aplicada ao estudo de estruturas e) Elementos compositivos de sistemas estruturais	Exposição (verbal e exemplificação) e elaboração Imagens de edificações	Diagnóstica por observação Formativa por relatório (observação de estruturas)
2. Calcular as cargas aplicadas aos elementos estruturais de uma edificação (Cognitivo)	Conceitual (C) e procedimental (P): a) Conceito de força, ação e reação (C) b) Classificação das forças quanto à geometria, direção e frequência (C) c) Peso específico dos materiais de construção (C) d) O caminho das cargas em um sistema estrutural (C) e) Cargas aplicadas aos elementos estruturais (P)	Exposição e elaboração conjunta Kit mola Passeio pelo campus e análise de edificações Imagens Vídeos	Diagnóstica e formativa Cálculo de carga de um projeto estrutural dado. Lista de exercícios
3. Analisar os esforços e tensões causados pela aplicação de cargas aos elementos estruturais (Cognitivo)	Conceitual (C) e procedimental (P) a) Conceito de esforços, tensão e deformação (C) b) Equilíbrio interno de vigas (C) c) Equilíbrio externo de vigas (C) d) Esforços de tração, compressão, momento fletor e cisalhamento (C) e) Cálculo de esforços de tração e compressão em treliças (P)	Exposição e elaboração conjunta Kit mola FTOOL	Avaliação diagnóstica e formativa por listas de exercícios de cálculo manual e simulações no FTOOL
4. Identificar e escolher materiais de forma mais consciente, baseados em determinações projetuais (Afetivo) 5. Refletir sobre o uso de diferentes materiais no projeto de arquitetura (Afetivo).	Predominante atitudinal: a) A relação cultural entre material, arquitetura e estrutural b) A hegemonia do concreto como material estrutural c) Quais podem ser os critérios para escolha de um material estrutural d) Critérios de resistência	Estratégia de pensamento crítico e de cooperação Leitura de artigo científico e debate	Avaliação formativa por meio de debate
6. Desenvolver um estudo preliminar de lançamento estrutural (Cognitivo).	Procedimental: a) Critérios para lançamento estrutural b) Representação gráfica de estruturas	Estratégia de criatividade/ Estratégia de Elaboração conjunta/	Avaliação formativa por meio de estudo estrutural para o projeto de arquitetura do período letivo.

Fonte: elaborado pela autora.

Por último, os resultados das avaliações das unidades se somam (avaliação somativa) para atender ao critério de avaliação da Normatização Acadêmica da Unemat, que prevê que:

Art. 152. A avaliação do desempenho acadêmico será feita por disciplina, por meio de acompanhamento contínuo do discente e dos resultados por ele obtidos nos exercícios, provas, atividades acadêmicas e exame final.

Art. 153. Ao final de cada período letivo do curso de graduação será atribuída ao discente, em cada disciplina regularmente cursada, uma nota final (média semestral), resultante da média aritmética de, no mínimo, 3 (três) avaliações semestrais, realizadas durante o semestre letivo.

Art. 154. A avaliação qualitativa dos créditos atribuídos ao discente do curso regular de graduação pelo professor, a cada verificação de aprendizagem, bem como à prova final, será feita por meio de notas variáveis de 0,00 (zero) a 10,00 (dez) (Unemat, 2011, p. 21).

Além das avaliações para verificação da aprendizagem, disponibilizo no SIGAA um questionário para avaliação do processo de ensino do componente curricular (avaliação de reação). Esse questionário contém questões semelhantes a questões da avaliação institucional e objetiva avaliar a percepção dos estudantes sobre as estratégias utilizadas, com vistas a melhorar o processo de ensino com o *feedback* dos estudantes.

7.4 Cenário de aprendizagem

O planejamento por si só é o guia da prática do docente, porém, as simulações da prática docente por meio de cenários de aprendizagem são uma ferramenta que pode otimizar e prever as interações que acontecerão entre o professor e seus estudantes.

O desenho de cenários é utilizado em várias áreas como estratégia para pensar sobre o futuro, antecipando problemas e prevendo soluções para estes. Podem ser uma ferramenta útil para estimular novas formas criativas de pensar sobre problemas (Piedade *et al.*, 2019). Esses cenários facilitam a visão geral e organizacional do componente curricular. Gimeno Sacristán (2007) utiliza o termo cenário como uma continuação do planejamento, em que se descreve a atividade do docente e dos alunos, a distribuição do tempo dedicado às atividades e conteúdos, uma seleção e organização destes, o recurso que se lançará mão etc.

Um cenário de aprendizagem, segundo Matos (2014), é uma ferramenta de planejamento, utilizada inclusive pelo docente para pensar em novas maneiras de perspectivar o futuro e tomar decisões apropriadas para o processo incerto do ensino. Quando compartilhados, esses cenários podem encorajar os professores a experimentar mudanças nas

suas práticas pedagógicas e métodos de ensino e de avaliação, colaborando para novas experiências educativas inovadoras.

Da mesma forma que o planejamento, o cenário não deve ser construído rigidamente, mas de modo que permite outros docentes o adotarem aos seus objetivos e às características de seus alunos. A profundidade da exploração dos temas, assim como o tempo necessário para a concretização das atividades, deverá ficar ao critério de cada professor (Matos, 2014).

Pesando de forma flexível, um cenário pode fornecer opções a diferentes estilos de aprendizagem e de ensino. Os professores podem escolher usar parte de um determinado cenário na sua sala de aula ou apenas uma ideia inspirada nele. Podem também escolher a escala em que querem aplicar o cenário, utilizá-lo em um nível elementar ou torná-lo mais complexo (Matos, 2014).

Idealizar cenários de aprendizagem é algo que o professor faz regularmente, de forma mais ou menos sistematizada, sempre que organiza as suas atividades de ensino e procura antecipar ou desenhar diferentes experiências e problemas que pretende fazer acontecer na sua sala de aula e no trabalho com os seus estudantes (Piedade *et al.*, 2019).

Esses cenários também são utilizados como ferramentas de aprendizagem pelos alunos quando o professor opta por utilizar uma outra metodologia ativa que se chama aprendizagem baseada em cenários, um ambiente instrucional onde os alunos resolvem tarefas de aprendizagem autênticas e antecipam soluções para problemas concretos (Piedade *et al.*, 2019).

Um cenário pode incluir projetos inter ou multidisciplinares, como por exemplo a integração de um componente curricular de estruturas a um de projeto de arquitetura. As atividades que podem ser síncronas e assíncronas, incluindo ferramentas tecnológicas propiciadoras de partilha e de construção colaborativa de objetos (Matos, 2014). O desenho dos cenários depende de vários fatores: o contexto em que se realiza a aprendizagem, os conhecimentos e competências que se pretende que os alunos adquiram, as metodologias e estratégias que poderão ser adotadas, as motivações, os recursos disponíveis na sala de aula e em outros espaços da escola, as ferramentas colocadas à disposição dos alunos e o modelo de avaliação adotado (Matos, 2014).

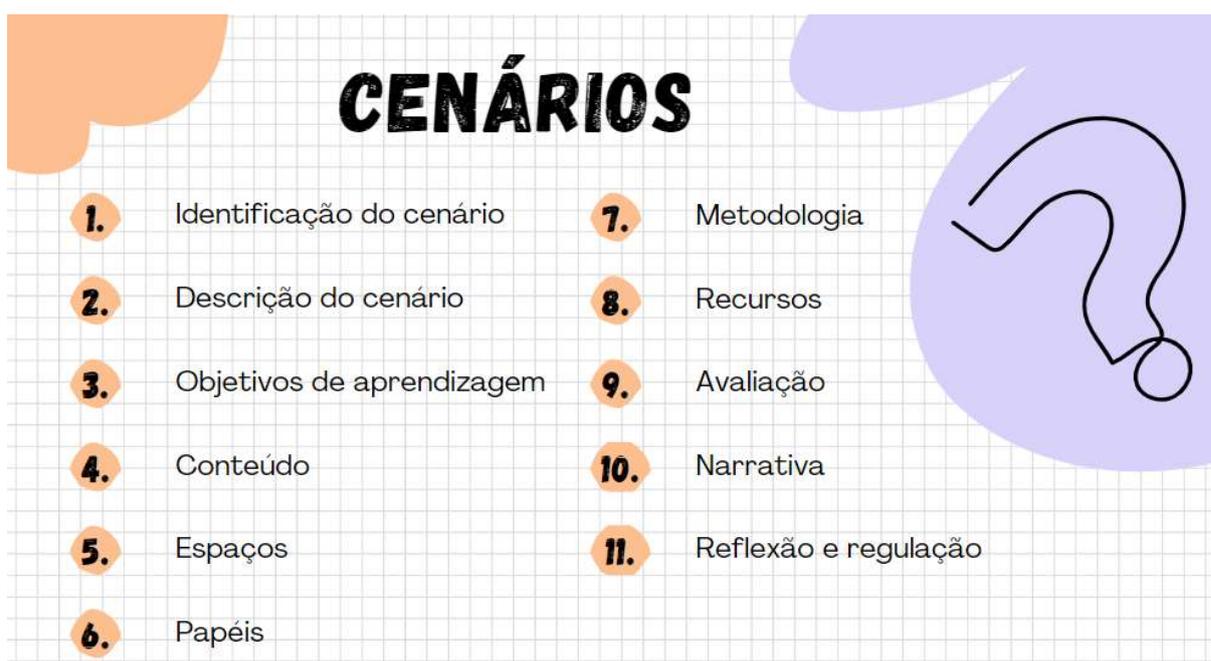
Os são definidos pelo docente de acordo com as necessidades de simulação e organização dos seus componentes curriculares, porém pode-se observar os elementos propostos por Carroll (2000). Para o autor, o cenário deve descrever o **contexto** em que a aprendizagem acontece, o **ambiente** em que ela se desenrola, a **área/domínio de**

conhecimento, os **papéis** desempenhados pelos diferentes agentes ou **atores**, o que se estabelece com um dado **enredo ou narrativa**, incluindo sequências de eventos, para criar uma determinada **estrutura** coordenada numa dada tipologia de **atividades**.

Na experiência descrita por Piedade *et al.* (2019), o desenvolvimento de cenários de aprendizagem foi utilizado como recurso para a formação inicial de professores em nível de mestrado. O projeto considerou que a formação inicial de professores pode assumir-se como um espaço privilegiado para implementar e testar novas abordagens pedagógicas, novas metodologias e novos espaços de aprendizagem e, deste modo, influenciar a mudança de práticas dos futuros professores (Piedade *et al.*, 2019). Os cenários de aprendizagem desenvolvidos e implementados pelos alunos de mestrado estão disponíveis para consulta por outros docentes no site FTELAB¹⁸.

Com isso, utilizando a mesma lógica do planejamento, organizei os elementos (Figura 31) que vou considerar para desenvolver os cenários de disciplina, unidade e aula.

Figura 31 — Elementos selecionados para os cenários



Fonte: elaborado pela autora.

Semelhante aos níveis de planejamento, nos cenários, o cenário de disciplina apresenta de forma global a disciplina, os objetivos, metodologia e avaliação. Já os cenários de unidade e aula vão detalhar e pormenorizar as partes das atividades previstas no cenário de disciplina. Por isso, nem todos os elementos aparecerão em todos os cenários.

¹⁸ <http://ftelab.ie.ulisboa.pt/tel/gbook>

A **identificação do cenário** é importante para que se viabilize o compartilhamento com outros docentes e vai ser considerada em todos os níveis de cenários. Deve conter título do cenário, nome do desenvolvedor, tempo de execução, nível do ensino ao qual será aplicado (graduação, pós-graduação etc.), área de conhecimento, dentre outros. Quando trata de uma unidade ou aula específica, é importante destacar o componente ao qual está vinculado para que outros utilizadores possam compreender a lógica a partir da qual se desenvolveu o cenário.

Na **descrição do cenário** deve-se descrever o assunto e a necessidade da abordagem no âmbito da formação dos estudantes. Podem ser acrescidos aspectos como a interação com outras disciplinas, integração com atividades extraclasse etc. Considerando o caráter descritivo, considere que para o cenário de disciplina não seria aplicável.

Os **objetivos de aprendizagem** vão explicitar as mudanças que se espera que ocorram no que se refere à maneira de pensar, sentir e agir dos estudantes. No caso do desenho do cenário de disciplina, esses objetivos serão os objetivos gerais e específicos elencados no planejamento. Para o cenário da unidade, deve-se elencar somente os objetivos daquela unidade. Já para o cenário de aula, pode-se pormenorizar os objetivos do planejamento geral em objetivos menores, restritos àquela aula específica.

Deve-se listar o conjunto de **conteúdos** selecionados para cada cenário. Como em geral esse elemento é composto de vários tópicos, optei por incluí-lo somente nos cenários de unidade e aula.

Os **espaços** apontam onde irão acontecer as sequências de ensino (sala de aula, laboratórios, campo etc.). Da mesma forma, podem ser apresentados de forma geral no cenário de disciplina e pormenorizado nos cenários de unidade e aula.

Os **papéis** descrevem a postura esperada, as obrigações de cada envolvido no processo de ensino (professor, estudante etc.), organização do coletivo, modos de interação e comunicação.

Na **metodologia** deve-se descrever, de forma genérica, as estratégias escolhidas para a prática de ensino. Deve-se explicar como as estratégias de aprendizagem aprensetadas de forma genérica no cenário de disciplina se desenrolam nas unidades e aulas. As atividades podem ser descritas com mais profundidade, prevendo como são ativados os conhecimentos prévios dos alunos, a avaliação, o *feedback*, o tempo necessário para cada etapa. Prever também os recursos necessários para o desenvolvimento das estratégias, sejam eles materiais ou humanos.

Deve-se também prever os **recursos** (materiais e humanos) necessários para o desenvolvimento do cenário.

A **avaliação** é descrita, no cenário do componente, de uma forma mais ampla e genérica (diagnóstica, formativa, somativa) e com mais detalhes nos cenários de unidade e aula, nos quais devem conter os instrumentos previstos para cada tipo de avaliação.

Já a **narrativa do cenário** detalha a experiência de ensino-aprendizagem do professor ou dos estudantes.

Por último, o espaço para **reflexão e regulação** foi pensado para os cenários de unidade e de aula, para ajudar a orientar usos futuros do mesmo cenário. Como não é objetivo desse trabalho concretizar o planejamento, o campo ficará previsto, mas não preenchido. É importante prever esse espaço como elemento, uma vez que a reflexão é pressuposto do processo de planejamento e, às vezes, por ser uma etapa que acontece no final da prática, pode ser negligenciada em função do tempo e das responsabilidades do docente em final de período.

A ideia de utilizar um cenário de aprendizagem como um produto dessa tese de doutorado é facilitar o compartilhamento dos resultados. O cenário desenvolvido para no âmbito desse trabalho está disponível nos apêndices B, C e D, bem como na ferramenta **padlet**¹⁹, sintetizando o planejamento que desenvolvi para o componente curricular de Resistência dos Materiais, bem como os *templates* que utilizei nos cenários. Assim, outros professores de estruturas podem partir da observação desse cenário para criarem seus próprios ou mesmo editar esse já existente.

7.5 Considerações do capítulo

O objetivo deste capítulo foi construir cenários de aprendizagem para um componente curricular de introdução ao estudo de estruturas. O componente escolhido foi a disciplina de Resistência dos Materiais do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat. Ao apresentar a legislação que fundamenta o PPC de Arquitetura e Urbanismo da Unemat, discuti a intencionalidade da disciplina, elencando conhecimentos interdisciplinares a serem mobilizados.

¹⁹ <https://padlet.com/evelcost/cen-rios-de-aprendizagem-i3ax0jxafphu47at> . O *padlet* é uma ferramenta que permite armazenagem e compartilhamento de conteúdos interativos.

A apresentação dos dados de ingresso dos prováveis estudantes que iriam cursar essa disciplina nesse semestre letivo, para o qual simulei a prática, mostra a perspectiva que tenho sobre meus alunos e como isso me faz pensar o planejamento para eles.

Em um processo interconexo, preparei, a partir da ementa disponibilizada no projeto pedagógico, os objetivos e conteúdos da disciplina, discorrendo ao mesmo tempo sobre as estratégias e avaliações escolhidas para verificar a aprendizagem de cada um dos objetivos.

Quanto às metodologias adotadas, durante a atuação na docência do ensino superior percebi uma supervalorização do que se denominam metodologias ativas em contraponto à metodologia expositiva. Todavia, a existência de uma não exclui a necessidade da outra. Nem todo conteúdo pode ser ensinado somente com metodologias ativas e, em alguns casos, com a metodologia expositiva o professor consegue fazer uma avaliação diagnóstica que não seria possível de outra forma.

No início dessa pesquisa, eu entendia que a prática de ensino seria melhorada com estratégias inovadoras como o ensino híbrido ou as metodologias ativas. Todavia, a partir do estudo do planejamento e do método da Teoria Crítica, compreendi que sempre podemos melhorar aquilo que já temos como realidade. Assim, pode-se pensar inicialmente que as estratégias e formas de avaliação escolhidas para a simulação de planejamento nessa tese foram objetivas e claras, porém a escolha foi intencional para demonstrar que o importante neste trabalho são as reflexões que fundamentam essas escolhas, já que as escolhas, em si, representam apenas uma dentre muitas possíveis. Dessa forma, a boa prática de ensino não reside em trabalhar somente com as metodologias do “último ano” ou “da moda”, mas, a partir das teorias da didática, reformular constantemente o que já existe para as demandas dos novos estudantes e, sempre que possível, integrar novas metodologias, não como soluções únicas, mas para aumentar as possibilidades de aprendizagem. Com o processo de simulação do planejamento a partir dos cenários, considero que consegui promover uma reflexão da prática na ação, tal como pontuado por Schön (2007).

Do ponto de vista didático, nem sempre o docente precisará fazer um cenário geral e de unidade. Para mim, os cenários são mais úteis para planejar uma aula. Como as instituições em geral solicitam somente o plano do componente curricular, de modo que o plano de unidade e de aula serão criados somente para os próprios docentes, estes podem criar apenas um cenário de aprendizagem. Assim, entendo o cenário do componente como uma visão geral do ensino e os cenários de unidade e aula como a documentação pormenorizada que serve ao processo

reflexivo do professor. Assim, ao prever o espaço para reflexão e regulação, completa-se a espiral metodológica do planejamento, pois, após a execução, o cenário oportuniza a avaliação e o (re)planejamento se necessário.

Ao concluir este capítulo, considero que as contribuições aqui elencadas estão alinhadas ao que pontua Nóvoa (2022). Para o autor, os relatos de inovações ou de experiências concretas feitos pelos docentes são importantes, mas não são suficientes para compreender toda a dimensão do trabalho educativo.

[...] todas as experiências são únicas, pois foram realizadas num determinado contexto e contêm a sua própria história, não podem ser replicadas por outros; mas os princípios, as dinâmicas e os resultados destas experiências podem inspirar novos projetos e iniciativas (Nóvoa, 2022, não paginado).

É preciso completar estas abordagens com um tipo de escrita e de publicação científica, para que, com base em vivências pessoais, produzam uma reflexão e sistematização das suas experiências e iniciativas. Esse esforço de sistematização pode desencadear dinâmicas de partilha e ser inspirador para outros educadores noutros contextos. Nesse sentido:

Assim, com a minha experiência, a reflexão a partir de teorias científicas e a publicação dessas reflexões, ofereço aos meus colegas docentes de estruturas em cursos de Arquitetura possibilidades para suas próprias reflexões.

O ÚLTIMO DEBATE

8 CONCLUSÕES

Não tenho certezas, mas tenho muitas dúvidas. Não tenho respostas, mas tenho muitas perguntas. Deixo-vos com as minhas dúvidas e as minhas perguntas. É o melhor que vos posso dar (Nóvoa, 2022).

Retomo Nóvoa (2022) para iniciar as considerações finais deste trabalho, pois as respostas obtidas geraram novas perguntas, como previsto pela Teoria Crítica utilizada. Nas conclusões, sintetizo as respostas, nunca definitivas, e proponho novas perguntas.

Esta pesquisa surgiu de uma práxis, refletindo sobre minha experiência e a teoria aqui descrita, abrindo novos caminhos para minha prática docente. A inovação desta tese está em descrever o percurso — desde a necessidade de formação para a docência até os estudos desenvolvidos — que pode servir de guia para outros, resultando em diferentes desfechos, já que a formação é influenciada pelas experiências individuais.

Vale destacar que, assim como eu, outras integrantes²⁰ do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UnB cursaram a disciplina de Docência no Ensino Superior, ministrada pela professora Otília Maria Alves da Nóbrega Alberto Dantas. Isso resultou em teses sobre o ensino de arquitetura, demonstrando a preocupação dos pesquisadores com a formação continuada para a docência.

Não se defende a necessidade de uma formação em licenciatura, mas uma formação pedagógica que aproxime o docente da prática com mais propriedade. Ao analisar o planejamento do ensino de componentes curriculares de estruturas em cursos de arquitetura e urbanismo, confirmou-se a hipótese da pesquisa de que o planejamento pode auxiliar o processo de reflexão sobre a prática docente.

O planejamento é essencial para uma concepção dialética do ensino, na qual o saber teórico se une ao mundo material e às necessidades de intervenção. Ao analisar o planejamento do ensino de componentes curriculares de estruturas, chega-se ao concreto pensado como resultado da pesquisa.

²⁰ Amanda Rafaelly Casé Monteiro e Juliana Andrade Borges de Sousa.

Não foram encontradas normas ou diretrizes claras sobre as habilidades esperadas ou a formação dos professores. As DCNs pressupõem que a pós-graduação forme os docentes, mas isso não ocorre organicamente, uma vez que as disciplinas de estágio docente não têm conteúdo pré-definido e não são obrigatórias a todos os pós-graduandos. Por isso, perpetua-se um modelo de formação por repetição em vez de uma formação crítica e reflexiva.

Os saberes didático-pedagógicos devem ser complementados pela formação continuada oferecida pela instituição para ampliar as possibilidades de prática desses docentes. Além disso, políticas de formação de professores precisam rever os critérios de oferta nas pós-graduações e orientar os componentes de estágio docente para uma formação mais efetiva, com base nos cursos de formação de professores.

A importância da formação para a docência se reflete nos projetos pedagógicos. O currículo que originou as atuais DCNs foi desenvolvido em 1994 por uma ação coletiva, envolvendo a maioria dos professores atuantes. Naquele momento, por existirem menos cursos, existia um envolvimento de boa parte dos professores atuantes, assim, todos sabiam o teor das discussões que originaram as diretrizes curriculares. Hoje, as discussões são isoladas, o que limita a efetividade dos projetos pedagógicos, que muitas vezes se tornam apenas uma formalidade.

Ao analisar os projetos pedagógicos, conclui que, apesar de as DCNs preverem um profissional generalista, o ensino de arquitetura ainda se organiza em torno do projeto de arquitetura, considerado a atribuição principal do arquiteto. Isso não implica hierarquia entre professores, mas orienta os docentes de estruturas, na busca pela interdisciplinaridade, a relacionarem seus conteúdos à aplicação prática em projetos de arquitetura. Além disso, ainda que seja uma possibilidade e opção de alguns cursos, não necessariamente os dois componentes curriculares precisam ser desenvolvidos em conjunto.

A análise do ensino de estruturas apresentada no estado do conhecimento, no primeiro capítulo, feita a partir de artigos do ICSA, focou no contexto nacional, não incluindo as experiências estrangeiras estudadas por considerar que, para analisá-las, seria necessário um estudo do contexto social desses países. A reflexão pedagógica foi feita considerando o contexto social brasileiro, entendendo que o processo de ensino deve ser adaptado às realidades específicas.

Para adaptar o método para outros países, os cenários construídos a partir da teoria da didática e do planejamento docente poderiam funcionar como organização dessa reflexão, pois,

ainda que o resultado alcançado no cenário não seja facilmente transponível a outras realidades, o processo que leva a esse resultado o é. Assim, é importante que o docente reflita sobre as condições a partir das quais seu ensino vai acontecer, bem como sobre o contexto social a partir do qual foram construídas as bases legais que regem o ensino superior, o perfil dos egressos etc.

Não se pode pensar em modelos definitivos de ensino. Cada docente deve questionar e entender quem são seus alunos, ajustando o planejamento às realidades culturais e de perfil dos estudantes em nossa vasta extensão territorial. O planejamento deve ser discutido no curso e compartilhado entre os pares, promovendo a interdisciplinaridade e reduzindo a fragmentação curricular. Com isso, as reflexões realizadas pelos docentes no âmbito do planejamento devem se tornar diretrizes para a constante revisão e atualização dos projetos pedagógicos pelos NDEs.

Contudo, a busca pelo saber teórico sobre o planejamento não pode ser deixada exclusivamente a cargo dos professores, para acumular às suas muitas atribuições. A gestão do curso e da instituição deve fomentar políticas de formação continuada que forneça ferramentas que possam auxiliar o docente na reflexão da sua prática. Os cursos de Arquitetura e Urbanismo precisam se aproximar das teorias pedagógicas para aprimorar a prática e o conhecimento científico sobre a formação de arquitetos e urbanistas.

A formação continuada não pode ser uma mera burocracia; deve promover a reflexão sobre a docência e preparar os professores para diferentes estratégias e métodos de ensino. Introduzir estratégias de ensino sem reflexão pode levar a uma visão limitada, de uma ou algumas estratégias como preponderantes e suficientes para todas as realidades. É preciso discutir várias metodologias à luz de um planejamento que considere a realidade das aulas.

O planejamento enquanto atividade de reflexão permite aos docentes intervirem politicamente no curso, participando da construção de documentos institucionais que definem a política da instituição, a qual pode promover tanto a alienação quanto a emancipação, a depender das reais intenções do coletivo destes professores.

Se assumido como necessidade do professor, o planejamento resgata princípios pedagógicos. Além disso, se feito a partir de bases teórico-científicas pode auxiliar o trabalho do docente no sentido de reduzir sua carga de trabalho e a necessidade de improvisações na aula, além de trazer uma melhor abordagem frente aos problemas reais de aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, minha intenção ao discutir o planejamento não foi criar modelos ou ditar práticas aos docentes, mas utilizar a ciência para apoiar o planejamento docente. Todo o processo foi um aprendizado e uma desconstrução de verdades, desejo que estendo a todos os meus colegas docentes.

A reflexão e conhecimento sobre o curso só foram possíveis pela minha posição enquanto docente efetiva, atuando em todas as esferas da universidade (ensino, pesquisa, extensão e gestão). A valorização do ensino superior deve começar com um plano de carreira adequado para os docentes, possibilitando condições de trabalho propícias para o planejamento. Docentes contratados, que recebem por hora-aula, sem possibilidade de se dedicar à pesquisa, enfrentam dificuldades para se dedicar ao estudo do projeto pedagógico e das teorias do ensino e aprendizagem.

Com condições de trabalho adequadas, os docentes efetivos têm mais tempo para refletir sobre suas práticas, documentar resultados e focar na aprendizagem dos alunos. Mas uma boa formação didático-pedagógica é essencial para inserir adequadamente o docente bacharel na docência.

O capítulo final foi um exercício de aplicação da teoria discutida, baseado na minha realidade como docente de estruturas no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Estado de Mato Grosso. Minha prática foi guiada pelos princípios de querer e poder, ajustando meus desejos às condições oferecidas pela instituição. Após a pesquisa, pretendo utilizar estes cenários na prática real, sendo mais fiel possível ao planejamento, mas adaptando às condições que se apresentarem.

Estudar o planejamento foi fundamental para minha formação como docente. Ao planejar aulas por meio de cenários, posso utilizá-los em diferentes componentes curriculares e explorar diferentes estratégias de aprendizagem e introduzir conteúdos mais complexos ao analisar a previsão de conteúdos e conhecimentos que os estudantes devem adquirir antes do componente planejado.

É importante destacar que concentra-se aqui as limitações da pesquisa, uma vez que foi considerada para o ensino de Estruturas e aplicado à uma realidade específica. A aplicação em diferentes contextos pode gerar resultados diferentes e ampliar o repertório de pesquisa e essa é uma das sugestões para trabalhos futuros.

Além desse tema, também proponho que futuras pesquisas aprofundem os elementos didático-pedagógicos para o ensino de estruturas a partir do planejamento, explorando novas

metodologias, recursos didáticos e instrumentos de avaliação, beneficiando-se dos resultados desta pesquisa.

MUITOS ENCONTROS

REFERENCIAS

- ABEA. **Boletim nº 1 de junho de 1974**. Brasília, DF: ABEA, 1974.
- ABEA. **Boletim nº1 de 1976**. Brasília, DF: ABEA, 1974.
- ABEA. **Boletim nº6 de dezembro de 1977**. Ano II. Brasília, DF: ABEA, 1977.
- ALQUATTI, Raquel. Contradição. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 51-54.
- ALEVES, Rubem. **A alegria de ensinar**. Campinas, SP: Papirus Editora, 2012.
- ANJOS, Camila Borges dos. Lugar. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 193-202.
- ARGAN, Giulio C. **Walter Gropius e a Bauhaus**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2005.
- ARTIGAS, Vilanova. **Caminhos da arquitetura**. 4. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2004.
- BESSA, Sofia A. L.; LIBRELOTTO, Lisiane. I. A importância das práticas construtivas nos canteiros experimentais em cursos de arquitetura e urbanismo. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 12, p. e021028, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8660850/27401>. Acesso em 26 maio 2024.
- BLOOM, Benjamim S.; ENGELHART, Max D.; FURST, Edward J.; HILL, Walker H.; KRATHWOHL, David R. **Taxionomy of Educational Objectives: The classification of Educational Goals**. Michigan: Longman Group, 1956.
- BLOOM, Benjamim S.; HASTINGS, J. Thomas; MADAUS, George F. **Manual da avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.
- BULEGON, Ana M.; MUSSOI, Eunice M. Pressupostos Pedagógicos de Objeto de Aprendizagem. *In*: TAROUCO, Liane M. R. **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, 2014. p. 54-75.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.918, de 31 de agosto de 1945**. Dispõe sobre a organização da Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, 1945. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-7918-31-agosto-1945-417265-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.749, de 13 de outubro de 1915.** Reorganiza a Escola Nacional de Bellas Artes. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, 1915. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-11749-13-outubro-1915-513541-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº 19.852 de abril de 1931.** Dispõe sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19852-11-abril-1931-510363-republicacao-85622-pe.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933.** Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, 1933. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23569-11-dezembro-1933-503453-norma-pe.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1966.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Portal da Câmara dos Deputados, 1966. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010.** Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12378.htm. Acesso em: 26 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior. **Cadastro e-MEC.** Brasília, DF, consulta feita em: 16 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994.** Diário Oficial da União – Seção I – 23 de dezembro de 1994, página 20346 – 20347 (Publicação Original).

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 01, de 17 de junho de 2010.** Normatiza o núcleo docente estruturante e dá outras providências. Brasília, DF: Portal MEC, 2010a Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 1, de 26 de março de 2021.** Altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que

institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo. Brasília, DF: Portal MEC, 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=175301-rces001-21&category_slug=marco-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL, 2010b. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 17 de junho de 2010**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES nº 6/2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5651-rces002-10&category_slug=junho-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 6, de 2 de fevereiro de 2006**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo e dá outras providências. Brasília, DF: Portal MEC, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5649-rces06-06&category_slug=junho-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 26 maio 2024.

CARROLL, J. M. Five reasons for scenario-based design. **Revista Interacting with computers**, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 43-60, set. 2000.

CAU. **Resolução nº 21, de 5 de abril de 2012**. Dispõe sobre as atividades e atribuições profissionais do arquiteto e urbanista e dá outras providências. Brasília, DF: CAU/BR, 2012. Disponível em: <https://transparencia.caubr.gov.br/arquivos/resolucao21.pdf>. Acesso em: 27 maio 2024.

CERNARO, Alessandra; FIANDACA, Ornella; LIONE, Raffaella; MINUTOLI, Fabio. The Analysis of the Maintained/Disowned Relationship among Firmity, Utility, and Venustas to Preserve the Cultural Heritage: An H-BIM Approach for the Management of Historic Buildings. **Revista Buildings**, Basel, v. 13, n. 4, artigo n. 1045, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-5309/13/4/1045>. Acesso em: 26 maio 2024.

CHEVALARD, Yves. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 2005.

COURTINE, Jean-Jacques. **Análise do discurso político: o discurso comunista endereçado aos cristãos**. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

COLL, César; POZO, Juan Ignacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CONSTANTINO, Regina A. **A obra de Abelardo de Souza**. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CORDEIRO, Caio Nogueira. **A reforma Lucio Costa e o ensino da arquitetura e do urbanismo: da escola nacional de belas artes à faculdade nacional de arquitetura (1931-1945)**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2015.

COSTA, Eveline Nunes Possignolo; SANCHEZ, José Manoel Morales. Inovação pedagógica à luz da International Conference Structures and Architecture. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE ESTRUTURAS EM ESCOLAS DE ARQUITETURA*. 4., 2021, Recife.

Anais [...]. Recife: UFPE, 2021a. v. 1. p. 587-596. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/18qsHDuSyHWK9CJ7csF8a5X72RWn2Qbtk/view>. Acesso em: 19 out. 2021.

COSTA, Eveline Nunes Possignolo; SANCHEZ, José Manoel Morales. Inserção de tecnologia no ensino de estruturas. **Revista Ensino de Engenharia**, [S. l.], v. 40, p. 462-472, 2021b.

COSTA, Eveline Nunes Possignolo; SANCHEZ, José Manoel Morales. Flipped classroom for teaching structures in architecture courses. *In: Marie F. Hvejsel & Paulo J. S. Cruz (Org.)*.

Structures and Architecture: A Viable Urban Perspective? 5. Londres: CRC Press, 2022, v. 2, p. 1011-1017.

COSTA, Eveline Nunes Possignolo; SANCHEZ, José Manoel Morales. Relationship between Architecture and Engineering in the Age of Digital Architecture. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR BIODIGITAL ARCHITECTURE & GENETICS*, 4. 2020.

Proceedings [...]. Barcelona: BIODIG, 2020. p. 168-173.

COSTA, Lúcio. A situação do ensino das Belas-Artes. *In: Xavier, Alberto (Org.)*.

Depoimento de uma geração: arquitetura moderna brasileira. São Paulo: Cosac & Naify, 2003. p.57-58.

COURTINE, Jean-Jacques. **Análise do discurso político: o discurso comunista endereçado aos cristãos**. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

CUNHA, Luciane da Rocha Santos da. **Saberes pedagógicos dos professores universitários**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação e contradição: elementos metodológicos para uma Teoria Crítica do fenômeno educativo**. 2. ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1986.

DANTAS, Otilia Maria Alves da Nobrega Alberto. A tessitura da docência universitária. *In: FARIAS, Isabel Maria Sabino de; NÓBREGA-TERRIEN, Sílvia Maria; MORAES, Lélia Cristina Silveira de (Org.)*. **Formação e desenvolvimento profissional em educação**. São Luiz, MA: EDUFMA, 2017, v. 1. p. 242-263.

Decostore - Casa & Decoração | Qualidade e design de verdade. [S. l.], [20--]. Pinterest: @decostorebrasil. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/597571444282424911/>. Acesso em 20 maio 2024.

DOLZAN, Jorge Elias. **Revoluções da linguagem estética: a escola Bauhaus (1919-1933)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) – Curso de Mestrado em Ciências da Linguagem, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2008.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais de pós-modernos da teoria vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. (Col. Contemporânea).

EDIFÍCIL da Bauhaus em Dessau. **wikiarquitectura.com**, [S. l.], 2024. Disponível em: <https://pt.wikiarquitectura.com/constru%C3%A7%C3%A3o/edificio-da-bauhaus-em-dessau/>. Acesso em: 26 maio 2024.

ELLIOT, John. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. *In*: GERARDI, Corinta M. C.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: professor (a) - pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 137-152.

ENDE, Michael. **Momo e o senhor do tempo, ou A extraordinária história dos ladrões de tempo e da criança que trouxe de volta às pessoas o tempo roubado**: um conto-romance. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

ENEEEA. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE ESTRUTURAS EM ESCOLAS DE ARQUITETURA, 3., 2017, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: Editora da UFOP, 2017.

ENEEEA. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE ESTRUTURAS EM ESCOLAS DE ARQUITETURA, 4., 2021, Recife. **Anais [...]**. Recife: Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

FAZENDA, Ivani C. A. **Interdisciplinaridade**: História, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus Editora, 2017. Edição do Kindle.

FERREIRA, Itala. Planejamento didático no ensino superior (2ª parte). **Revista brasileira de educação médica**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 42-46, jan./abr. 1984.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education, 2008. Edição do Kindle.

FONSECA, Roger Pamponet. **“Escritório Técnico Emílio H. Baumgart” Escola Do Concreto Armado e a Arquitetura Modernista Brasileira**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

FREITAG, Bárbara. **A Teoria Crítica**: ontem e hoje. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

FREITAS, Érika. Rodrigues; CUNHA, Luciane da Rocha Santos da; DANTAS, Otilia Maria Alves da Nobrega Alberto. O planejamento de ensino: concepção e organização do processo de ensino-aprendizagem. *In*: DANTAS, Otilia M. A. N. A. (Org.). **Profissão docente: formação, saberes e práticas**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2019. p. 142-153. Versão do Kindle.

- FRIGOTTO, Gaudêncio. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. *In*: FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000. p. 69-90.
- GADOTTI, Moacir. Aos leitores. *In*: GADOTTI, Moacir; FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Pedagogia: diálogo e conflito**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2015. p. 25-30.
- GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis**. 2. ed. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1998.
- GAMA, Carmem L. G. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos**. 2007. Tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- GIDEON, Sigfried. **Espaço, tempo e arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. 5. ed. Barueri: Atlas, 2020.
- GIMENO SACRISTÁN, José. O que são conteúdos de ensino? *In*: GIMENO SACRISTÁN, José; PÉREZ GÓMEZ, Ángel I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2004.
- GOMES, Romeu; SOUZA, Edinilsa Ramos de; MINAYO, Cecília de Souza; MALAQUIAS, Juaci Vitória; SILVA, Cláudio Felipe Ribeiro da. Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. *In*: MINAYO, Maria C. S.; ASSIS, Simone G.; SOUZA, Edinilsa R. (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais** [online]. Salvador: EDUFBA; Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. p. 215-257.
- GRAEFF, Edgar Albuquerque. **Arte e técnica na formação do arquiteto**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.
- GROPIUS, Walter. **Bauhaus: novarquitectura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1988.
- GROPIUS, Walter. O Arquiteto na sociedade industrial. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARQUITETOS, 4. 1954, São Paulo, **Anais** [...]. São Paulo, Diário Popular, 1954.
- GUEDES, Giselly Coelho; PIMENTA, Paulo Rossi da Silva; MONTEIRO NETO, Moacir de Azevedo Bentes; MENEZES, Rubens Alex de Oliveira. Revisão integrativa: a importância do planejamento e da avaliação no ensino superior. **Revista Portuguesa de Educação Contemporânea**, Fundação, v. 4, n. 1, p. 75-84, jan./jul., 2023. Disponível em: <https://www.revistas.editoraenterprising.net/index.php/rpec/article/view/583/864>. Acesso em: 26 maio 2024.
- GUTIERREZ, Ester Judite Bendjouya. A Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e os seus primeiros tempos (1973-1985). *In*: MONTEIRO, Ana M. R. G.; MARAGNO, Gogliardo

V.; SANTOS JUNIOR, Wilson R.; GUTIERREZ Ester J. B. (org.). **A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo**. Brasília: ABEA, 2013. p. 18-59.

HEGETO, Léia de Cássia Fernandes. Os conhecimentos didáticos na formação de professores. **Revista Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 11, n. 20, p. 89-108, jan./abr., 2019. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/189/191>. Acesso em: 26 maio 2024.

HEGETO, Léia de Cássia Fernandes; CAMARGO, Camila Jungles de; LOPES, Débora Cristina. Conhecimento didático-pedagógicos: sentido e uso do planejamento. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 211-227, jul./dez., 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfrpr.edu.br/rtr/article/view/8715/5785>. Acesso em: 26 maio 2024.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. E-book.

JOAQUIM, Nathália de Fátima; VILAS BOAS, Ana Alice; CARRIERI, Alexandre de Pádua. Estágio docente: formação profissional, preparação para o ensino ou docência em caráter precário? **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 351-365, abr./jun. 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/58622/61689>. Acesso em: 26 maio 2024.

KOLAREVIC, Branko. **Architecture in the digital age: design and manufacturing**. Nova York: Spon Press, 2003.

KOSIC, Karel. **Dialética do concreto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

KRAHE, Elisabeth Diefenthaele; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; KONRATH, Mary Lucia Pedroso. Desafios do trabalho docente: mudança ou repetição. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14291/8207>. Acesso em 26 maio 2024.

LEITE, Maria Amélia D. **A aprendizagem tecnológica do arquiteto**. 2006. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) –Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017. Livro eletrônico.

LIMA, Francisco Renato; SILVA, Jovina da. Planejamento de ensino e aprendizagem na educação superior: um ato dialógico de articulação entre a teoria e a prática docente. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 25, p. 36-55, set./dez., 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/6166/pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**, Niterói, v. 3, n. 3 e 4, p.5-24, 2005/2006.

LOPES, João Marcos; BOGÉA, Marta; REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **Arquiteturas da Engenharia: Engenharias da Arquitetura**. São Paulo: Mandarim, 2006.

LUCENA, Felipe. Uma breve história da Escola de Belas Artes. **Diário do Rio**, Rio de Janeiro, 07 dez. 2016. Disponível em: <https://diariodorio.com/historia-da-escola-de-belas-artes/>. Acesso em: 07 jan. de 2024, 10:47.

MANGOLIN, Cesar. **Reforma Universitária e expansão do ensino superior no Brasil**. Jundiaí: Editora Fibra/ Edições Brasil, 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MASETTO, Marcos Tarciso. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, Marcos Tarciso (Org.) **Docência na universidade**. Campinas, SP: Papirus, 2014. p. 9-26.

MATOS, João Filipe. Princípios orientados para o design de cenários de aprendizagens. In: **Tel@ FTE-Lab**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. Disponível em: http://ftelab.ie.ulisboa.pt/tel/gbook/wp-content/uploads/2017/05/cenarios_aprendizagem_2014_v4.pdf. Acesso em: 26 maio 2024.

MELLO, Bruno Cesar Euphrasio de. O ensino de Arquitetura é uma árvore: deveria ser? **Arq.urb**, São Paulo, n. 30, p. 86-94, jan./abr., 2021.

MERIN, Gili. Revelados os planos de reconstrução do Palácio de Cristal em Londres. **Arch Daily**, 25 out. 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-148083/revelados-os-planos-de-reconstrucao-do-palacio-de-cristal-em-londres>. Acesso em: 25 out. 2013 21:40.

MINAYO, Maria Cecília de Souza.; SOUZA, Edinilsa Ramos de; CONSTANTINO, Patrícia; SANTOS, Nilton César dos. Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, Maria C. S.; ASSIS, Simone G.; SOUZA, Edinilsa R. (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais** [online]. Salvador: EDUFBA; Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. p. 83-121.

MONTEIRO, Amanda Rafaelly Casé. **Os projetos e as experiências educacionais da FAU e da UnB (1957-1972)**. 2021. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF: UnB, 2021.

MONTEIRO, Amanda Rafaelly Casé; COSTA, Eveline Nunes Possignolo; DANTAS, Otilia Maria Alves da Nobrega Alberto. Formação pedagógica continuada para docentes do curso de Arquitetura e Urbanismo. In: DANTAS, Otilia M. A. N. A. (Org.). **Docência na educação superior: formação e prática**. Jundiaí [SP]: Paco, 2022.

MONTEIRO, Ana Maria Reis de Goes. A atuação da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura na consolidação de um ensino de Arquitetura e Urbanismo de qualidade (2000-2010) In: MONTEIRO, Ana M. R. G.; MARAGNO, Gogliardo V.; SANTOS JUNIOR, Wilson R.; GUTIERREZ Ester J. B. (Org.). **A construção de um novo olhar sobre o ensino**

de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo. Brasília: ABEA, 2013. p. 92-137.

MORAN, José Manoel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In:* BACICH, Lilian; Moran José (Org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25. Recurso eletrônico.

MORAN, José Manoel. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. *In:* BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolf; TREVISANI, Fernando M. (Org.). **Ensino híbrido:** personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-45.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. Livro digital.

MOROSINI, Marília C.; FERNANDES, Cleoni M. B. Estado do conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul./dez. 2014

MOROSINI, Marília Costa; NASCIMENTO, Lorena Machado; NEZ, Egeslaine de. Estado do conhecimento: a metodologia na prática. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 8, n. 55, p. 69-81, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/4946>. Acesso em 26 maio 2024.

MOTTA, Rodrigo Patto Sá. A ditadura nas universidades: repressão, modernização e acomodação. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 66, n. 4, p. 21-26, out./dez., 2014. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v66n4/a10v66n4.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2023.

NAKANDAKARE, Fernando Shigueo; MONTEIRO, Ana Maria Reis de Goes.; VIDOTTO, Taiana Car. Walter Gropius e as utopias modernas no ensino de arquitetura: a repercussão no Brasil. *In:* SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESCOLAS DE ARQUITECTURA DE LÍNGUA PORTUGUESA, 4., 2017, Belo Horizonte. **Anais [...]. A Língua que habitamos - Ensinar em Arquitetura e Urbanismo:** desafios para o futuro (v. 11). Belo Horizonte, Academia de Escolas de Arquitetura e Urbanismo de Língua Portuguesa, 2017. p. 426-435.

NOBRE, Marcos. A Teoria Crítica entre o nazismo e o capitalismo tardio. *In:* NOBRE, Marcos (Org.) **Curso livre de Teoria Crítica.** Campinas, SP: Papyrus, 2018. Livro eletrônico.

NOBRE, Marcos. **A Teoria Crítica.** São Paulo: Zahar, 2004. Livro eletrônico.

NÓVOA, António. O lugar da licenciatura. [Entrevista cedida a] Redação Revista Educação. **Revista Educação**, São Paulo, 08 nov. 2016. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2016/11/08/o-lugar-da-licenciatura/#:~:text=Historicamente%2C%20h%C3%A1%20a%20ideia%20de,toda%20uma%20complexidade%20muito%20maior>. Acesso: 18 nov. 2023.

NÓVOA, António. Os professores e sua formação profissional. [Entrevista cedida a] LOMBA, Maria Lúcia Resende; FARIA Filho, Luciano Mendes. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 38. E88222, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/gNwmBJ8p9vgw5z9Zmrxm6Tq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 26 maio 2024.

OLIVEIRA, Alex Sander de; RADDE, Augusto. Condições de Produção. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 47-50.

ORLANDI, Eni de Lourdes Puccinelli. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 10. ed. Campinas, SP: Pontes, 2015.

PÊCHEUX, Michel. **Semântica e discurso**: uma crítica à afirmação do óbvio. 5. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2014.

PEDRON, Claudia. **An innovative tool for teaching structural analysis and design**. Zurique: ETH Zurique, 2006.

PIEIDADE, João Manuel Nunes; PEDRO, Ana Isabel Gonçalves; SILVA, Abel Alexandre; MATOS, João Filipe. Projeto TEL@FTELAB: desenho de cenários de aprendizagem na formação inicial de professores de informática. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 14, n. 31, p. 37-57, jan./mar., 2019. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/37>. Acesso em: 26 maio 2024.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. **Docência no Ensino Superior** (Coleção Docência em Formação - Ensino Superior). São Paulo: Cortez Editora, 2020. *E-book*.

PIRES, Marília Freitas de Campos. O materialismo histórico-dialético e a Educação. **Interface**: Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 83-94, ago. 1997.

PRUINELLI, Andréia Maria. Formação Discursiva e Formação Ideológica. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 115-124.

RADDE, Augusto. Paráfrase/Polissemia. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 225-230.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira; HELENA Júnior., Flávio; OLIVEIRA, José de; SANTOS, Samuel Dereste dos; PALATNIK, Sidnei. Arquitetos e engenheiros: duas visões de mundo? **Revista Integração**, [S. l.], Ano XV, nº 58, p. 205-209, jul./set., 2009.

REPA, Luiz. Jürgen Habermas e o Modelo reconstrutivo de Teoria crítica. *In*: NOBRE, Marcos (Org.) **Curso livre de Teoria Crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2018. Livro eletrônico.

RODRIGUES JÚNIOR, José Florêncio. **A taxionomia dos objetivos educacionais: um manual para o usuário**. Brasília: UnB, 1997.

SÁNCHEZ VÁZQUEZ, Adolfo. **Filosofia de la práxis**. México: Siglo XXI Editores, 2003.

SANTOS JUNIOR, Wilson Ribeiro. A ABEA e a conquista das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Arquitetura e Urbanismo em 1994: uma inflexão inovadora no ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil (1985-1994/95). *In*: MONTEIRO, Ana M. R. G.; MARAGNO, Gogliardo V.; SANTOS JUNIOR, Wilson R.; GUTIERREZ Ester J. B. (Org.). **A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo**. Brasília: ABEA, 2013. p. 60-91.

SANTOS JUNIOR, Wilson Ribeiro dos. **O currículo mínimo no ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: 1969-1994**. 2001. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SARAMAGO, Rita. **Ensino de estruturas nas escolas de arquitetura do Brasil**. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, São Carlos, 2011.

SHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SCHMIED-KOWARZIK, Wolfriedrich. **Pedagogia dialética: de Aristóteles a Paulo Freire**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

SIEM, J.; BRAATEN, B.O.; MANUM, B.; AALTO, P.; GILBERG, A.. The advantage of full-size construction as an educational tool in architecture education. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ARCHITECTURE (ICSA). 2., 2013, Londres. **Proceedings** [...]. Londres: Taylor & Francis Group, 2013. p. 1279-1286.

SILVA, Anne P. P. N.; SOUZA, Roberta T.; VASCONCELLOS, Vera M. R. O estado da arte ou o estado do conhecimento. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, p. 1-12, set./dez. 2020.

SILVEIRA, Regina Lúcia Barros Leal da. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Ibero Americana de Educación**, Madrid, v. 37, n. 3, p. 1-6, 2005.

SOARES, Gabryelle Guedes. **Tirinha sem título**. Destinatário: Eveline Nunes Possignolo Costa. [S. l.], 18 de janeiro de 2024. 1 mensagem eletrônica.

SOUZA, Abelardo Riedy. AENBA, antes e depois de 1930. *In*: Xavier, Alberto (Org.). **Depoimento de uma geração: arquitetura moderna brasileira**. São Paulo: Cosac & Naify, 2003. p. 63-70.

SOUZA, Abelardo. **Arquitetura no Brasil: depoimentos**. São Paulo: Diadorim: editora da Universidade de São Paulo, 1978.

SOUZA, Gabriel Girnos Elias de; FRANCO, Juarez Moara Santos. A inserção da modelagem paramétrica no ensino de estruturas para graduandos de arquitetura e urbanismo: balanço de uma experiência. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE ESTRUTURAS EM ESCOLAS DE ARQUITETURA*. 4., 2021, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFPE, 2021. p. 480-495.

TAGAVI, M. R. The history of the relationship between architects and structural engineers. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ARCHITECTURE (ICSA)*, 1. 2020, Londres. **Proceedings [...]: Structures and Architecture**. 2010, Londres: ICSA, 2010. p. 1939-1943.

TEIXEIRA, Kátia A. **Ensino de projeto: integração de conteúdos**. 2005. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

TOLKIEN, John Ronald Reuel. **O Hobbit: ou lá e de volta outra vez**. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2019a.

TOLKIEN, John Ronald Reuel. **O Retorno do Rei: terceira parte de O Senhor dos Aneis**. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2019b.

TOLKIEN, John Ronald Reuel. **A Sociedade do Anel: primeira parte de O Senhor dos Aneis**. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2019c.

UFAM. **Projeto Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo**. Manaus/AM: UFAM, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1gR2RwiD6ikgIJBdnD8JTubVVVwzhy44o/view>. Acesso em 23 out. 2023.

UFES. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Resolução nº. 51/2011 – CEPE. Vitória/ES: UFES, 2011. Disponível em: https://arquitetura.ufes.br/sites/arquitetura.ufes.br/files/field/anexo/projeto_pedagogico.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

UFG. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Regional Goiás da Universidade Federal de Goiás**. Cidade de Goiás, GO, 2017. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/190/o/PPC_CAU_2017_%281%29.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

UFPI. **Proposta de Reformulação Curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo**. Teresina, PI: UFPI, 2008. Disponível em: https://ufpi.br/images/arquivos_download/ct/ARQUITETURA_E_URBANISMO/arquitetura_cmpp.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

UFRGS. **Projeto pedagógico curso: Arquitetura e Urbanismo**. Porto Alegre: UFRGS, 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/comgrad-arq/wp-content/uploads/2019/10/PROJETO-PEDAGO%CC%81GICO-DO-CURSO-DE-ARQUITETURA.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

UNB. **SIGAA – Criação de Componente Curricular**. Brasília: UnB, 2022. Disponível em: https://deg.unb.br/images/DEG/docente/tutoriais_sigaa/sigaa_criacao_componentes_curricula_res.pdf. Acesso em: 20 dez. 2023.

UNEMAT. **Resolução nº 017/2019 – ad referendum do CONEPE**. Aprova a reestruturação do Projeto Político-Pedagógico do curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo. Cáceres: UNEMAT, 2019. Disponível em: http://www.unemat.br/resolucoes/resolucoes/conepe/4249_res_conepe_17_2019.pdf. Acesso em 26 maio 2024.

UNILA. **Projeto pedagógico do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Foz do Iguaçu/PR: UNILA, 2014. Disponível em: https://portal.unila.edu.br/graduacao/arquiteturaeurbanismo/PPC_Arquitetura_Urbanismo_Apensao.pdf. Acesso em: 23 de out. 2023.

VACARELLI, Etienne C. R. Da cátedra à departamentalização: raízes da estrutura organizacional das universidades públicas brasileiras. **Cadernos de Administração e Gestão Pública**, Matinhos, v. 5, p. 4-17, 2022.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização. 24. ed. São Paulo: Libertad, 2012.

VEIGA, Ilma Passos Alcantara. Ensino e Avaliação: uma relação intrínseca à organização do trabalho pedagógico. *In*: VEIGA, Ilma Passos Alcantara (Org). **Didática**: O ensino e suas relações. 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 149-170.

VELOSO, Maria Thereza; DORNELES, Elizabeth Fontoura. Silêncio. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 269-273.

VINHAS, Luciana Iost. Esquecimentos. *In*: LEANDRO-FERREIRA, Maria Cristina (Org.). **Glossário de Termos do Discurso**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 91-96.

VITRÚVIO. **Tratado de arquitetura**. Tradução de M. Justino Maciel. São Paulo: Martins, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Penso, 2014.

ZANETTINI, Siegbert. **O ensino de projeto na área de edificação**. São Paulo: FAUUSP, 1980.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

Seção 1/3

Formação e planejamento do docente de Estruturas em cursos de Arquitetura

Convite para participação:

Estou conduzindo um estudo sobre formação e planejamento docente e preciso de docentes voluntários (as), residentes no Brasil que ministram componentes curriculares de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo em Universidades públicas do Brasil.

O intuito dessa etapa do estudo é compreender como se deu a formação para a docência e como é o planejamento do ensino de docentes que ministram os componentes curriculares de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Por componentes curriculares de Estruturas entende-se aqueles que contribuem para a formação de competências e habilidades para “[...] a compreensão dos sistemas estruturais e o domínio da concepção e do projeto estrutural, tendo por fundamento os estudos de resistência dos materiais, estabilidade das construções e fundações.” (MEC - Resolução nº 2, de 17 de junho de 2010).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar do estudo de forma voluntária e, portanto, não receberá nenhum auxílio por participar desta pesquisa, bem como não terá ônus financeiro. Antes de concordar, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Será garantida, durante todas as fases da pesquisa: sigilo, privacidade e confidencialidade (Lei Geral de Proteção de Dados - 13.709/18).

Você tem a plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, sem qualquer tipo de prejuízo ou represália de qualquer natureza. Não há qualquer despesa prevista para sua participação, mas você tem total direito de buscar o ressarcimento ou indenização diante eventuais danos decorrentes do estudo. Você está ciente que as informações apresentadas são confidenciais e autoriza a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma ANÔNIMA e GLOBAL, tendo a sua identidade totalmente preservada.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

I - TÍTULO DO PROJETO: Formação e planejamento docente para os componentes de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo

II - OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo compreender como se dá a formação para a docência e o planejamento do ensino dos componentes curriculares de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo.

III – PROCEDIMENTOS

PERFIL DO PARTICIPANTE

Como critérios de elegibilidade, o participante deve ser docente de nível superior, ministrando componentes curriculares de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo, em instituições públicas localizadas no Brasil.

AVALIAÇÃO

A participação consistirá apenas no preenchimento deste questionário. O questionário é formado por 13 questões, variando entre respostas abertas e fechadas.

IV - RISCOS ESPERADOS

O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de natureza física para o respondente. Caso alguma pergunta cause algum tipo de constrangimento ao respondente, ou seja, risco psicológico, o respondente pode interromper o preenchimento do questionário. Além disso, há riscos mínimos relacionados a perda de dados e confidencialidade. Para minimizar, recomenda-se que você evite mencionar informações que identifiquem sua pessoa, além daquelas que foram solicitadas.

V - BENEFÍCIOS

O resultado do estudo poderá auxiliar políticas de formação de docentes bacharéis que ministram componentes curriculares de Estruturas em cursos de Arquitetura e Urbanismo.

VI - CRITÉRIOS PARA A SUSPENSÃO OU ENCERRAMENTO DO ESTUDO

O estudo será suspenso a qualquer momento caso sejam detectados problemas graves com o presente questionário, ou que haja qualquer indício de constrangimento que comprometa os procedimentos do estudo e a integridade dos participantes

Você concorda com o TCLE apresentado e aceita participar deste estudo?

() Sim. Li e concordo em participar do estudo.

() Não quero participar.

Seção 2/3

Questões iniciais:

QUESTÃO 1: Poderia informar a Universidade à qual está vinculado e quais os componentes curriculares (disciplinas) que ministra na graduação no momento?

QUESTÃO 2: Qual sua formação?

- Arquitetura e urbanismo
- Engenharia Civil
- Outra _____

QUESTÃO 3: Qual o ano de ingresso na carreira de docente do ensino superior?

QUESTÃO 4: Qual sua titulação ao ingressar na carreira de docente do ensino superior?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

QUESTÃO 5: Qual sua titulação atual?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

QUESTÃO 6: Quando ingressou como docente de ensino superior já havia recebido alguma formação para a docência? Caso sim, como ocorreu e qual é sua opinião sobre essa formação?

QUESTÃO 7: Recebeu formação para a docência durante a sua atuação no ensino superior? Caso sim, como ocorreu e qual é sua opinião sobre essa formação?

QUESTÃO 8: Há quanto tempo ministra componentes curriculares de Estruturas em curso de Arquitetura e Urbanismo?

QUESTÃO 9: O que o (a) motivou a assumir esses componentes curriculares?

QUESTÃO 10: Em sua opinião, qual a importância desses componentes curriculares para a formação do arquiteto e urbanista?

QUESTÃO 11: Em sua opinião, quais os principais desafios do ensino desses componentes curriculares nos cursos de Arquitetura e Urbanismo?

QUESTÃO 12: Poderia descrever as principais dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes que cursam esses componentes curriculares?

Seção 3/3

As próximas questões dizem respeito a como você desenvolve o planejamento do ensino dos componentes curriculares de Estruturas que ministra no curso de Arquitetura e Urbanismo.

A partir do programa pré-definido do componente curricular no projeto pedagógico do curso e do seu planejamento para esses componentes, por favor descreva:

QUESTÃO 13: Como e quando você planeja os componentes curriculares de Estrutura?

QUESTÃO 14: Como você define os objetivos dos componentes curriculares?

QUESTÃO 15: O que você espera que o estudante aprenda nestes componentes curriculares?

QUESTÃO 16: Que estratégias/metodologias você utiliza em suas aulas?

QUESTÃO 17: Destas estratégias, o que mais funciona para a aprendizagem? Por que?

QUESTÃO 18: Você utiliza algum dispositivo de aprendizagem com os alunos? Quais?

QUESTÃO 19: Qual a importância da avaliação para o seu trabalho do ensino?

QUESTÃO 20: Em que momentos você avalia e como avalia o seu estudante?

Grata pela sua atenção.

Título do Cenário: Resistência dos Materiais para arquitetura

Nível de Ensino: Graduação

Área de conhecimento: Engenharia Civil



Autora: Eveline N. P. Costa

Cenário desenvolvido para o componente curricular de Resistência dos Materiais do curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat no período letivo de 2024/01.

Tempo: o cenário foi organizado em 15 aulas de 4h cada.

Objetivos:

Geral:

Compreender e aplicar os princípios de resistência dos materiais ao estudo e desenvolvimento de projetos arquitetônicos e estruturais.

Específicos:

Identificar elementos estruturais em uma edificação.

Calcular as cargas aplicadas aos elementos estruturais de uma edificação.

Analisar os esforços e tensões causados pela aplicação de cargas aos elementos estruturais.

Identificar e escolher materiais de forma mais consciente, baseados em determinações projetuais.

Refletir sobre o uso de diferentes materiais no projeto de arquitetura.

Desenvolver um estudo preliminar de lançamento

Espaços:

Sala de aula

Espaços externos do campus

Laboratório de informática e Laboratório de Maquetes e Protótipos.

SIGAA

Narrativa:

O cenário pensado para a disciplina de Resistência dos Materiais no curso de Arquitetura e Urbanismo começa se diferenciando das disciplinas de mesmo nome ofertadas nas engenharias. Com três unidades sequenciais e complementares, trabalha-se a partir da ideia de que o estudante de arquitetura, primeiro, precisa compreender a aplicação do componente curricular para que a aprendizagem seja significativa. Então, a primeira unidade dá ênfase à compreensão conceitual das estruturas, à sensibilidade estrutural e à observação da natureza para compreensão dos fenômenos físicos. A segunda unidade, com modelos e ensaios e metodologias de cálculo, conduz o ensino a uma análise quantitativa do comportamento estrutural, com base no estudo das teorias científicas. E na última unidade, ocorre a integração com o projeto arquitetônico.

Papéis:

A **professora** é a facilitadora da aprendizagem, organizando e mediando o conhecimento teórico, preparando situações para a prática desse conhecimento e fornecendo *feedback* constante da aprendizagem aos estudantes.

Os **estudantes** devem questionar constantemente a importância dos conteúdos apresentados frente à importância para a formação generalista. Avaliar o planejamento e cronograma de trabalho da disciplina, seguir as instruções da docente e realizar as atividades, aplicar o conhecimento da disciplina, sempre que possível, em outros contextos e disciplinas.

Estratégias:

Expositiva, de elaboração, de elaboração conjunta, de pensamento crítico, de cooperação e de criatividade.

Avaliação:

Diagnóstica, formativa, somativa e de reação

IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: Resistência dos Materiais para o curso de Arquitetura e Urbanismo

Unidade 1

Tema: Fundamentação de estruturas para a arquitetura

Área de conhecimento: Arquitetura e Urbanismo/ Engenharia Civil

Autora: Eveline N. P. Costa

Tempo de execução do cenário: 5 aulas de 4 h, totalizando 20h.

**DESCRIÇÃO DO CENÁRIO**

Os conteúdos abordados nessa unidade didática são necessários aos graduandos de Arquitetura e Urbanismo para os preparar para o estudo dos sistemas estruturas. No âmbito da profissão, compreender os princípios físicos que fundamentam os materiais, bem como o funcionamento das estruturas, auxilia a tomada de decisão em aspectos do projeto arquitetônico.

Conhecer os princípios fundamentais de resistência dos materiais, bem como os critérios de escolha para os materiais do projeto, implica em estar sempre pensando criticamente a arquitetura e sua importância para a sociedade.

Reconhecer como os diferentes materiais permitem diferentes materializações e expressões culturais da arquitetura fomenta nos estudantes as habilidades e competências desejadas para essa formação. Ao trabalhar de forma interdisciplinar com conteúdos prévios, favorece aos estudantes a síntese própria que criam sobre sua formação.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

1. Identificar elementos estruturais em uma edificação.
2. Calcular as cargas aplicadas aos elementos estruturais de uma edificação.

CONTEÚDOS

Objetivo 1:

- a) A materialização da arquitetura
- b) O estudo de estruturas no curso de arquitetura (C)
- c) Tipologias e materiais de sistemas estruturais (C)
- d) A biomimética aplicada ao estudo de estruturas (C)
- e) Elementos compositivos de sistemas estruturais (C)

Objetivo 2:

- a) Conceito de força, ação e reação (C)
- b) Classificação das forças quanto à geometria, direção e frequência (C)
- c) Peso específico dos materiais de construção (C)
- d) O caminho das cargas em um sistema estrutural (C)
- e) Cargas aplicadas aos elementos estruturais (P)

ESPAÇOS

A aprendizagem nesse cenário ocorre principalmente em sala de aula.

Em alguns momentos acontecerão atividades no espaço externo do campus Universitário de Barra do Bugres e, em outros, fora do espaço universitário, nesse último caso, realizadas de forma individual pelos estudantes.

Uma parte dessa aprendizagem acontecerá, também no Laboratório de Informática da universidade.

Eventualmente, dependendo da necessidade da turma (sendo possível avaliar somente no decorrer da disciplina) pode ser necessário o uso do Laboratório de Maquetes e Protótipos.

PAPÉIS

A professora deve questionar os estudantes sobre as expectativas para o curso e para a disciplina, seus conhecimentos prévios com conteúdos que serão abordados e as dificuldades que já tiveram com aprendizagem, buscando identificar possíveis necessidades especiais de aprendizagem (como por exemplo, estudantes diagnosticados com neuroatipicidades).

Expor o planejamento do ensino, previsão das avaliações e entrega de atividades.

Ao utilizar a metodologia expositiva para apresentação dos conteúdos, recorrer sempre que possível à exemplificação aplicada à arquitetura, dando significado às aprendizagens.

Escolher bibliografias adequadas à facilitação e complementação da aprendizagem pelos estudantes e acompanhá-los na resolução de atividades, regulando o processo de acordo com a necessidade individual de cada um e fornecer *feedbacks* imediatos ao fim das atividades propostas.

Os estudantes devem informar à docente sobre as necessidades especiais de aprendizagem, bem como sobre lacunas nos conhecimentos prévios que precisam ser preenchidas.

Devem ainda seguir as instruções da docente e realizar as atividades, aplicar o conhecimento da disciplina, sempre que possível em outros contextos e disciplinas, cumprir os prazos estabelecidos no cronograma do planejamento e comunicar a docente quando não puderem realizar alguma atividade no tempo planejado.

RECURSOS

Nessa unidade, os principais recursos de aprendizagem são as imagens de edificações projetadas em um televisor com edição interativa. A projeção pode ser da professora e também dos alunos, porque alguns estudantes utilizam *tablets* e outros dispositivos que permitem espelhamento para a televisão.

O kit mola é utilizado como recurso para exemplificação das cargas e sistemas estruturais.

O sistema acadêmico (SIGAA) também é utilizado como recurso para aplicação de questionários e compartilhamento de materiais didáticos.

Além destes, questionários são recursos de avaliação nessa unidade.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Aula 1 – Descrição da disciplina, a materialização da arquitetura, a importância da disciplina e das subseqüentes de Estruturas para o curso, tipologias de sistemas estruturais, biomimética aplicada ao estudo de estruturas, elementos compositivos de sistemas estruturais e aplicação de questionário no SIGAA.

Aula 2 – Apresentação da observação de estruturas, conceito de força, ação e reação, classificação das forças, peso específico dos materiais, caminho das cargas, questionamentos sobre quais acham que são as cargas aplicadas às estruturas que levantaram, cargas dos elementos estruturais.

Aula 3 – Cálculo de carga nas estruturas, lista de exercícios de cálculo de cargas.

Aula 4 – Levantamento dos tipos de cargas no projeto escolhido pelos estudantes e início do cálculo de carga nas estruturas, com orientação individual.

Aula 5 – Orientação individual do cálculo de carga nas estruturas e finalização dos cálculos de cargas do projeto escolhido.

AVALIAÇÃO

A avaliação nesse cenário acontece de forma diagnóstica, por meio de observação e questionário para verificar os conhecimentos prévios e necessidade de revisão do conteúdo e durante todo o tempo, ao observar e regular o processo de aprendizagem dos estudantes conforme executam as atividades propostas.

Acontece também de forma formativa, por meio de lista de exercício, apresentação de trabalho sobre a observação de estruturas e com o cálculo das cargas de um projeto estrutural dado.

Por último acontece uma avaliação somativa das atividades avaliativas desenvolvidas a fim de cumprir a exigência da instituição de constituição de nota como avaliação de desempenho.

Nesse cenário, a avaliação somativa ocorre da seguinte forma:

Questionário de conhecimentos prévios no SIGAA (2,0 pontos) + apresentação da observação de estruturas (2,0 pontos) + lista de exercícios de cálculo de cargas (3,0 pt) + cálculos das cargas no projeto (3,0 pontos) = 10,0 pontos

NARRATIVA

Esse cenário foi pensado como uma das unidades de uma disciplina de resistência dos materiais ministrada para o curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat. Apesar disso, foi projetado com começo, meio e fim, de forma que possa ser aplicado também no contexto de outros componentes curriculares.

O cenário tem um tempo total de 20h, subdividido em 5 aulas de 4h. A primeira aula é uma introdução à disciplina e seus atores. Se é a primeira vez em que a professora ministra algum componente curricular para a turma, cabe uma breve apresentação entre esta e os alunos. Nesse momento, a professora descreve brevemente a disciplina e as principais dificuldades, incentivando os estudantes a informarem, da forma que se sentirem mais confortáveis (em público ou de forma privada para a docente) as necessidades especiais de aprendizagem que identificaram no decorrer do curso. Da mesma forma, afirmar que a disciplina deve ser um momento de aquisição de conhecimentos e não algo que promova sofrimento.

Disso, passa-se ao momento de discussão do planejamento, apresentando os objetivos, metodologia e formas de avaliação, bem como o cronograma das atividades avaliativas. Incentiva-se os estudantes a participarem da avaliação do planejamento e, estando de acordo, compatibilizarem as atividades dessa disciplina com os demais componentes curriculares, de forma a otimizarem o tempo de estudos.

Então o conteúdo previsto para a aula é apresentado, as atividades são propostas, aplica-se o questionário de conhecimentos prévios no Laboratório de Informática e conclui-se explicando a atividade de observação de estruturas que deve ser entregue na aula seguinte.

Na aula 2, os estudantes apresentam a observação de estruturas e, a partir dessa observação, a docente inicia a exposição dos conteúdos da aula, relacionando sempre o conteúdo à arquitetura, exemplificando com o que os estudantes apresentaram.

Na terceira aula, os estudantes são desafiados a utilizar os conteúdos da aula 2 na resolução de problemas. Esses problemas são as cargas aplicadas em diferentes elementos estruturais e com diferentes materiais. A docente deve observar a necessidade de regulação de conhecimentos se perceber que existe alguma dificuldade com as teorias matemáticas, intervindo por meio de exemplificações e resoluções de exercícios.

A aula 4 amplia a complexidade da aplicação do conteúdo desse cenário ao utilizá-los na análise e cálculo das cargas em um projeto estrutural real. A docente orienta individualmente a fim de diagnosticar fragilidades e dificuldades dos estudantes.

Essa atividade é concluída na aula 5, com os estudantes apresentando os resultados dos cálculos e a docente verificando a conclusão dos objetivos.

REFLEXÃO E REGULAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: Resistência dos Materiais para o curso de Arquitetura e Urbanismo

Aula 1

Tema: Fundamentos da disciplina

Área de conhecimento: Arquitetura e Urbanismo/Engenharia Civil

Autora: Eveline N. P. Costa

Tempo de execução do cenário: 4 horas

**DESCRIÇÃO DO CENÁRIO**

Os conteúdos abordados nessa aula são necessários aos graduandos de Arquitetura e Urbanismo para os preparar para o estudo dos sistemas estruturas. No âmbito da profissão, entender como se materializa a construção é necessário para compreender a viabilidade da arquitetura que se propõe. Da mesma forma, compreender os princípios das estruturas que materializam essa construção e as tipologias de sistemas estruturas é necessário ao arquiteto, seja para integrar a estrutura à arquitetura, tomando partido desta para dar forma à arquitetura, seja para conversar com outros profissionais da construção.

Basear esse estudo nas formas da natureza é uma maneira de despertar a compreensão estrutural dos estudantes e partir daquilo que já lhes é familiar para construir novos conhecimentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

1. Discutir a materialização da arquitetura
2. Compreender a importância do estudo de estruturas para o profissional arquiteto.
3. Reconhecer diferentes tipos de sistemas estruturais.
4. Identificar elementos compositivos de sistemas estruturais.

CONTEÚDOS

- a) A materialização da arquitetura
- b) O estudo de estruturas no curso de Arquitetura
- c) Tipologias de sistemas estruturais
- d) A biomimética aplicada ao estudo de estruturas
- e) Elementos compositivos de sistemas estruturais

ESPAÇOS

A aprendizagem, nesse cenário, ocorre em sala de aula. no espaço externo do campus universitário de Barra do Bugres e no Laboratório de Informática da universidade.

PAPÉIS

A professora deve questionar os estudantes sobre as expectativas para o curso e para a disciplina, seus conhecimentos prévios com conteúdos que serão abordados e as dificuldades que já tiveram com aprendizagem, buscando identificar possíveis necessidades especiais de aprendizagem (como por exemplo, estudantes diagnosticados com neuroatipicidades).

Expor o planejamento do ensino, previsão das avaliações e entrega de atividades.

Ao utilizar a metodologia expositiva para apresentação dos conteúdos, recorrer sempre que possível à exemplificação aplicada à arquitetura, dando significado às aprendizagens.

Escolher bibliografias adequadas à facilitação e complementação da aprendizagem pelos estudantes e acompanhá-los na resolução de atividades, regulando o processo de acordo com a necessidade individual de cada um e fornecer *feedbacks* imediatos ao fim das atividades propostas.

Os estudantes devem informar à docente sobre as necessidades especiais de aprendizagem, bem como sobre lacunas nos conhecimentos prévios que precisam ser preenchidas. Devem ainda seguir as instruções da docente e realizar as atividades previstas para a aula.

RECURSOS

Nessa aula, os principais recursos de aprendizagem são as imagens de edificações projetadas em um televisor com edição interativa.

O sistema acadêmico (SIGAA) também é utilizado como recurso para aplicação do questionário de conhecimentos prévios.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Primeira parte da aula (tempo: 2h)

Apresentação de professora e alunos: um momento de descontração, conversa sobre arquitetura, sobre o curso e expectativas.

Duração: 15 minutos.

Apresentação da disciplina: contexto, relação com os outros componentes curriculares e com a formação generalista do arquiteto e urbanista. Os conhecimentos envolvidos na mobilização dessa disciplina e os que se pretende que adquiram ao final (o objetivo específico da disciplina). Proposta de planejamento para a disciplina e a relação com projeto de arquitetura no período letivo.

Questionar aos alunos se já tiveram aula de projeto na semana e se o planejamento foi apresentado.

Incentivar os estudantes a avaliarem o planejamento apresentado e proporem adequações se necessário (ajuste de data de atividade avaliativa em função de algum evento, por exemplo).

Duração: 15 minutos.

Atividade 1: Expectativas

Introdução: informar aos estudantes que essa atividade tem como objetivo construir uma expectativa individual da disciplina para verificar, ao final das aulas, em que passo essas expectativas foram atendidas.

Processo: orientar aos estudantes que, no espaço em que anotam as informações da disciplina (caderno, bloco de notas digital) escrevam qual a expectativa para o final dessa disciplina. Com base no objetivo que foi apresentado, que conhecimento esperam ter e como imaginam aplicando esse conhecimento

durante o curso e na vida profissional.

Conclusão e avaliação: pedir para que compartilhem suas expectativas com os colegas e iniciar a avaliação diagnóstica da turma.

Duração: 15 minutos

A materialização da arquitetura: *“Por que os edifícios param em pé?”*

Verificar a opinião prévia dos estudantes sobre essa questão.

Mostrar a imagem de uma edificação e questioná-los novamente sobre o que imaginam que faz com que essa edificação seja segura para o uso.

Iniciar a exposição verbal sobre a materialização da arquitetura. Refletir sobre o que faz com que a edificação seja estável o suficiente para não ocasionar riscos a seus ocupantes e qual o papel do material de construção nesse contexto.

Duração: 15 minutos.

Nesse momento a atenção dos estudantes já deve estar se dispensando e por isso, farei a atividade 2.

Atividade 2: Observação das edificações do campus

Iniciar pelo bloco B, composto por edificações térreas, e observar a composição formal. Incentivar uma observação das estruturas com o conhecimento prévio dos estudantes.

Verificar, por meio da avaliação diagnóstica, quais os termos usados pelos alunos e a compreensão prévia que eles têm sobre as estruturas.

Repetir a provocação no bloco C em que há edificações com mais de um pavimento e verificar a mudança ou não do discurso dos estudantes.

Duração: 15 minutos

Após essa atividade, encaminhar os estudantes para o Laboratório de Informática para continuar com a avaliação diagnóstica com a aplicação do questionário de conhecimentos prévios.

Duração: 45 minutos

Completando assim metade do tempo da aula, liberá-los para um **intervalo de 15 minutos.**

Segunda parte da aula (duração: 1h45 min)

Considerando que a disciplina é alocada com 4 horas de aula em sequência, a segunda parte da aula é mais lenta, com mais tempo dedicado a cada etapa, porque o desempenho dos estudantes costuma ser reduzido após o intervalo.

Assim, após o retorno para a sala de aula, iniciar a apresentação do conteúdo de tipologias de sistemas estruturais. Essa apresentação é feita por slides com imagens e a associação de alguns sistemas estruturais com formas da natureza. Questionar aos alunos que outras formas da natureza se recordam que poderiam ser uma forma arquitetônica.

Duração: 30 minutos.

Os materiais dos sistemas estruturais. Questionar os estudantes se acreditam que, para as formas naturais que observamos, conseguimos materializar uma forma arquitetônica utilizando qualquer material. Observar as respostas e questioná-los sobre qual imaginam que é a relação entre a forma e os materiais. Por que um determinado material permite algumas formas e outros não? Após a observação das respostas trazer exemplos que fundamentem essa discussão. Lembrar de diversificar as obras escolhidas para análise com diferentes formas e materiais.

Duração: 30 minutos.

Atividade 3: Lista de exercícios

Explicar a finalidade dessa atividade e orientar o desenvolvimento. Para cada edificação mostrada, analisar criticamente o tipo de material, os elementos e a forma estrutural que a compõe. Utilizar imagens de edificações de diferentes culturas, estilos e tempos para essa lista.

Duração: 30 minutos.

Atividade 4: observação de estruturas

Explicar para os estudantes a finalidade dessa atividade (como fixação de conteúdo), como devem desenvolvê-la (escolher uma edificação do cotidiano e explicar, utilizando esquemas e imagens, como se materializa, qual o sistema estrutural dessa edificação) e como serão avaliados. Concluir a aula com um *feedback* do que foi abordado e a previsão das atividades da próxima aula.

Duração: 15 minutos

AVALIAÇÃO

A avaliação nesse cenário acontece de forma diagnóstica, por meio de observação das interações dos estudantes na aula e do questionário, para verificar os conhecimentos prévios.

NARRATIVA

Esse cenário foi pensado como uma aula da disciplina de resistência dos materiais ministrada para o curso de Arquitetura e Urbanismo da Unemat. Apesar disso, foi projetado com começo, meio e fim, de forma que possa ser aplicado também no contexto de outros componentes curriculares.

Como previsto também no cenário de unidade, essa primeira aula é uma introdução à disciplina e seus atores. Começo com uma breve apresentação minha e peço para os estudantes se apresentarem também. Descrevo brevemente a disciplina e as principais dificuldades, incentivando os estudantes a informarem, da forma que se sentirem mais confortáveis (em público ou de forma privada para a docente) as necessidades especiais de aprendizagem que identificaram no decorrer do curso. Da mesma forma, afirmar que a disciplina deve ser um momento de aquisição de conhecimentos, e não algo que promova sofrimento.

Disso, passa-se ao momento de discussão do planejamento, apresentando os objetivos, metodologia e formas de avaliação, bem como o cronograma das atividades avaliativas. Incentiva-se os estudantes a participarem da avaliação do planejamento e, estando de acordo, compatibilizarem as atividades dessa disciplina com os demais componentes curriculares, de forma a otimizarem o tempo de estudos.

Então, o conteúdo previsto para a aula é apresentado, as atividades são propostas, aplica-se o questionário de conhecimentos prévios no Laboratório de Informática e conclui-se explicando a atividade de observação de estruturas que deve ser entregue na aula seguinte.

REFLEXÃO E REGULAÇÃO

