

**FACULDADE CAPIXABA DA SERRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**A PERCEPÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO CURSO DE
ARQUITETURA E URBANISMO**

CAROLYNE SOARES MOREIRA

**SERRA - ES
2021**

A PERCEÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

CAROLYNE SOARES MOREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo apresentado à Faculdade Capixaba da Serra – MULTIVIX, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Thaís Fernandes Vilela

**SERRA - ES
2021**

M837p Moreira, Carolyne Soares.

A percepção do ensino-aprendizagem da representação gráfica no curso de Arquitetura e Urbanismo / Carolyne Soares Moreira. – 2021.

55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade Capixaba da Serra, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Serra, 2021.

Orientação: Profa. Thaís Fernandes Vilela.

1. Arquitetura. 2. Desenho Técnico. 3. Projeto arquitetônico. 4. Representação gráfica.

CDD 720

A PERCEPÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

CAROLYNE SOARES MOREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo apresentado à Faculdade Capixaba da Serra - MULTIVIX, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada em ____ de _____ de 2021

COMISSÃO EXAMINADORA

Professora Thais Fernandes Vilela

Faculdade Capixaba da Serra - MULTIVIX

Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha amiga, Beatriz Silva Zampieris (in memoriam), tivemos pouco tempo juntas, mas você sempre estará em meu coração, gostaria de poder compartilhar este momento com você.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais, José Carlos e Iony, por sua presença e amor incondicional na minha vida sempre e por me ensinarem que o bem mais valioso que poderiam me deixar é a educação.

A minha irmã, Marianny, por estar ao meu lado e por me fazer ter confiança nas minhas decisões.

A todos os meus amigos e familiares, em especial aos meus tios, Jorgiane, Aeloizio e Ivanilda por todo apoio e incentivo ao longo de todo o curso.

A toda equipe do Escritório Fontoura Grasselli, em especial Kássio, Marcela e Renata, que colaboraram ativamente com minha formação acadêmica e por terem me dado suporte emocional quando a minha família não podia estar presente fisicamente.

A minha orientadora, Thais, que desenvolveu o seu papel com maestria, empatia e compreensão, obrigada pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Agradeço também a todos os docentes e alunos que participaram das pesquisas apresentadas neste trabalho por terem dedicado seu tempo e disposição.

Por último, quero agradecer também à Faculdade Multivix e todo o seu corpo docente.

EPÍGRAFE

“O lápis e o computador são, se deixados por conta própria, tão burros e tão inteligentes quanto as pessoas que os guiam”

(Norman Foster)

RESUMO

A representação gráfica é a principal forma de comunicação utilizada em um projeto arquitetônico e é ensinada inicialmente no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo por meio de desenhos a mão e posteriormente por meio digital através de softwares. Este trabalho apresenta uma análise sobre o uso e emprego das normas de representação gráfica estabelecidas na Norma Brasileira 6492/1994 e sua eficiência atualmente, dado o fato de que sua última atualização foi a 27 anos, para isso, foi realizada uma pesquisa por meio digital com 43 alunos e 3 professores do curso de Arquitetura e Urbanismo, visando entender as principais falhas e dificuldades vivenciadas e relatadas por eles no ensino-aprendizagem da Representação gráfica nas Instituições de ensino. Através da pesquisa foi possível compreender que o uso crescente dos softwares causou desinteresse na prática e aprendizagem das normatizações de desenho técnico, por parte dos alunos, por serem ensinados durante as disciplinas de desenho manual, o que tem gerado posteriormente, dificuldade para o emprego das normas estabelecidas na NBR 6492/1994. Também foi possível observar, que, se faz necessário uma atualização da norma vigente de representação gráfica e que os livros sobre representação gráfica não condizem totalmente com as diretrizes da mesma.

Palavras-chave: Arquitetura; Desenho Técnico; Projeto arquitetônico; Representação gráfica;

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Reprodução de pintura rupestre do Piauí.....	16
Figura 02 – Fluxograma de projeto.....	19
Figura 03 – Croqui catedral de Brasília, Oscar Niemeyer.....	19
Figura 04 – Maquete volumétrica.....	20
Figura 05 – Planta de ambientação e modificação de alvenaria.....	21
Figura 06 – Exemplo de representação de corte.....	24
Figura 07 – Exemplo representação de fachada.....	25
Figura 08 – Imagem extraída de maquete tridimensional.....	28
Figura 09 – Colagem da arquiteta Silvia Garcia Camps.....	29
Figura 10 – Moodboard de materiais.....	30
Figura 11 – Detalhamento de áreas molhadas.....	31
Figura 12 – Detalhamento de marcenaria.....	31
Figura 13 – Respostas Individuais do aluno 28.....	42
Figura 14 – Exemplo de diagramação de prancha criativa.....	45

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IES – Instituição de Ensino Superior

NBR – Norma Brasileira

RG – Representação Gráfica

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Resultado questões 05 e 06, questionário alunos.....	39
Gráfico 02 – Resultado questão 07, questionário alunos.....	40
Gráfico 03 – Resultado questão 10, questionário alunos.....	40
Gráfico 04 – Resultado questão 12, questionário alunos.....	41
Gráfico 05 – Resultado questão 10, questionário professores.....	48
Gráfico 06 – Resultado questão 07, questionário professores.....	49
Gráfico 07 – Resultado questão 04, questionário professores.....	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 CONCEITO, HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA E USOS DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	16
2.1 CONCEITUAÇÃO E HISTÓRIA DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	16
2.1.1 Conceito e história geral.....	16
2.1.2 Conceito e história para a arquitetura.....	17
2.2 USOS DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NA ARQUITETURA.....	18
2.2.1 Programa de necessidades.....	18
2.2.2 Estudo preliminar.....	19
2.2.3 Anteprojeto e projeto executivo.....	20
2.3 IMPORTÂNCIA DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NA ARQUITETURA.....	25
2.3.1 A importância de modo geral.....	25
2.3.2 A representação gráfica para os profissionais técnicos.....	26
2.3.3 A representação gráfica para o cliente.....	28
2.3.4 A representação gráfica para profissionais não técnicos.....	30
2.3.5 Quando a representação gráfica não é eficiente.....	32
3. A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR.....	33
3.1 A PRÁTICA DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NAS SALAS DE AULA.....	34
3.2 A PESQUISA REALIZADA.....	36
3.2.1 Metodologia adotada.....	36

3.2.2 As perguntas e suas relevâncias.....	37
3.2.2.1 As perguntas feitas aos alunos.....	37
3.2.2.2 As perguntas feitas aos professores.....	38
3.3 OS RESULTADOS OBTIDOS.....	38
3.3.1 As respostas dos alunos.....	39
3.3.2 As respostas dos professores.....	48
4. CONCLUSÃO.....	52
5. REFERÊNCIAS.....	54

1.INTRODUÇÃO

O presente trabalho traz como tema a Representação gráfica de projetos de arquitetura, com ênfase no ensino e aprendizagem da mesma durante a formação do profissional de arquitetura, com base nas diretrizes impostas pela Norma Brasileira (NBR) número 6492 de 1994 que trata da Representação de projetos de arquitetura.

Sabe-se que, o desenho técnico é a principal linguagem empregada em um projeto arquitetônico, que é composto por traços, hachuras e elementos textuais associados para que haja uma maior compreensão do que se pretende executar.

Para que houvesse um padrão nacional de representação dos projetos surge, inicialmente em 1985, a NBR número 6492, definindo normas de representação para cada elemento contido dentro de um projeto.

Esta norma foi criada com base em projetos elaborados a mão o que nos dias atuais só é usual nos primeiros semestres letivos da graduação em arquitetura, visto que, com a crescente variedade de softwares de desenho disponíveis hoje em dia, se faz uso de projetos digitalizados.

E é nesta troca da representação e uso da norma a mão para os softwares que nota se grande dificuldade de adaptação e aprendizagem do emprego da norma por parte dos discentes.

Por isso, este trabalho possui como objetivo analisar e entender as dificuldades no ensino e aprendizagem da Representação gráfica de arquitetura, principalmente aos métodos estabelecidos na NBR 6492/1994 no que se refere ao cenário digital. Soma-se ainda a este objetivo geral, os objetivos específicos:

- Analisar a NBR 6492/1994;

- Pesquisar sobre as dificuldades que alunos e professores encontram na aprendizagem, no ensino e no emprego das normas de representação gráfica;

- Obter com base na análise e pesquisa, os principais obstáculos para a assimilação da norma, principalmente ao passar do desenho a mão para o desenho digital;

É imprescindível que o profissional de arquitetura saiba representar seu projeto de maneira clara e legível a todos os públicos e escolaridades, a fim de que se obtenha a melhor expressão dos desejos do cliente e para que não ocorram erros de execução, para atingir tal feito, é necessário que a formação do profissional lhe dê conhecimento prático e teórico suficiente para que o mesmo seja capaz de executar suas funções.

O presente trabalho se dividirá em duas etapas. A primeira visa analisar a representação com base na norma NBR 6492/1994, realizar pesquisa online com alunos e professores afim de coletar dados sobre o ensino e aprendizagem da RG nas Instituições de Ensino Superior e também analisar os livros que abordam o desenho técnico e a representação gráfica.

Na etapa final, serão apresentados os pontos de maior dificuldade encontrados com base nos resultados obtidos na pesquisa e nas análises bibliográficas realizadas. Desta maneira, será feita uma análise qualitativa de dados selecionados, que possibilitará avaliar a adaptação e a aplicabilidade da norma NBR 6492/1994 nos dias atuais, principalmente no cenário digital.

O trabalho está organizado em quatro capítulos, sendo o capítulo um destinado a contextualização histórica e a importância da representação gráfica em arquitetura, já o capítulo dois se destinará a exposição e análise da NBR 6492/1994 e dos usos da representação gráfica quanto ao público ao qual se destina, já o capítulo três se destinará a análise da representação gráfica em sala de aula com base nas vivências pessoais e dos dados obtidos através de pesquisa realizada por meio online com professores e alunos do curso de graduação em arquitetura de diversas instituições de ensino. Por fim, o capítulo quatro será dedicado a conclusão da presente pesquisa e possíveis sugestões.

A pesquisa explicativa qualitativa proposta será realizada através da coleta de informações e opiniões advindas de questionário online e também, análise da NBR 6492/1994. O método foi escolhido por ser uma forma de comunicação mais abrangente e específica, tornando a pesquisa mais eficiente. A partir dos dados coletados será possível reconhecer os principais pontos de falha da representação gráfica normativa vigente, do ensino e aprendizagem da mesma.

Ao fim da pesquisa pretende-se propor, caso necessário, métodos que facilitem o uso da NBR 6492/1994 com o auxílio do livro CHING, Francis D.K., Representação Gráfica em Arquitetura, 6ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2017.

2. CONCEITO, HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA E USOS DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.

2.1 Conceituação e história da representação gráfica.

2.1.1 Conceito e história geral.

Desde o primórdio dos tempos, o ser humano tem a necessidade de se comunicar e fazer-se entender, seja pela escrita, fala, gestos, expressões, ou pela forma mais antiga de linguagem, os desenhos.

Figura 01: Reprodução de pintura rupestre do Piauí.



Fonte: Museu de arqueologia de Itaipu.

A pintura rupestre, foi o primeiro meio de comunicação utilizado pelo homem, através de pinturas nas paredes das cavernas, os homens contavam suas histórias uns aos outros e havia ali o início do que hoje chamamos de comunicação.

O desenho é uma das primeiras formas de comunicação que aprendemos ainda quando crianças. Antes de aprendermos a escrever, aprendemos a desenhar. Para Edite e Ricardo Carranza (2018, p. 26), o desenho “É a representação da

forma sobre uma superfície, por meio das linhas e dos contornos. Interpretação gráfica de uma expressão visual calcada na experiência sensível e na autonomia da “superfície” com valor de espaço-tempo.”

Representação, do latim *repraesentatio*, significa exposição, exibição, ideia que concebemos do mundo ou de alguma coisa.

Gráfica, do latim *graphicus*, significa tudo o que se refere à arte de representar os objetos por linhas ou figuras, relativo à arte de reproduzir pela tipografia, gravura, estereotipia, etc.

Entende-se por representação gráfica tudo aquilo que utiliza imagens, diagramas, fluxogramas, símbolos, desenhos, gráficos e cores combinados ou não com a escrita, para comunicar algo, expor representar uma ideia ou conceito.

Nos outdoors, embalagens de produtos, livros, revistas, comerciais de TV, nas redes sociais e em diversos outros momentos e meios de comunicação da nossa vida, lá está a representação gráfica, facilitando a leitura e compreensão.

Pode-se dizer que a expressão por meio da representação gráfica é uma linguagem quase universal, já que sua compreensão independe da língua, idade ou escolaridade. Quando se associa uma imagem, gráfico ou símbolo a algo, a maior parte das pessoas entenderá.

2.1.2 Conceito e história para a arquitetura.

Na arquitetura, refere-se à representação gráfica, todas as partes de um projeto. Nas secções horizontais (plantas baixas), nas secções verticais (cortes) ou nas elevações (fachadas e vistas internas), tudo o que está desenhado faz parte da representação gráfica. Para Jéssica P. de Souza (2018), representar em desenho é:

“o representar, no caso, o desenho, é a forma gráfica que vemos a nossa frente ou imaginamos, um meio natural de expressão. Sendo assim, podemos concluir que o desenhar é um processo dinâmico e criativo capaz de exteriorizar as percepções do mundo visual que nos cerca.” (SOUZA, 2018, p. 61-62)

Por isso, não existe projeto de arquitetura sem a representação gráfica. O

desenho é a linguagem empregada no projeto em qualquer uma das suas diversas etapas. Para Francis Ching, a função do desenho durante o projeto é:

“Ao longo de um projeto, a função do desenho se expande para registrar o que existe, trabalhar novas ideias e especular e planejar o futuro. Durante o projeto, o desenho é utilizado para guiar o desenvolvimento de uma ideia, desde seu conceito até a proposta concretizada.” (CHING, 2012, p.12)

2.2 Usos da representação gráfica na arquitetura.

Sendo o desenho uma forma de representação gráfica e a principal forma de linguagem empregada na arquitetura, compreende-se que, a RG acompanha cada fase do projeto, segundo Francis Ching, a RG durante o projeto:

“A representação gráfica evolui de maneira correspondente, iniciando com croquis diagramáticos executados com riscos básicos para desenhos mais definitivos de ideias concretas e soluções representadas com instrumentos mais precisos.” (CHING, 2012, p.12)

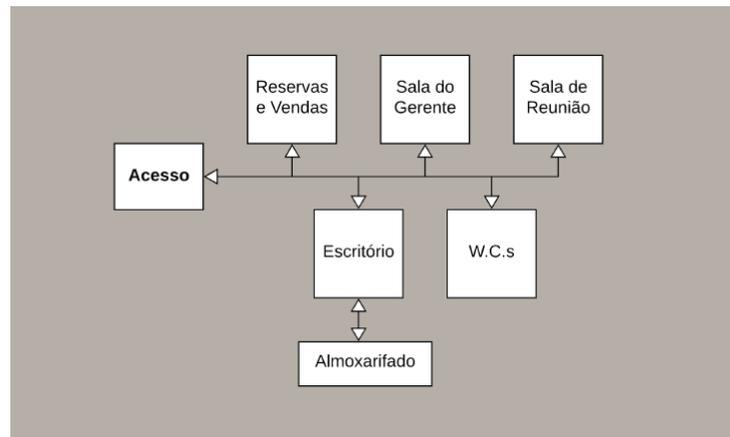
Esta afirmação é nítida ao analisarmos cada uma das partes e etapas de um projeto, um desenho que começa em um rabisco à mão livre, evolui para um desenho técnico de estudo, em seguida torna-se um projeto técnico mais elaborado e conseqüentemente se materializa.

2.2.1 Programa de necessidades.

Nesta etapa, usamos a representação gráfica para apresentar o fluxograma proposto, conforme figura 02, e também para esboçar os primeiros croquis da edificação. Apesar de ser uma fase simples e inicial em que as ideias ainda estão sendo elaboradas, a RG se faz presente e necessária.

Nesta fase inicial, faz-se necessário o máximo possível de clareza, para que o processo criativo seja agilizado e possa se dar seqüência as próximas fases do projeto sem maiores alterações do conceito.

Figura 02: Fluxograma de projeto.

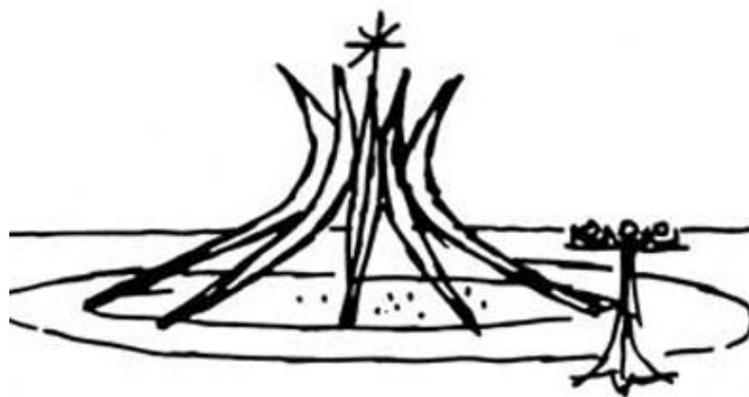


Fonte: Elaborada pela autora.

2.2.2 Estudo preliminar.

Nesta etapa, a RG está presente nos croquis feitos à mão (representado na figura 03), nas maquetes volumétricas físicas ou virtuais (representadas na figura 04), nos moodboards de materiais e nas plantas apresentadas ao cliente, mas de uma forma mais informal e artística, seguindo a normatização regulamentadora apenas nas plantas técnicas, mas ainda assim, de forma mais simplificada.

Figura 03: Croqui catedral de Brasília, Oscar Niemeyer.



Fonte: Archdaily.

Figura 04: Maquete volumétrica.



Fonte: Archdaily.

2.2.3 Anteprojeto e projeto executivo.

Nestas fases, podemos notar a representação gráfica nas plantas apresentadas de forma mais específica e técnica, visto que, nestas etapas, o projeto está sendo finalizado, entregue ao cliente, apresentado aos órgãos necessários para aprovação do mesmo, bem como, partindo para execução.

Sendo necessário linguagem mais técnica, um nível de detalhamento maior, bem como informações muito precisas do que se quer transmitir, a figura 05 mostra a representação técnica da planta baixa de ambientação que consiste em demonstrar, principalmente a disposição de mobiliários e equipamentos nos ambientes, e da planta baixa de modificação de alvenaria que demonstra com todas as informações pertinentes para execução as paredes que serão construídas, demolidas ou mantidas.

Conforme dito por Edite e Ricardo Carranza: “Nos escritórios de arquitetura, o projeto executivo é visto com extrema atenção, pois qualquer falha repercutirá na obra. O projeto que não for devidamente desenvolvido, em toda sua complexidade, estará fadado a uma execução deficiente.” (2018, p. 117

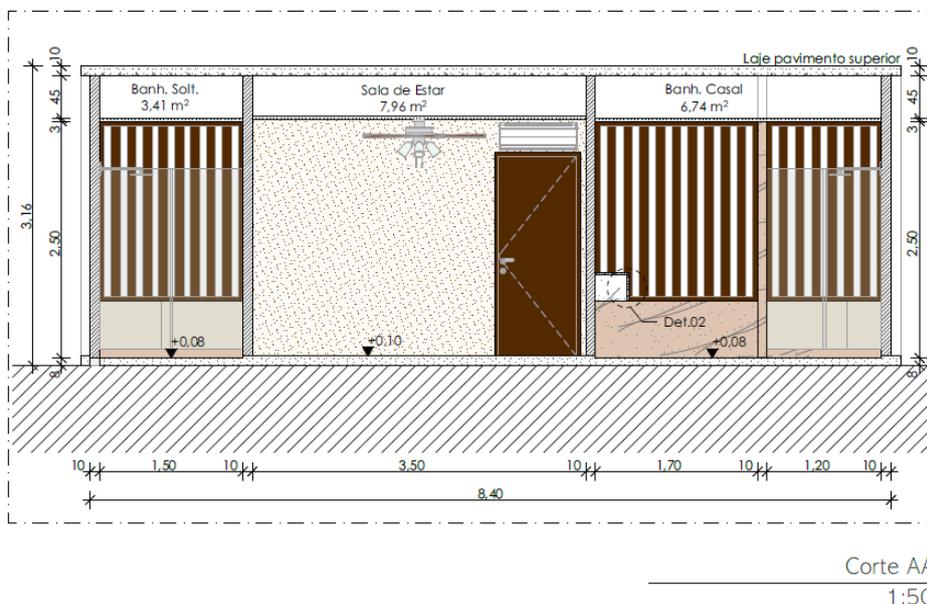
- i) denominação das edificações;
 - j) indicação das escalas utilizadas;
 - k) notas gerais, desenhos de referência e carimbo conforme prescritos em norma.
- Plantas baixa, de modo geral devem conter:
 - a) as simbologias de representação gráfica conforme as prescritas na NBR 6492/1994;
 - b) indicação do norte;
 - c) indicação dos eixos do projeto;
 - d) indicação do sistema estrutural;
 - e) indicação de todas as cotas necessárias para a execução da obra, exceto onde houver ampliação;
 - f) caracterização dos elementos do projeto;
 - Fechamentos externos e internos;
 - Acesso;
 - Circulações verticais e horizontais;
 - áreas de instalações técnicas e de serviços;
 - Cobertura e captação de águas pluviais;
 - Acessos e demais elementos significativos;
 - g) denominação e numeração dos ambientes com suas áreas úteis para referência dos acabamentos constantes no quadro geral de acabamentos;
 - h) codificação dos elementos a serem detalhados: portas, janelas, escadas, entre outros;
 - i) marcação de cortes e fachadas;
 - j) marcação dos detalhes e ampliações;
 - k) marcação de projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte;
 - l) indicação dos níveis de piso acabado e em osso;
 - m) indicação das escalas utilizadas;
 - n) notas gerais, desenhos de referência e carimbo conforme prescritos em norma.

- Planta de teto refletivo deve conter:
 - a) simbologias de representação gráfica conforme as prescritas na NBR 6492/1994;
 - b) indicação do norte;
 - c) indicação dos eixos do projeto;
 - d) indicação do sistema estrutural;
 - e) caracterização dos fechamentos internos e externos em acabado;
 - f) desenhos esquemáticos do forro e rebaixos, indicação da posição de luminárias, aero fusos, sprinklers e outros elementos necessários;
 - g) indicação de cotas;
 - h) indicação das cotas de níveis do forro;
 - i) marcação dos cortes;
 - j) marcação dos detalhes e ampliações;
 - k) indicação das escalas utilizadas;
 - l) notas gerais, desenhos de referência e carimbo conforme prescritos em norma.

- Os cortes devem conter, conforme exemplificado na figura 06:
 - a) simbologias de representação gráfica conforme as prescritas na NBR 6492/1994;
 - b) indicação dos eixos do projeto;
 - c) indicação do sistema estrutural;
 - d) indicação das cotas verticais;
 - e) indicação das cotas de nível acabado e em osso;
 - f) caracterização dos elementos de projeto:
 - Fechamentos externos e internos;
 - Circulações verticais e horizontais;
 - áreas de instalação técnica e de serviço;
 - Cobertura/telhado e captação de águas pluviais;
 - Forros e demais elementos significativos;
 - g) denominação dos diversos compartimentos seccionados;
 - h) marcação dos detalhes;
 - i) indicação das escalas utilizadas;

- j) notas gerais, desenhos de referência e carimbo conforme prescritos em norma;
- k) marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais e vice-versa.

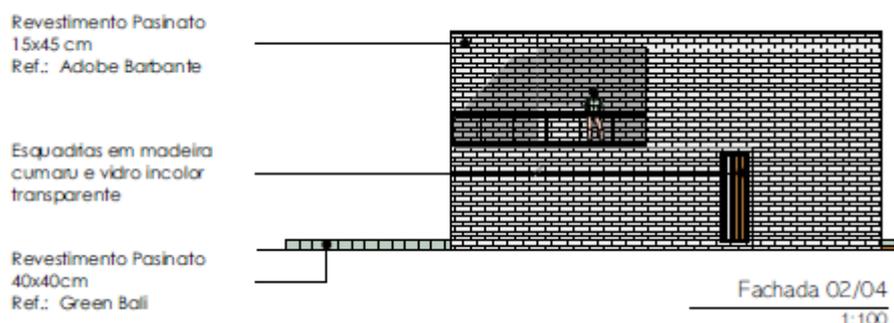
Figura 06: Exemplo de representação de corte.



Fonte: Elaborado pela autora.

- As fachadas devem conter, conforme exemplificado na figura 07:
 - a) simbologias de representação gráfica conforme as prescritas na NBR 6492/1994;
 - b) indicação dos eixos do projeto;
 - c) indicação de cotas de nível acabado;
 - d) indicação de convenção gráfica dos materiais;
 - e) marcação e detalhes;
 - f) indicação das escalas utilizadas;
 - g) notas gerais, desenho de referência e carimbo conforme prescritos em norma;
 - h) marcação dos cortes longitudinais ou transversais.

Figura 07: Exemplo representação de fachada.



Fonte: Elaborado pela autora.

2.3 Importância da representação gráfica na Arquitetura.

Conforme dito por GINOULHIAC, M (ano 09, n. 107.00, 2009). “Em suma poder-se-á dizer que o desenho representa o pensamento específico e exclusivo do Arquiteto. A sua verdadeira ferramenta profissional enquanto elemento que diferencia a Arquitetura dos outros âmbitos.” Tendo isto em vista, pode se dizer que o desenho, a RG, é para o arquiteto sua principal ferramenta de trabalho, sua forma de vender suas ideias ao mundo.

2.3.1 A importância de modo geral

Um projeto de arquitetura por menor que seja conta, desde o princípio, com o envolvimento de diversas pessoas, arquiteto, contratante, engenheiros (estrutural, elétrico, hidráulico), mão de obra (pedreiros, marceneiros, marmoreiros, etc.), vendedores de lojas (material de construção, iluminação, revestimentos, mobiliário, equipamentos), e ainda os profissionais que trabalham nos órgãos de aprovação de projeto.

De acordo com CHING (2012,p.22), “Uma questão fundamental na representação gráfica é até que ponto os observadores conseguem ler as intenções do artista de um desenho.”

Portanto, torna-se fundamental identificar a quem o projeto se destina e questionar se o projeto é legível a este indivíduo. Pois, no meio deste grande grupo de pessoas, envoltos na elaboração e execução de um projeto arquitetônico, existem inúmeras diferenças de escolaridade e de aproximação a linguagem técnica.

Vale destacar, um fator que dificulta o entendimento do projeto, o mau uso da norma ou a falta do discernimento de tornar o projeto legível para quem irá lê-lo, por exemplo, para um projeto destinado a um engenheiro civil ou a outro profissional técnico estar dentro das normas é suficiente para o entendimento.

Mas, um projeto enviado a um profissional não técnico, que não possui conhecimento da norma, precisa ir além e conter o máximo de informações possíveis para que haja clareza no entendimento, a representação gráfica se faz necessária para que todas as partes envolvidas consigam compreender o resultado que se busca obter.

Para Francis Ching (2012) para que um projeto seja transmitido da maneira correta, é preciso haver:

- Ponto de observação, mesclando diagramas e textos se necessário para tornar a compreensão do conceito do projeto possível;
- Eficiência, utilizando do bom senso do que pode ou não ser excessivo na apresentação do projeto;
- Clareza, os desenhos devem comunicar de forma direta a proposta do projeto
- Precisão, evitando distorções e informações erradas que podem gerar consequências futuras;
- Unidade, as partes do projeto não devem destoar uma das outras, tendo destruição lógica e abrangente, e apresentação adequada a quem se dirige;
- Continuidade, as etapas de apresentação devem estar relacionadas;

2.3.2 A representação gráfica para os profissionais técnicos.

O projeto destinado a profissionais técnicos, na maioria dos casos, conta exclusivamente com linguagem técnica, visto que, é cabível a exigência do conhecimento das normas regulamentadoras a um profissional qualificado.

Surgiu então, a necessidade da criação de uma regulamentação geral, vigente em território nacional, para normatização e padronização da linguagem utilizada nos projetos pelos profissionais. Conforme dito por Jéssica P. de Souza (2018):

“Para que todos os profissionais consigam entender e ler o desenho técnico, desde a sua criação até a materialização, eles devem “falar” a mesma língua-gem, portanto, existem as normas técnicas, cuja função é determinar as regras e os conceitos da representação gráfica do projeto.” (SOUZA, 2018, p. 26)

A norma inclui desde o tamanho padrão de folhas, espessuras e tipos de linhas, tipos de letras e números, tipos de escalas, representação do norte para facilitar a localização e compreensão da orientação solar e de ventos em relação a edificação, representação de elementos arquitetônicos (escadas, portas, janelas, detalhes) e hachuras para cada tipo de material.

Também define tipologia de plantas, detalhamentos, itens que cada desenho deve conter e diversas outras diretrizes de extrema importância para a compreensão do projeto arquitetônico. Mas, pode muitas vezes não ser acessível a todos os públicos, principalmente aos que não a conhecem.

Foi criada em 1985, mas foi revisada em 1994, sendo esta última, ferramenta de estudo neste artigo. Apesar de antiga, as indicações nela descritas, para o meio técnico, desde que utilizadas da maneira correta, tornam possível a compreensão clara e objetiva do projeto.

Para FRANCIS C. (2017, P.257), “Seja desenhando à mão livre ou usando ferramentas de computador, é necessário disciplina para construir um desenho adequadamente e para combinar a mensagem com o meio de representação.”

Nos cursos técnicos e superiores da área, todas as normas necessárias para elaboração de um projeto, incluindo a NBR 6492/1994 sobre representação gráfica de projetos de arquitetura, são apresentadas, discutidas e exigidas nos projetos acadêmicos pelos docentes.

Entende-se portanto que todo profissional capacitado a qualquer âmbito da construção civil, é perfeitamente capaz de ler um projeto onde apenas a linguagem técnica é empregada, desde que faça uso correto do conhecimento adquirido durante a profissionalização.

2.3.3 A representação gráfica para o cliente.

Apesar de tornar a representação gráfica de projetos padronizada e legível aos profissionais técnicos, a norma ainda deixa o entendimento do projeto preso aos profissionais habituados com a linguagem técnica do projeto.

Sendo o cliente, leigo no que se trata as normas regulamentadoras e da linguagem técnica, torna-se dificultosa a compreensão dos projetos técnicos, contanto é necessário que o cliente compreenda o que está desenhado e o que o projeto se tornará quando executado, visto que, ele é o maior interessado no resultado final.

Como dito por **F. CHING (2012,p.342)** “É possível usar várias formas de representação para externalizar e moldar nossos conceitos de projeto para fins de estudo, análise e desenvolvimento.”

Atualmente utiliza-se então, outros meios de RG para que haja essa compreensão, como as maquetes tridimensionais, que permitem que o cliente visualize o projeto em três dimensões.

As maquetes físicas e eletrônicas permitem que o cliente visualize a volumetria, esquadrias, móveis, cobertura, materiais que serão futuramente empregados,além de possibilitar a análise de iluminação natural e artificial, o que torna mais ágil e precisa a aprovação do projeto proposto. Alguns softwares proporcionam ainda análise climática e de eficiência energética da edificação.

Figura 08: Imagem extraída de maquete tridimensional.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar de funcionais no quesito compreensão, as maquetes possuem algumas desvantagens.

As maquetes físicas, além de demandarem técnica e muito tempo, geram lixo desnecessário, por exemplo, se um escritório possui 40 projetos diferentes, serão 40 maquetes físicas feitas para uma apresentação que serão descartadas.

Já as maquetes eletrônicas, não geram lixo, porém, ainda assim demandam tempo e um investimento muito alto em cursos, softwares e computadores.

Para vencer a barreira do custo e do tempo para apresentação das maquetes, o arquiteto pode optar por representações mais simples que tem se tornado cada vez mais usuais, pois demandam pouco tempo e são feitas de maneira mais fácil, neste ponto podemos citar as colagens e os moodboards, como mostram as figuras 09 e 10.

Figura 09: Colagem da arquiteta Silvia Garcia Camps.



Fonte: Archdaily

Figura 10: Moodboard de materiais.



Fonte: Elaborado pela autora

O projeto é como um produto personalizado vendido pelo arquiteto, para que o produto saia como o cliente deseja, é imprescindível haver comunicação transparente entre arquiteto e cliente, assim sendo, tornar o projeto compreensível a linguagem e visualização habitual do cliente, é um item importantíssimo na apresentação do projeto.

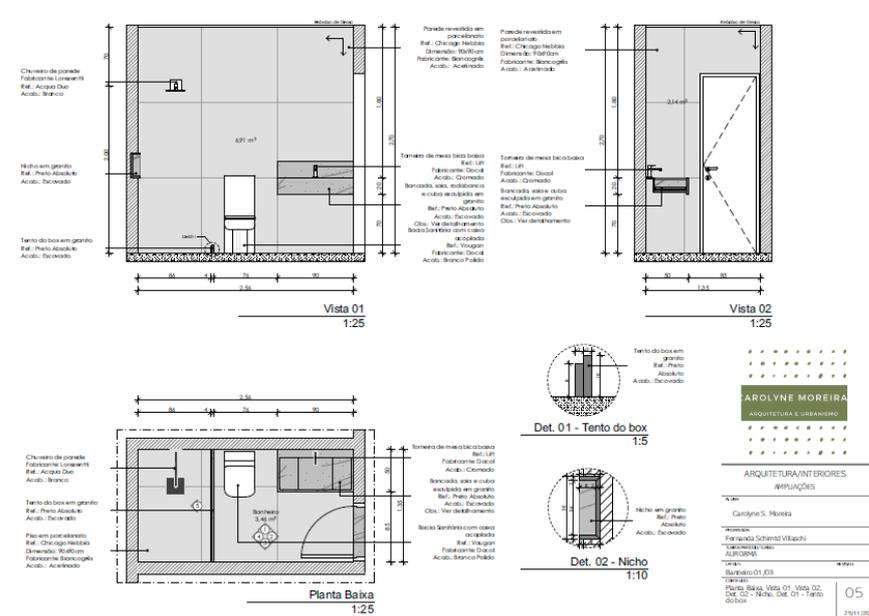
2.3.4 A representação gráfica para profissionais não técnicos.

Como citado anteriormente, diversos são os profissionais envolvidos no projeto, grande parte desses profissionais não tem acesso a linguagem técnica, tendo isto em vista, faz-se necessário o uso de outra ferramenta de projeto muito usual, o memorial descritivo, que tem sua apresentação na forma escrita, mas que, se acrescido imagens representativas dos itens expostos, se torna ainda mais fácil a compreensão.

Além do memorial descritivo, existem ainda as ampliações internas de ambientes para detalhamento de áreas molhadas e detalhamento das marcenarias, nelas estão contidos desenhos bidimensionais das peças de marmoraria, marcenaria, revestimentos, louças, metais e itens luminotécnicos, bem como detalhes construtivos destes itens, se necessário, e a especificação dos materiais

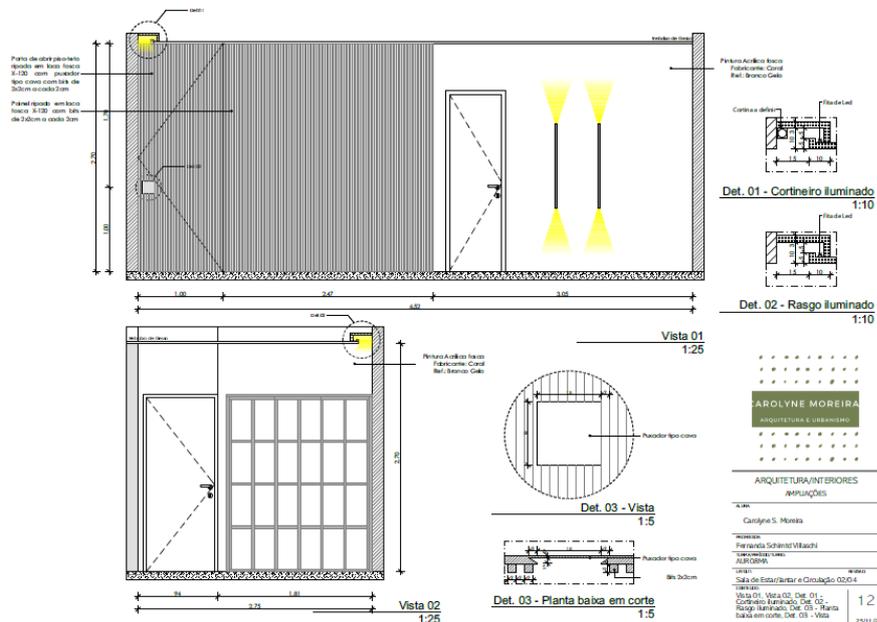
que serão empregados. Conforme representado nas figuras 11 e 12.

Figura 11: Detalhamento de áreas molhadas.



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 12: Detalhamento de marcenaria.



Fonte: Elaborado pela autora.

Este tipo de detalhamento mais elaborado e específico facilita o entendimento por parte dos profissionais não técnicos e torna mais acessível as especificações

necessárias para a execução da marcenaria, dos itens de marmoraria e da compra de materiais.

2.3.5 Quando a representação gráfica não é eficiente.

Ao executar um projeto completo, elaborar um projeto em que a compreensão por todos os envolvidos não seja possível, causa inúmeras dúvidas, que conseqüentemente geram questionamentos por parte de cada um desses profissionais, ou inúmeras alterações no projeto, ou ainda, em casos mais graves, erros na execução que podem causar transtornos ainda maiores, como por exemplo:

- gasto desnecessário com revestimentos, louças e outros materiais em excesso ou com especificação diferente da pretendida;
- perda de material por instalação equivocada;
- demolição de paredes onde não se faz necessário, em caso de projetos de reforma;
- construção de paredes onde não se faz necessário;
- Esquadrias em posições inadequadas;
- Esquadrias em tamanho ou desenho diferente do proposto;
- Insatisfação do cliente;

Como dito por Luiz Roberto Mayr:

“As inconsistências do projeto podem levar à necessidade de adaptações que distanciam o objeto construído das intenções originais levando à não conformidade da obra em relação ao projeto. Desta forma, as inconsistências do projeto podem levar a prejuízo na utilização dos recursos disponíveis e comprometer grande parte do esforço de melhoria da produtividade. (MAYR, 2000, p.06)

Para evitar tais danos, é necessário que o projeto contenha todas as informações pertinentes ao entendimento, mas, por se tratar de um processo manual, nem sempre é possível.

Entre as faltas mais recorrentes relatadas e experienciadas estão presentes nas plantas gerais do projeto executivo (Ambientação, Modificação de alvenaria,

Paginação de piso, Iluminação, Rebaixo de gesso, Pontos Elétricos e Pontos Hidráulicos) a ausência de:

- cotas de ancoragem de esquadrias;
- cotas de nível;
- descrição dos elementos contidos na planta de ambientação (ex.:mobiliário);
- cotas totais e individuais no caso de modificação de alvenaria;
- indicação simplificada de pisos e revestimentos;
- detalhes de rasgos ou cortineiros no gesso;
- Diferenciação de pontos elétricos existentes, novos e que serão removidos ou realocados em caso de projeto de reforma;
- Compatibilização de pontos elétricos, hidráulicos e de iluminação;

Muitos arquitetos parecem não se importar com tais faltas, pois preferem resolver as faltas e demais intercorrências na obra, o que pode gerar atrasos nos prazos da obra e do escritório além é claro, do desgaste físico ocasionado pelas muitas idas a obra por problemas que poderiam ter sido evitados com uma boa elaboração de projeto.

Diante dos fatos apresentados, é notável a grande importância da representação gráfica bem executada, dentro das normas e acessibilizada a todos os públicos para bom andamento do projeto.

3. A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

É fato que a representação gráfica, principalmente quanto ao que diz a NBR 6492/1994, é amplamente discutida durante os cursos profissionalizantes da área da construção civil, bem como, outras normas complementares a elaboração de projetos.

Apesar disso, muitos discentes encontram dificuldade na compreensão do que a norma pede na hora de por em prática as diretrizes. Isso se deve a diversos fatores, cabe apontar três deles: falta de interesse do aluno, método didático abordado pelo professor e a falta de material didático 100% condizente com a norma reguladora.

3.1 A prática da representação gráfica nas salas de aula

Nos dias atuais, onde se tem muito acesso a informação, muitos dos discentes julgam desnecessário o cumprimento das diretrizes durante a elaboração dos projetos apresentados na graduação, valendo-se da premissa que após a conclusão da graduação, durante o exercício da profissão, o emprego da representação gráfica própria, sem o uso da normatização, não acarretara nenhum risco ao projeto.

O que é notavelmente uma visão errônea do que ocorre no âmbito profissional, como já citado anteriormente, uma RG falha pode gerar muitos transtornos a obra como dito por MAYR (2000, p.45) “a falha de projeto induz ao erro de execução, comprometendo as características, a funcionalidade e o desempenho esperado do sistema edificado.”.

Vale pontuar ainda, a didática abordada pelos docentes. A NBR 6492/1994, é minuciosa quanto as representações dos mais diversos elementos de um projeto, mas, no início do curso, os alunos não estão habituados com a linguagem e termos técnicos utilizados.

Neste período, cabe ao professor “traduzir” o que é dito e tornar o aluno mais próximo de tal linguagem e termos, o que, muitas das vezes não ocorre e em alguns casos, esta aproximação é na verdade, dificultada.

O que causa distanciamento do aluno a norma e gera desde o início a dificuldade de compreensão do que se é pedido e falta de interesse em aplicar as diretrizes.

Há ainda, a falta de material didático adequado condizente com a normatização vigente no Brasil. Muitos dos livros são escritos por autores estrangeiros, o que, apesar de algumas semelhanças, torna dificultosa a utilização das representações expostas na norma brasileira.

Esta carência de material didático é um obstáculo considerável ao aprendizado do aluno, visto que, o mesmo carece de apoio para o aprendizado.

Um dos livros que mais se assemelha com as diretrizes da normatização,

disponível nesta IES é o de autoria de Gildo Azevedo Montenegro, intitulado Desenho arquitetônico, Vinicius Albuquerque Fulgêncio e Carolina Puttini (2019, p.570), afirmam que, “o livro de Montenegro é o que mais se aproxima, com 70% dos itens em conformidade com a norma”.

O que, apesar de ser uma porcentagem considerável, ainda demonstra a falta do emprego adequado da norma por parte dos profissionais, visto que a última revisão da NBR se deu no ano de 1994 e o livro citado, foi publicado no ano de 2001.

O livro trás em sua maioria, representações feitas em projetos elaborados a mão, o que, mesmo sendo o principal método utilizado para a elaboração de projetos nos primeiros anos da graduação, com o passar do curso, se torna obsoleto, visto o crescente uso de softwares para a produção dos desenhos, como o AutoCAD, ArchiCAD e Revit.

O ensino da representação gráfica nas IES carece de material didático que esteja de acordo com a normatização e com a atual vivencia dos profissionais.

Carece ainda, de uma maior exigência quanto ao emprego da normatização pelos alunos nos projetos elaborados durante o curso. Mesmo que a utilização das normas não seja obrigatória, conforme descrito no Manual do Arquiteto e Urbanista

“As normas da ABNT devem sempre ser observadas por arquitetos e urbanistas na prestação de seus serviços. Apesar de as normas não terem força de lei, elas são usadas como referência oficial em casos de disputas judiciais. O Código de Defesa do Consumidor, na Seção IV, “Das Práticas Abusivas”, Artigo 39, determina que é vedado ao fornecedor de produtos ou serviços: “colocar no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro.” (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL,2015, p. 94)

Tendo isto em vista, mesmo que não obrigatórias, o uso das normas se torna parte imprescindível da elaboração de projetos, a sua falta, pode ocasionar em penalidades civis, caso ocorra algum problema com a obra, ou, o cliente sinta-se

insatisfeito com o produto recebido por ele, no caso, o projeto.

Por isso, é de extrema importância que este mito de que nada ocorre com projetos fora da normatização, utilizado como desculpa para a falta do emprego da mesma pelos discentes, seja extinto.

Bem como, as IES forneçam material didático mais consonante com a norma vigente e com o atual cenário do exercício da profissão no que se diz respeito aos métodos utilizados para elaboração de projetos.

E ainda, maior fiscalização por parte das IES do conteúdo e forma didática ministrados nas salas de aula, para que o aluno tenha condições de aprendizado adequadas.

3.2 A pesquisa realizada

Para colaborar com este estudo, foi realizada uma pesquisa de caráter investigatório, com o intuito de compreender analisar a prática do ensino e aprendizagem da Representação gráfica em diversas Instituições de Ensino Superior, bem como, em diversos períodos do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Buscando uma visão tanto do aluno quanto do professor, para entender dos dois pontos de vista as possíveis falhas e dificuldades que ocorrem no ensino e aprendizagem da RG.

3.2.1 Metodologia adotada

Por meio de um questionário online através da plataforma Google Forms, foram coletados dados, de forma anônima, de 42 alunos e 3 professores do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, entre os dias 10 de setembro de 2021 e 18 de outubro de 2021.

O questionário dos alunos contava com 15 perguntas, sendo quatro delas de múltipla escolha e as outras 11 de resposta aberta. Já o questionário dos professores, possuía 11 perguntas, apenas três de múltipla escolha.

Participaram desta pesquisa alunos com idade entre 19 e 33 anos, a maior

parte dos entrevistados são alunos do quarto, quinto, oitavo e décimo período, de IES (Instituições de Ensino Superior) público e privado, do município da Serra, Vila Velha e Vitória no estado do Espírito e Santo e alunos do segundo período de IES privado do estado de São Paulo.

Os professores participantes tem idade entre 29 e 33 anos, o (a) entrevistado(a) que leciona a menos tempo, atua a 1 ano e sete meses, já o(a) entrevistado (a) que leciona a mais tempo, atua a 7 anos, todos lecionam em IES privado.

3.2.2 As perguntas e suas relevâncias

Apesar de ambos serem questionários anônimos, viu-se como necessário saber a idade, o período e IES (no caso do formulário de alunos), os cursos em que leciona e o tempo em que leciona (no caso do formulário de professores) para que pudesse se obter um melhor resultado na análise dos dados casados com as respostas as outras perguntas dos formulários.

3.2.2.1 As perguntas feitas aos alunos

Para os alunos, a pergunta subsequente era “Realizou algum curso profissionalizante ou técnico na área, além da faculdade de arquitetura? Se sim, qual” Com o intuito de observar a relevância do conhecimento adquirido além da faculdade no aprendizado da RG (Representação Gráfica).

Também foi pedido para que os alunos avaliassem suas próprias habilidades de desenho a mão e de representação gráfica, para analisar a influência que a habilidade em desenho manual pode gerar sobre a RG, a percepção do aluno quanto ao seu aprendizado.

Foram questionados também, se já fazem uso de softwares, qual utilizam e por qual motivo, para que seja possível analisar a percepção do aluno quanto a suas próprias necessidades como futuro arquiteto.

As perguntas seguintes questionavam aos alunos o que era Representação gráfica e como as instituições de ensino e os professores poderiam colaborar para um melhor aprendizado da representação gráfica, afim de compreender a visão que

o aluno tem da RG.

Em sequência, as questões tratavam sobre a NBR 6492/1994, perguntando se os alunos a conheciam, do que ela se trata e quais as maiores dificuldades dos alunos ao empregá-la, com o intuito de verificar principalmente o aprendizado do aluno.

Por fim, a última pergunta do questionário destinado aos alunos, questionava quais são suas maiores dificuldades ao elaborar um projeto, a mão ou em software durante a faculdade, afim de pontuar e ressaltar tais pontos.

3.2.2.2 As perguntas feitas aos professores

Como apontado anteriormente neste estudo, há pouco material didático que se assemelhe a NBR 6492/1994, por isso uma das questões levantadas aos professores foi “Acha que os livros que tratam da representação gráfica de arquitetura são atuais e suficientes para dar apoio bibliográfico aos alunos?”

Com intuito de ter uma visão dos professores sobre os erros cometidos pelos alunos, as questões seguintes tratavam sobre as falhas mais frequentes vistas nos projetos entregues pelos alunos e quais os motivos os alunos atribuíam a essas falhas.

Já sobre o uso dos softwares, os professores foram questionados sobre quais são as maiores dificuldades dos alunos ao mudarem do desenho a mão para os softwares, e se sentem que os softwares trouxeram comodismo aos alunos, com o intuito de analisar as respostas dos professores frente as respostas dos alunos a pergunta similar feita a eles.

As questões seguintes, perguntavam se os professores tem dificuldade em ensinar e cobrar a prática da NBR 6492/1994, quais eram essas dificuldades e pedia que os mesmos avaliassem o seu ensino de RG.

3.3 Os resultados obtidos

Após elaborados, os questionários foram disponibilizados através da plataforma Google Forms para alunos e professores do curso de graduação em

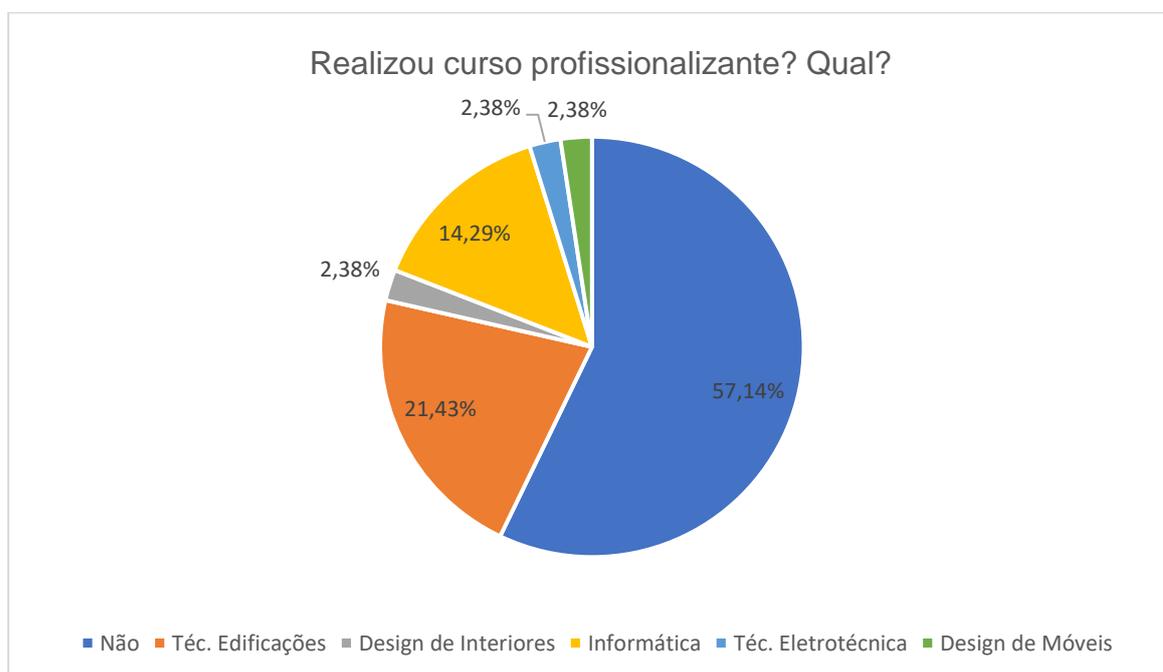
arquitetura e urbanismo, que tiveram uma participação muito satisfatória.

A coleta das respostas foi iniciada no dia 10 de setembro de 2021 e finalizada no dia 18 de outubro de 2021, tendo sido coletados dados de 42 alunos e 3 professores. Os dados coletados foram organizados e analisados com base na relevância e impacto que gerariam a esta pesquisa, tendo em vista que muitas respostas abertas se repetiam.

3.3.1 As respostas dos alunos

Cerca de 21% dos alunos entrevistados declararam possuir curso Técnico profissionalizante de edificações, o que é um dado de grande relevância, visto que, está inserido na área da Construção Civil, proporcionando a estes alunos um contato prévio com os projetos em si e também com a representação gráfica dos mesmos.

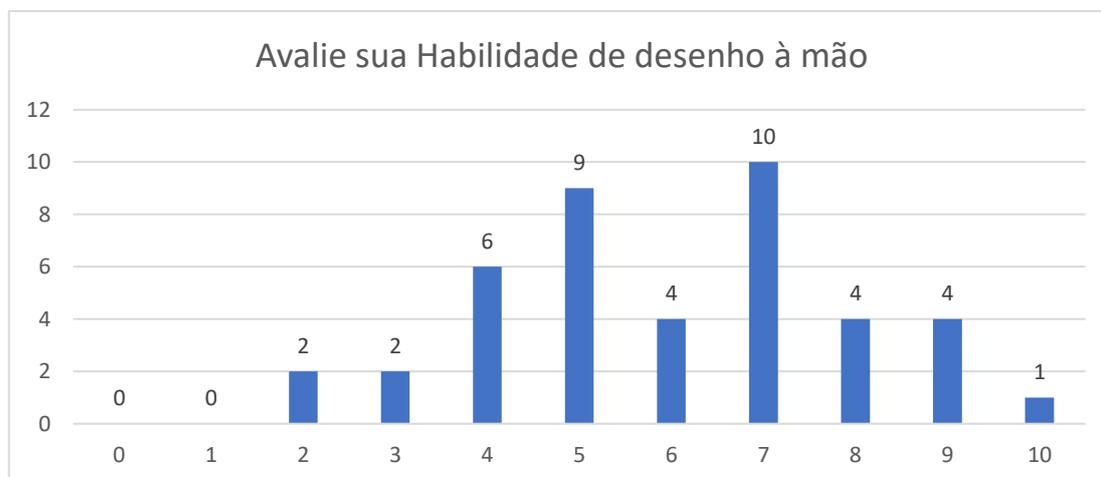
Gráfico 01: Resultado Questão 05 e 06, questionário alunos.



Fonte: Elaborado pela autora

Quando questionados sobre suas habilidades de desenho à mão, 19 alunos se autoavaliaram com pontuação de igual ou inferior a cinco e 23 alunos se autoavaliaram com pontuação superior a cinco. Apenas 1 aluno se autoavaliou com a pontuação máxima, dez, conforme demonstra o gráfico 02.

Gráfico 02: Resultado Questão 07 , questionário alunos.

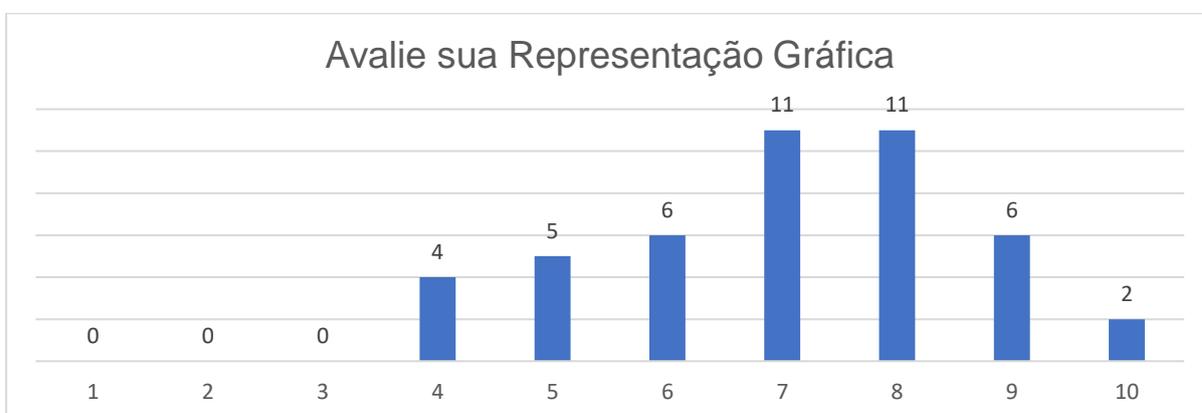


Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados obtidos nesta questão, podem justificar a necessidade cada vez mais precoce que os alunos tem em migrar do desenho a mão para os softwares, por não estarem tão habituados com a prática do desenho a mão, podem preferir migrar diretamente aos softwares ao invés de desenvolver a prática do desenho a mão nas disciplinas destinadas a isto no decorrer do curso.

Em contrapartida, quando solicitado que os discentes autoavaliassem sua representação gráfica apenas 9 alunos deram a si mesmos pontos iguais ou inferiores a cinco e dois alunos se autoavaliaram com a pontuação máxima, dez, conforme o gráfico 03.

Gráfico 03: Resultado Questão 10 questionário alunos

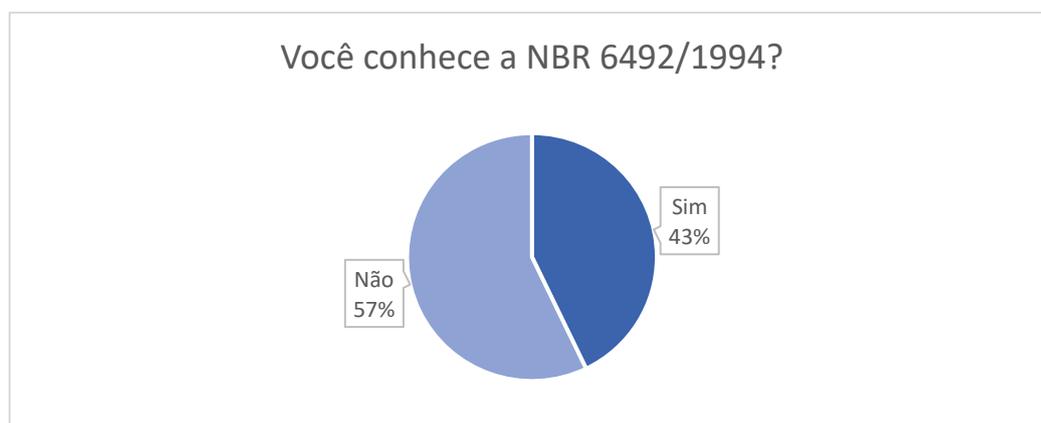


Fonte: Elaborado pela autor

Ao serem questionados sobre o que é representação gráfica, não houve respostas incorretas. O resultado de ambas as perguntas seria muito satisfatório para esta pesquisa, dada a preocupação levantada anteriormente com o ensino e aprendizado da RG nas IES.

Porém, ao realizar uma das principais e mais relevantes perguntas do questionário a este estudo, nota-se um dado muito preocupante, mais da metade dos alunos entrevistados declarou não conhecer a NBR 6492/1994 que trata justamente da normatização da Representação Gráfica de Projetos de Arquitetura, conforme apresentado no gráfico 04.

Gráfico 04: Resultado questão 12 Questionário Alunos



Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados obtidos nesta questão colocam em questionamento a avaliação dos alunos quanto as suas habilidades de RG, visto que muitos deles declararam não conhecer a norma regulamentadora da RG. Como poderiam ter habilidade de pontuação tão relevante e não conhecer a norma que regulamenta o exercício de tal habilidade?

Outro dado alarmante, é quando analisamos o conjunto de respostas individuais, onde podemos cruzar os dados das variadas perguntas e verificar o perfil de cada entrevistado.

Podemos observar exemplos de alunos que realizaram curso Técnico profissionalizante de Edificações, que se encontram em períodos avançados do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, que se autoavaliaram com

pontuação superior a cinco no quesito representação gráfica e que declararam não conhecer a NBR em questão.

Como o aluno entrevistado de número 15 mostrado na figura 13, que se encontra no décimo período do curso de graduação e declarou não conhecer a NBR 6492/1994. Preocupa o fato de que em breve este aluno será um arquiteto em atuação no mercado.

Figura 13: Respostas individuais do aluno 28.

Em qual período se encontra? *

10

Realizou algum curso profissionalizante ou técnico na área, além da faculdade de arquitetura? *

Sim

Não

Se sim, qual?

Edificações

Numa escala de 0 a 10, como você avaliaria sua representação gráfica? *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Você conhece a NBR 6492/1994? *

Sim

Não

Fonte: Questionário online elaborado pela autora.

O fato de alunos que passaram por curso profissionalizante na área civil antes de cursar Arquitetura e Urbanismo e que já passaram do primeiro ano de curso não

conhecerem a norma de RG e não reconhecerem o peso disso ao fazer uma autocrítica ao próprio nível de conhecimento, reflete que não somente o ensino nas IES é falho, mas também, e talvez principalmente, a aprendizagem e a percepção do aluno quanto ao seu nível de conhecimento, visto que os mesmos não reconhecem a defazagem nítida.

O que nos trás aos resultados da pergunta de resposta aberta “Quanto ao aprendizado da representação gráfica em arquitetura, acha que as instituições de ensino e os professores poderiam colaborar de que forma para obter melhor resultado dos alunos?”

Onde vale ressaltar as seguintes respostas:

- a. “Prazos realmente viáveis para o desenvolvimento dos projetos, onde mais tempo pudesse ser empregado na parte de representação, ajudaria. Normalmente a gente se atropela projetando e no fim entrega tudo como dá, e não como poderia. Também é válido que ensinem as ferramentas, já que boa parte do que eu sei aprendi de forma autônoma.”
- b. “Trazer para o cotidiano. Representações do cotidiano. Além disso, tem coisa obsoleta. Por exemplo: em desenho de arquitetura ter que desenhar a mão calungas diversos, carros, aviões e aprender letra de arquiteto. Isso não é mais usado ao decorrer do curso e tão pouco na prática fora do curso.”
- c. Com mais exemplos práticos. Desde os de estudo preliminar até o executivo que vai a obra. Para isso, acho que seria interessante mais parcerias entre as aulas e escritórios e/ou obras que pudessem disponibilizar esse material para os estudantes.”

Dentre as respostas dos 42 entrevistados, essas eram as que mais se repetiam. Muitos relatam o tempo de entrega dos trabalhos na faculdade como um empecilho para a prática de uma boa Representação Gráfica. Ressaltam ainda uma questão já levantada anteriormente neste estudo, o fato de alguns métodos de RG, principalmente os presentes na NBR 6492/1994 não serem mais usuais nos dias de hoje, visto que foram elaboradas para representação de projetos a mão.

- d. “Continuar incentivando o desenho a mão, claro, mas buscar novos métodos de ensinar, focar no processo criativo, ensinar métodos simples para colocar uma ideia do papel (como por exemplo a evolução de uma forma simples até o desenho elaborado) e ensinar e cobrar o uso de softwares desde cedo para ajudar na busca por estágio.”
- e. “Acho que é pouco ensinado o uso de softwares no curso, o que sei aprendi por conta própria ou em estágio. Apesar de saber a importância do desenho a mão, não acho necessário ter tantas matérias a mão e poucas no computador. Hoje em dia não se trabalha mais fazendo a mão.”
- f. “Acho que deveriam ter aulas específicas para os softwares ensinando não só o básico, mas nos ajudando a atingir um nível maior na ferramenta, e isso faz com que não precisemos fazer cursos pagos por fora.”
- g. “Ensina melhor o uso desses programas. A maioria dos alunos têm que pegar cursos por fora e aprender sozinhos.”

Mas, como já citado previamente neste estudo, percebe-se uma recorrente ansiedade por parte dos alunos em relação ao uso dos softwares, e não somente, mas, como também, vê-se que os alunos, apesar de saberem o que é a RG, enxergam apenas como os desenhos produzidos em softwares, e representações não técnicas e não como toda e qualquer representação gráfica seja ela produzida a mão ou por meio digital, técnica ou criativa.

É difícil saber de onde surge esta visão errônea da RG, visto que, não é nem de perto está a definição de RG descrita em livros, sites de busca e quaisquer outros meios de pesquisa básicos que o estudante possa ter acesso e que os mesmos relataram em questão feita a eles neste mesmo questionário.

- h. “Ensino da estruturação de uma boa representação e as diversas maneiras existentes, aliado a cobrança do elemento gráfico, de forma a enfatizar a importância representação gráfica nos trabalhos acadêmicos.”
- i. “Ensinando as técnicas usadas na hora de criar uma representação gráfica, como espaçamentos, cores mais agradáveis, distribuição de textos e imagens de uma forma organizada, etc.”

Novamente nota-se um dado alarmante, muitos alunos associando a RG não a representação técnica, mas somente a representação criativa (pranchas diagramadas em Photoshop como na figura 18, abaixo).

Figura 14: Exemplo de diagramação de prancha criativa



Fonte: Archdaily

Também não sendo capazes de perceber a importância do desenho a mão para o aprendizado da prática do desenho e querendo iniciar cada vez mais cedo o desenho digital, o que, ainda que seja o mais usual nos dias atuais, não é a maneira mais didática de se aprender a desenhar.

E inclusive dizendo que fazer uma boa arquitetura é mais importante que sua representação:

- j. “Acredito que a representação é importante, porém o fazer uma boa arquitetura é mais, assim não concordo em retirar o tempo que deveria ser destinado a bons projetos para a representação de projetos ruins.”

O que será de uma boa arquitetura mau representada? Com certeza ocorrerá muitos erros de leitura de projeto na obra e nas demais etapas, o que pode gerar não somente retrabalho ainda na fase de projeto, mas também danos mais graves durante e após a execução do projeto.

Como dito por MAYR (2000, p. 21) “As inconsistências do projeto podem levar à necessidade de adaptações que distanciam o objeto construído das intenções originais levando à não conformidade da obra em relação ao projeto.” Sendo assim, uma boa representação gráfica se faz tão importante quanto uma boa arquitetura.

Dos alunos que declararam conhecer a norma, parte afirma não ter dificuldades ao empregá-la, dos que afirmam ter dificuldade, cabe destacar as seguintes respostas:

- a. “A norma define os tipos de cada linha, porém no projeto é meio confuso. Por exemplo linhas de contornos de linhas internas, é sabido que em um projeto em planta são utilizadas várias espessuras dessas linhas e muitas das vezes não sabemos representar com peso gráfico adequado para cada linha.”
- b. “Acho difícil saber o que está errado quando o software já basicamente faz tudo automático. Não dá para confiar, mas como já me acostumei a fazer assim, não consigo conferir se está tudo certo ou se tem alguma representação errada.”
- c. “Muitas especificidades técnicas e abordagens diferentes a depender da localidade.”

Desse modo, percebe-se que, há dificuldade no entendimento das especificações técnicas da norma e também na assimilação das normatizações, tanto no que diz respeito aos projetos a mão, quanto aos projetos digitais. Vale levantar o questionamento sobre a causa desta dificuldade de compreensão, seria ela causada pela abordagem didática utilizada pelo docente? Ou pela falta de interesse do discente em aprender tais regulamentações pelo fato de as mesmas terem sido elaboradas para desenho a mão?

Cabe ainda apontar a importância do aprendizado do desenho a mão, principalmente quando o assunto é a normatização de representação gráfica, tendo

em vista que a mesma foi elaborada para elaboração de projetos a mão, sendo assim, a forma mais efetiva de aprende-la é fazendo uso da elaboração de projetos a mão.

Mas, com o anseio dos alunos em migrar para o meio digital, este aprendizado pode ser prejudicado, pois os alunos acabam perdendo o interesse nos assuntos abordados nas disciplinas que envolvem a prática de desenhos manuais.

Com isso, ao migrar para o meio digital, a compreensão das diretrizes da norma torna-se ainda mais dificultosa, visto que, como dito previamente neste estudo, a norma não exemplifica o emprego das suas especificações técnicas no âmbito dos projetos digitais.

O que nos faz chegar a última pergunta aberta do questionário direcionado aos alunos: “Ao elaborar um projeto, a mão ou em software durante a faculdade, quais são suas maiores dificuldades?”

Impressiona que mais uma vez muitos alunos disseram não ter dificuldades, o que nos leva mais uma vez ao questionamento da percepção autocrítica de aprendizado que o aluno tem.

Mas, dos alunos que expulseram suas dificuldades cabe destacar:

- a. “Quando faço a mão, pôr em prática a parte principalmente de cortes da NBR é o que acho mais difícil. E em software foi o que respondi na pergunta acima, saber quando o software está com a representação errada.”
- b. “Na parte do projeto a mão foi me adaptar com toda a técnica de espessura de linhas. Já no software acredito que tive um pouco de dificuldade por não dominar o programa, e meio que ter que aprender sozinho.”
- c. “Existem muitas coisas que dá para fazer usando o software que facilitam o trabalho. Porém não é passado para nós na universidade. Só temos acesso a esse conhecimento se pagarmos um curso por fora.”

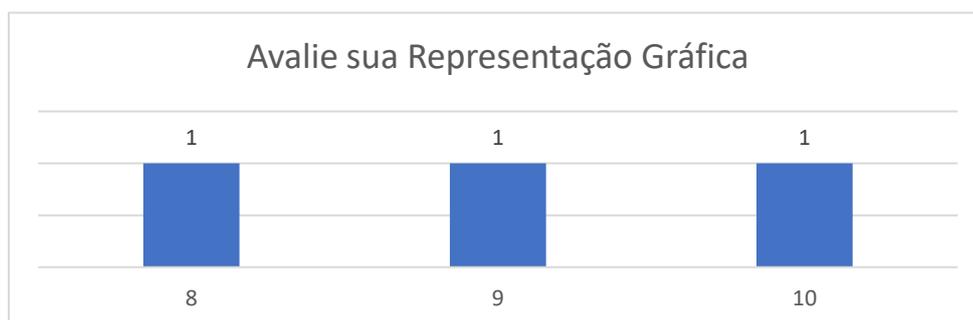
- d. “Saber o que representar no desenho e em qual momento de o projeto representar.”

De acordo com as respostas dadas pelos alunos, podemos mais uma vez perceber a dificuldade destacada quando o assunto é o uso dos softwares reforçando o fato de que a possível falta de interesse do aluno no aprendizado das técnicas de representação manuais, atrelado ao fato de ansiarem cada vez mais precocemente o uso dos softwares para a elaboração dos projetos e de a NBR trazer exemplos de seu uso apenas em projetos podem resultar em falhas na representação gráfica e na compreensão das diretrizes da norma.

3.3.2 As respostas dos professores

Assim como os alunos, também foi solicitado que os professores realizassem uma autoavaliação quanto a sua RG e o resultado foi bem satisfatório, como expresso no gráfico abaixo:

Gráfico 05: Resultado Questão 10 questionário professores



Fonte: Elaborado pela autora

O que demonstra grande preparo do corpo docente entrevistado no ensino da representação gráfica, visto que não houve nenhuma resposta inferior a 7. Mas, ao questionar se há dificuldade em ensinar e cobrar a prática da NBR 6492/1994, um dos professores entrevistados afirma que sim e justifica dizendo que:

“Os alunos tem dificuldade em assimilar as normas e ansiedade de migrar para os softwares de desenho.”(Respostas extraída de questionário online elaborado pela autora)

Esta afirmação, reforça os resultados obtidos no questionário feito aos alunos, os mesmos, tem muita dificuldade em assimilar as diretrizes estabelecidas na norma

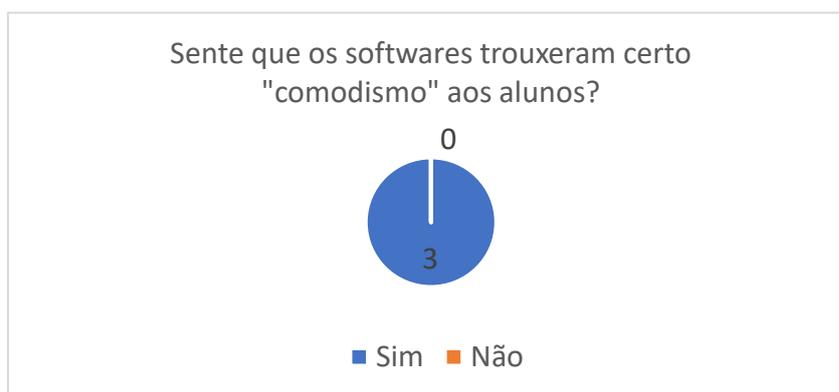
e por associarem a representação gráfica a softwares e representação criativa querem cada vez mais precocemente iniciar o uso dos softwares, não enxergando a importância do aprendizado do desenho a mão para a prática da arquitetura.

Outro fator que pode ser atribuído a ansiedade que os alunos tem para a migração do desenho a mão para o desenho digital, é a facilidade que os softwares proporcionam, não sendo necessário “quebrar a cabeça” para desenhar cortes e elevações, nem demandam mais tanto tempo, cuidado e precisão como no desenho a mão.

Softwares que contam com tecnologia do tipo Building Information Of Model (BIM), produzem desenhos bidimensionais e tridimensionais quase que automáticos a partir de uma única planta. Além de tabelas como quadro de esquadrias, que podem ser gerados automaticamente através das informações dos elementos classificados como portas e janelas contidos no modelo tridimensional.

É muito fácil ver alunos que não sabem nem sequer utilizar o AutoCAD nos dias atuais, pois o mesmo já se tornou obsoleto, já que nele, é necessário assim como nos desenhos a mão, desenhar linha por linha do projeto. Tendo isto em vista, os professores foram questionados se os softwares trouxeram comodismo aos alunos, e como demonstra o gráfico abaixo, a resposta foi unânime:

Gráfico 06: Resultado questão 07 questionário professores



Fonte: Elaborado pela autora

Dado esse precoce e grande desejo dos alunos de migrar para o desenho digital, e a percepção dos professores de que os softwares trouxeram certo comodismo aos alunos, três perguntas de resposta aberta foram feitas aos

professores.

A primeira questionava, assim como também foi questionado aos alunos, quais eram as dificuldades que os professores observam que os alunos tem na migração do desenho manual para o digital, as respostas obtidas foram as seguintes:

- a. Primeiramente a ferramenta computacional, os programas possuem muitas complexidades, mas quando praticado os alunos passam a ter resistência à volta pela prática do desenho a mão
- b. Ajustar os desenhos na escala correta, identificar os desenhos e aplicar textos e elementos complementares para a compressão do desenho técnico dos projetos.
- c. Configuração de template, um template bem configurado de acordo com às normas agilizaria o processo além de evitar os erros.

Observa-se que com a ansiedade de ir para o desenho digital, os alunos ainda que não totalmente preparados, querem elaborar os projetos nos softwares, o que gera projetos com os erros de escala, uso inadequado das ferramentas disponíveis nos softwares dentre outras situações que poderiam ser evitadas se o uso dos softwares só fosse iniciado após estarem totalmente preparados para tal.

Já a segunda pergunta, questionou quais as falhas mais frequentes encontradas nos projetos entregues pelos alunos (tanto digitais quanto feitos a mão), abaixo as respostas obtidas:

- a. Representações gráficas e mau aproveitamento da espacialidade no momento da elaboração de projetos. A primeira, não julgo a ausência de bibliografias, mas a falta de interesse pela busca de informações.
- b. Falta de compressão dos desenhos, falta da aplicação correta das normas técnicas de desenho, dificuldade com escalas e composição espacial.
- c. Falhas básicas de espessura de pena, erro no corte e elevação, falta de Norte do projeto. Erro de escala.

Dado as respostas obtidas, vale novamente levantar o questionamento sobre o aprendizado do aluno e a percepção que o mesmo tem do seu aprendizado frente as respostas obtidas no questionário respondido pelos alunos e vale trazer o

comodismo que os softwares trouxeram não só a elaboração do projeto, mas também a busca pelas diretrizes da norma de representação de projeto.

Trazendo novamente o fato de que por não terem interesse no desenho manual e a norma de representação ser ensinada de maneira mais aprofundada nas disciplinas de desenho manual, isto resulte tanto ainda na elaboração dos projetos a mão, quanto posteriormente, na elaboração dos projetos digitais, nas falhas relatadas pelos professores.

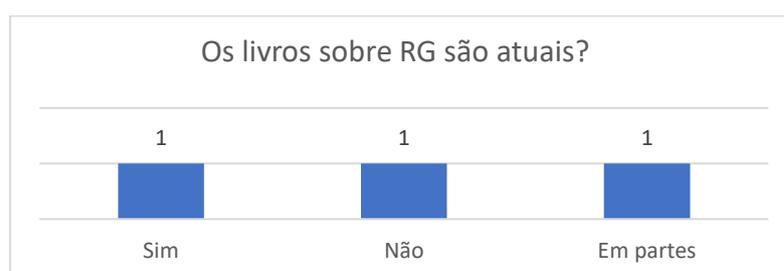
A terceira pergunta questionava aos professores quais eram os motivos que os alunos atribuíam a essas falhas:

- a. Que não sabiam.
- b. Falta de tempo para preparar os projetos e falta de compreensão das normas de desenho técnico. Desconhecimento das técnicas de configuração de escalas e elementos complementares aos desenhos.
- c. Falta de tempo para fazer o trabalho, erro por conta do software, não viu, esqueceu....

Todas as respostas que os alunos apresentaram aos professores, coincidem com as respostas que os alunos apresentaram ao questionário aplicado a eles para elaboração deste estudo. O que não é satisfatório, pois reforça padrões alarmantes no padrão de ensino-aprendizagem.

Os professores foram ainda questionados se acham que os livros que tratam da representação gráfica de arquitetura são atuais e suficientes para dar apoio bibliográfico aos alunos, o resultado expresso no gráfico 07 mostra que não há uma resposta precisa para esta pergunta.

Gráfico 07: Resultado questão 04 questionário professores



Fonte: Elaborado pela autora

4.CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou compreender não só do ponto de vista do aluno, mas também do ponto de vista dos professores que prontamente participaram do questionário online realizado, suas percepções sobre a Representação Gráfica, bem como suas dificuldades na prática da mesma ao elaborar desenhos manuais e digitais.

Também possibilitou uma análise das diretrizes da Norma Brasileira nº 6492 de 1994 que trata da Representação Gráfica de Projetos de Arquitetura e do conhecimento e domínio que alunos e professores tem ao por-la em prática.

Conclui-se que apesar de extremamente importante, não só para o aprendizado mas também para a prática da Arquitetura e do Urbanismo e da Representação Gráfica, o desenho manual tem sido visto pelos alunos como algo dispensável durante o curso, a maioria não demonstra interesse pela elaboração dos mesmos e preferem que seja substituído pelos softwares.

Eles alegam que por não ser um método utilizado para elaboração de projeto durante a vida profissional, o desenho manual, tornou-se obsoleto, e que, as Instituições de Ensino deveriam dedicar mais tempo ao ensino dos variados softwares, pois, é através deles que os projetos são elaborados atualmente.

Mas, tendo em vista que a Norma Brasileira 6492/1994 sobre Representação de Projetos de Arquitetura é a norma vigente e que a mesma foi elaborada para uso em projetos elaborados a mão, entende-se que para aprende-la se faz amplamente necessário o uso das práticas de elaboração de projeto manual para o domínio e assimilação das diretrizes estabelecidas na norma.

Sendo assim, fica claro que não é possível desassociar o ensino da representação gráfica da prática do desenho manual, e com as dificuldades relatadas pelos alunos, principalmente no que diz respeito ao emprego das diretrizes da norma ao fazer uso dos softwares, também fica claro o impacto que o aprendizado ineficiente da RG na fase de desenho manual pode gerar na fase de desenho computacional.

Sugere-se a partir deste ponto, que os professores ao apresentarem aos alunos as diretrizes da norma, que possui exemplos ilustrados da execução nos projetos manuais, desde as disciplinas de desenho manual, apresentem exemplos do emprego das diretrizes da norma em desenhos digitais, para que o aluno desde o primeiro contato com a norma consiga fazer a associação da representação manual e digital.

Mas há ainda um fator muito importante no ensino-aprendizagem da RG nas Instituições de Ensino Superior, pois trata-se da percepção individual de cada aluno da relevância e peso que uma boa RG pode causar no resultado final do seu projeto, porém este, dificilmente poderá ser mudado, visto que, trata-se de uma opinião pessoal que cada aluno possui.

Muitos a veem relacionada apenas ao uso dos softwares, outros apenas como representações criativas de projeto e não como representação técnica, e outras ainda a julgam como não importante.

É fato que não só para a arquitetura mas para a construção civil de modo geral, a representação gráfica tem sido uma linguagem universal e acessível a todos, onde arquitetos, engenheiros, eletricitas, pedreiros, marmoreiros e demais profissionais se entendem e transformam traços em grandes obras.

Dos projetos de uma simples reforma aos projetos que um dia poderão receber um prêmio Pritzker, todos sem exceção, se não estiverem bem representados, de nada valerão, pois estarão fadados a uma má execução. Por isso, a importância de se compreender a necessidade do bom aprendizado desde a faculdade da Normatização da Representação Gráfica de Projeto.

E ainda, dado o uso crescente dos softwares, surge a necessidade de Normatização mais condizente com o modo atual de elaboração projetual. No que se diz respeito a bibliografia sobre Representação Gráfica, não há como negar, é obsoleta, mas o aluno também não a busca. Se não há procura, não há oferta.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: **Representação de projetos de arquitetura**. Rio de Janeiro, 1994.

CARRANZA, Edite Galote, e Ricardo Carranza **Escalas de representação em arquitetura**. 5ª Edição, São Paulo: Editora Blucher, 2018.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Manual do Arquite e Urbanista** 2ª ed., Brasília: CAU/BR, 2015.

CHING, Francis D.K., **Representação Gráfica em Arquitetura**, 6ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2017

CHING, Francis D.K., **Desenho Para Arquitetos**, 2ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2012

SOUZA, Jéssica Pinto de, **Desenho Técnico Arquitetônico**. Porto Alegre: Grupo A, 2018.

FARRELLY, L. **Técnicas de representação**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

FULGÊNCIO, Vinicius Albuquerque, PUTTINI, Carolina, **Contradições da representação gráfica arquitetônica: uma análise comparativa entre a NBR-6492 e livros didáticos**. Revista Graphica 2019: XIII Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, p. 567-575.

MATOS, José Manuel, RODRIGUES, Alexandra, **o desenho, uma disciplina de preparação para uma profissão**. Cadernos CEDES. 2021, v. 41, n. 115, pp. 168-184.

MAYR, Luiz Roberto. **Falhas de projeto e erros de execução: Uma Questão de Comunicação**, Dissertação (Pós-graduação em engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2000.

MONTENEGRO, Gildo Azevedo. **Desenho arquitetônico**. 4ª edição, São Paulo, Edgar Blücher, 2001.

RABEL, Cezar, FEIBER, Fúlvio Natércio, **Produção de projetos de arquitetura:**

uma abordagem analítica do ensino da representação, pertinente ao processo criação/produção em projeto de arquitetura. Revista Thêma et Scientia – Vol. 2, no 2, jul/dez 2012.

TAMASHIRO, H. A. **Entendimento teórico construtivo e desenho arquitetônico: uma possibilidade inovação didática.** Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo). Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo, São Carlos, EESCUSP, 2010.

GINOULHIAC, M. **A interpretação da representação como condição disciplinar para o projeto de arquitetura.** Arquitextos, São Paulo, ano 09, n. 107.00, Vitruvius, abr. 2009.