



## **Normas da ABNT para representação gráfica de projetos de construção civil: aplicabilidade x prática de projetistas<sup>1</sup>**

**Liliane Flávia Guimarães da Silva<sup>2</sup>, Yan Oliveira Cabral<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Projeto de iniciação científica de ambos os autores, financiado pelo IFTO

<sup>2</sup>Graduada em Arquitetura e Urbanismo, Mestre em Desenvolvimento e Meio ambiente. Docente do IFTO. Orientadora. e-mail: lilianeg@ifto.edu.br

<sup>3</sup>Graduando do curso superior de tecnologia em Construção de Edifícios- IFTO. Bolsista do IFTO. e-mail: yanoliveira02@gmail.com

**Resumo:** Este artigo trata da investigação da aplicabilidade das normas técnicas da ABNT sobre representação gráfica de projetos de construção civil. Foram levantados projetos arquitetônicos e complementares de empresas de engenharia e arquitetura. Sob esses projetos foi feita uma análise comparativa entre os desenhos contidos nos mesmos e as normas correlacionadas. Durante toda a investigação os principais resultados encontrados dizem respeito a não aplicabilidade das normas, principalmente quanto ao emprego de símbolos. Também se notou que há muitas lacunas nas normas existentes e ainda um sobreposição com incompatibilidade entre as normas que tangenciam os mesmos temas. Na análise geral desses projetos o que se pode constatar e concluir é que a maior parte dos projetistas não consulta as normas para elaborá-los. Além disso, percebe-se que as normas são incompletas, por vezes desatualizadas, e que os projetistas muitas vezes não recorrerem às mesmas para o correto emprego de símbolos. A simbologia utilizada pelos projetistas é usual, advindo da prática comum.

**Palavras-chave:** desenho técnico, normas técnicas ABNT, representação gráfica, simbologia de projetos

### **Introdução**

O desenho técnico é uma das principais formas de comunicação gráfica entre desenhistas. Na construção civil a necessidade de representar um objeto ainda não construído e de fazer o diálogo entre o projetar e o fazer fez com que surgissem várias formas de simbologia e de representação de projetos e de seus elementos, originando por vezes, normas técnicas de representação pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. As associações de normas nacionais tentam melhorar detalhes para a obtenção de aceitação mundial, fixando as condições gerais que devem ser observadas na execução dos desenhos técnicos.

No entanto, a prática tem demonstrado que as normas referentes à elaboração de projetos de construção civil não tem sido aplicadas pelos projetistas, causando um desconforto quanto ao entendimento dos projetos em geral. Dessa forma houve a necessidade de uma investigação mais profunda acerca de como tem sido na prática a representação gráfica de projetos de construção civil, com o objetivo de identificar essas representações por parte dos projetistas dentro dos padrões normativos e não normativos.

### **Material e Métodos**

A pesquisa foi dividida em quatro fases: a primeira foi a de contato com as empresas e os projetistas responsáveis para solicitação das amostras de projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico e sanitário; em seguida ocorreu o processo de fichamento dos dados extraídos dos projetos; e finalmente veio a análise comparativa das pranchas de desenho com as normas técnicas referentes a cada tipo de projeto; e levantamento da prática de itens não normatizados por parte dos projetistas.

O contato com as empresas foi sucinto, apenas para solicitação das pranchas de desenho bem como um breve parecer sobre essa investigação da prática da representação gráfica de projetos de construção civil. A fase de fichamento de dados baseou-se nos itens dispostos nas normas de desenho referenciadas na pesquisa. Para tanto foi elaborado um levantamento em que constavam estes itens de acordo com análise individual de cada tipo de projeto.

Com base neste levantamento, foi realizada a terceira etapa da pesquisa, a avaliação comparativa objetivando classificar o tipo de projeto de cada empresa em conforme, desconforme ou parcialmente conforme em relação aos itens de norma. Por último foram identificados os itens (basicamente de simbologia) que não constavam em norma, mas que eram aplicados pelos projetistas. As tabelas 1, 2 e 3 situam exemplos dessa prática comum entre eles.

### Resultados e Discussão

Assim como a hipótese levantada pelos pesquisadores, nenhuma das empresas consultadas elabora seus projetos de construção civil em total conformidade com o prescrito nas normas de desenho. Boa parte delas até agregam certos elementos constantes em norma a seus projetos, tais como escalas e cotagem, mas quando se trata de elementos como linhas, símbolos e disposição da folha de desenho, é notória a disparidade da aplicabilidade destes itens em relação às normas que definem o seu emprego, principalmente nos projetos arquitetônicos.

Outro fator significativo notado durante a avaliação dos projetos fornecidos pelas empresas foi a questão da “plotagem” dos projetos (impressão dos desenhos desenvolvidos no computador). Metade das empresas não soube, aparentemente, formatar e adequar seus desenhos para impressão, o que acarretou na incompatibilidade das escalas indicadas na folha com as escalas reais, assim como o tamanho da prancha, margens e legenda. Desse modo surge o impasse de que se a plotagem tivesse sido feita de maneira correta os itens citados anteriormente não se encontrariam incompatíveis e ao mesmo tempo há a comprovação de que alguns projetistas não estão habilitados para executar a impressão de projetos. Como consequência desta incoerência por parte destes projetistas a execução destes projetos pode ou poderia está sendo feita de modo equivocado.

No que tangencia as normas para projetos elétricos e sanitários, os itens de normas encontrados que foram mais significativos referem-se à simbologia. Nos projetos analisados, verificou-se que a simbologia apresenta uma grande discrepância entre as normas e a aplicabilidade por parte dos projetistas. Porém, é possível perceber que esta prática de emprego de símbolos é comum entre os projetistas, o que leva a crer que as normas são insuficientes para suprir as necessidades de representação dos mesmos. As tabelas 1, 2 e 3 apresentam exemplos retirados dos projetos sanitários, hidráulicos e elétricos que mostram a prática comum de simbologias entre os projetistas.

Tabela 1 – Símbolos não normatizados empregados pelos projetistas nos projetos de instalações hidráulicas

Símbolo	Representação	Símbolo	Representação
	Válvula de descarga		Alimentador predial
	Registro de pressão		Canalização de água fria
	Registro de gaveta com canopla		Boia
	Hidrômetro		Cano de água fria no piso e teto
	Registro bruto de gaveta		Caixa sifonada
	Registro de gaveta		











OBS: A prática comum dos símbolos dos projetos hidráulicos foi considerada mesmo não havendo normas específicas para a representação deste tipo de projeto.

Tabela 2 - Símbolos não normatizados empregados pelos projetistas nos projetos de instalações sanitárias

Símbolo	Representação	Símbolo	Representação
	Caixa de inspeção		Redução excêntrica
	Caixa de gordura		Junção invertida
	Caixa sifonada		Máquina de lavar roupas
	Ralo seco		Ramais de ventilação
	Tubulação de PVC		Pia de cozinha
	Joelho 90		Coluna de ventilação
	Joelho 45		Coluna de águas pluviais
	Caixa coletora de águas pluviais		Tanque de queda
	Junção simples		Vaso sanitário

Tabela 3 - Símbolos não normatizados empregados pelos projetistas nos projetos de instalações elétricas

Símbolo	Representação	Símbolo	Representação
	Luminária no teto		Luminária de embutir
	Quadro de distribuição		Pendente
	Luminária tipo arandela		Ponto de antena
	Ponto de ar condicionado		Espera para TV
	Caixa de passagem		Caixa embutida na parede para exaustor
	Aterramento		Luminária de emergência
	Interruptor paralelo		Disjuntor

	Interruptor simples		Luminária a prova de explosão externa
	Tomada alta para ar condicionado		Interruptor simples duas teclas
	Tomada para computador		Interruptor, circuito, retorno
	Tomada tripolar baixa		Tomada tripolar
	Interruptor 1 tecla com tomada		Tomada alta para luminária de emergência

Outro resultado já esperado foi a identificação de lacunas existentes nas normas de desenho para representação gráfica de projetos de construção civil. Acerca desse “espaço em branco” notou-se que as normas que tratam de hachuras, tanto a NBR 12298/95, quanto a NBR 6492/94, apresentam poucos exemplos de hachura; a NBR 8160/99, que trata do projeto sanitário, traz uma quantidade muito reduzida de símbolos; a NBR 7191/82 referente a execução de desenhos para obras de concreto também é limitada, pois trata apenas de questões como escala e numeração, sendo que outros itens poderiam ser tratados como, por exemplo, simbologia e traçado de linhas. Além desse vazio, detectou-se também a ausência de norma no caso da representação de projetos hidráulicos, restringindo, assim, a avaliação desse item.

Ainda nesta questão de lacunas existentes nas normas, verificou-se que os projetos de instalações elétrica, hidráulica e sanitária não possuem uma referência quanto à representação dos elementos arquitetônicos que servem de base para a elaboração do projeto de instalações, ou seja, não há normas que direcionem a execução dos desenhos referentes a estes projetos, o que faz com que os projetistas tomem como base para sua criação a cópia superficial dos projetos arquitetônicos, que seria o ato de transferir a planta baixa contida nestes projetos excluindo apenas os elementos considerados desnecessários na aplicabilidade de outrem. Cada projetista elenca estes elementos desnecessários, o que acarreta em disparidade na representação dos projetos de instalações.

Outra decorrência obtida foi a incompatibilidade entre as normas que tratam do mesmo tema, causando um sombreamento (neste caso todas em comparação com a NBR 6492/94). A norma para representação gráfica de projetos de arquitetura NBR 6492/94, por exemplo, contém itens que já estão dispostos nas NBRs 10068/87, 8403/84 e 8196/99. Estes itens referem-se respectivamente a leiute da prancha de desenho, onde são descritas, em ambas as normas, as dimensões gerais do papel utilizado para plotagem do projeto, tais como tamanho do carimbo, das margens e da própria prancha; tipos de linhas aplicadas nos projetos, que, de maneira geral, especificam o uso destas dentro dos projetos; e emprego de escalas, que segue, em linhas gerais, a premissa de que as escalas utilizadas no desenho ficam a encargo do projetista e não devem prejudicar a visualização dos desenhos.

Já as NBRs 12298/95, 10126/87 e 8403/84 trazem complementações, não há superposição, mas acréscimos. Na norma 12298/95, por exemplo, tem-se a representatividade do emprego das hachuras nos desenhos em geral e ainda exemplificações segundo suas aplicabilidades dentro dos projetos de construção civil, que por ventura também é tratado dentro da NBR 6492/94, contudo apresenta exemplos diferenciados dos demais. A NBR 6492/94 também complementa a norma de cotagem (10126/87), apresentando tamanho do caractere e distâncias em geral, e inversamente, a NBR 10126/87 apresenta as indicações de limite de linha de cota e apresentação da cotagem. Já a NBR 8403/84 traz outras aplicabilidades e tipos de linhas empregadas na representação dos projetos arquitetônicos e complementares. De uma forma geral, a NBR 6492/94 complementa as demais.

Das pranchas de desenho fornecidas pelas empresas consultadas estabeleceu-se uma análise comparativa entre estas e as normas referentes a representação gráfica de projetos de construção civil, que pode ser vista na tabela 4 que aponta se os projetos de arquitetura de cada empresa encontravam-se em conformidade ou não com os itens prescritos na NBR 6492/94 referente ao objeto avaliado.



Tabela 4 – Análise comparativa dos projetos arquitetônicos em relação à Norma Brasileira 6492/94 – Representação gráfica de projetos de arquitetura

ITEM/NBR	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
Formato	C	D	D	D	C	D
Carimbo	C	D	D	D	D	D
Linhas de representação e Letras e números	PC	PC	PC	D	C	PC
Escalas	C	C	C	C	C	C
Indicação do Norte	D	D	D	D	D	D
Indicação de Chamadas	D	D	C	D	PC	D
Ind. Sent. das escadas	D	D	SI	C	SI	PC
Ind. de inclinação de telhados.	D	D	D	D	D	C
Cotas	PC	D	D	D	PC	PC
Cotas de nível	PC	PC	PC	PC	PC	C
Num. e títulos	D	D	PC	PC	PC	D
Hachuras	PC	D	C	SI	PC	PC

C – Conforme; D – Desconforme; PC – Parcialmente conforme; SI – Sem informação

Seguindo os mesmos critérios, foram analisados os demais dados fornecidos pelas empresas à luz das normas, resultando nos percentuais quanto à classificação dos itens avaliados. As figuras 1, 2, 3, 4 e 5 trazem os resultados destas análises.

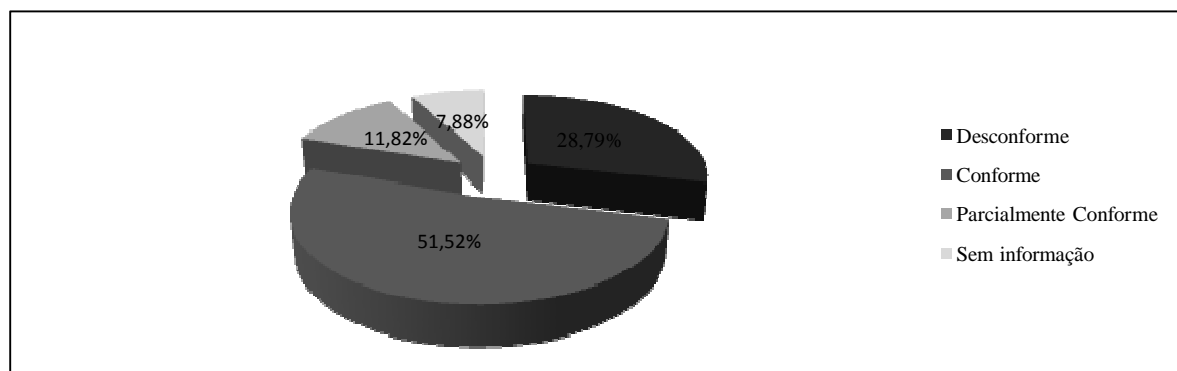


Figura 1 – Avaliação comparativa de todos os projetos com as NBRs 8196/99, 8403/84, 10068/87, 10126/87, 10582/88 e 12298/95

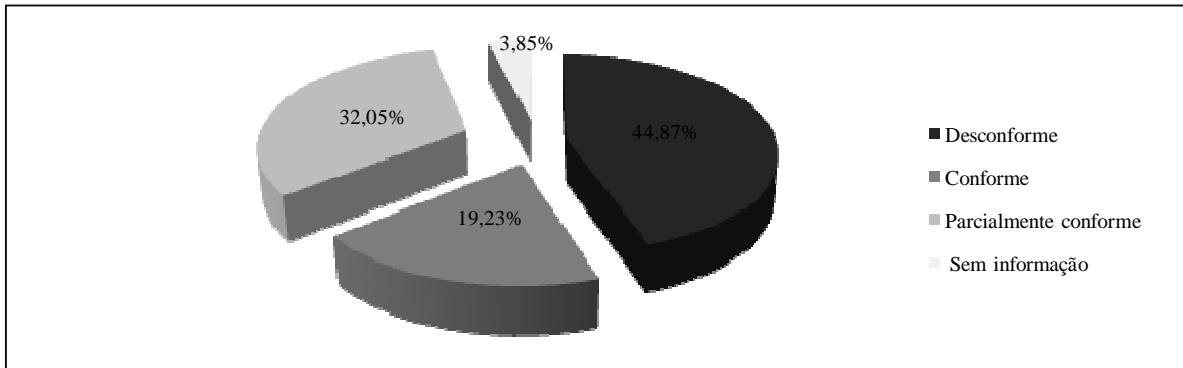


Figura 2 – Avaliação comparativa dos projetos de arquitetura com a NBR 6492/94 – Representação gráfica de projetos de arquitetura

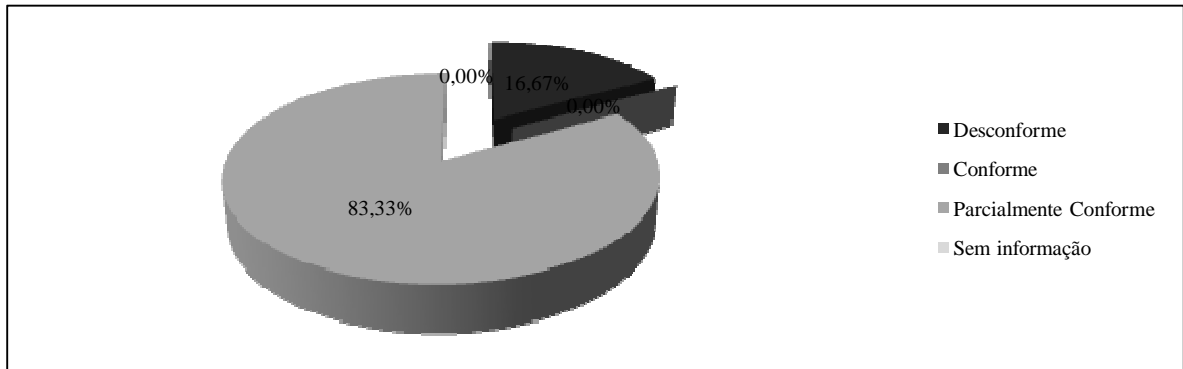


Figura 3 – Avaliação comparativa dos projetos de instalações elétricas com a NBR 5444/89 – Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais

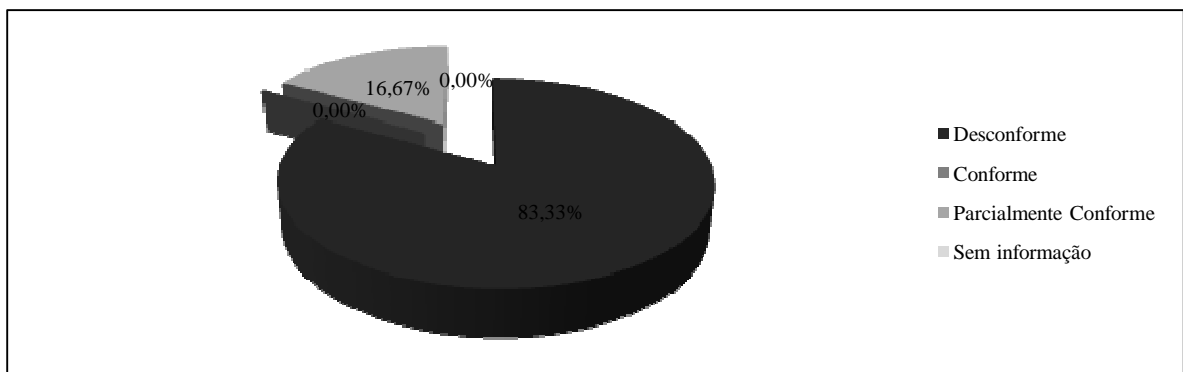


Figura 4 – Avaliação comparativa dos projetos de instalações sanitárias com a NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução

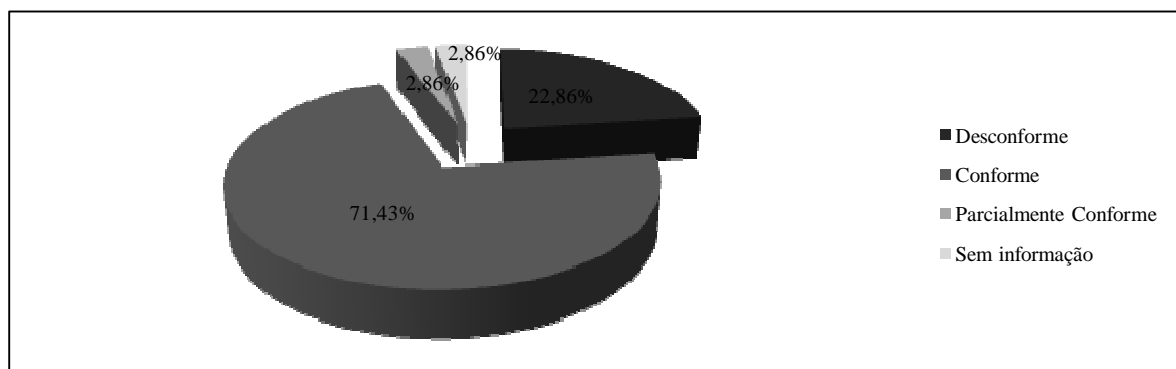


Figura 5 – Avaliação comparativa dos projetos de estrutura de concreto com a NBR 7191/82 – Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado

Logo, ao fazer a análise desses dados é possível verificar que nas normas gerais de desenho (ver figura 1) a conformidade entre a prática e as normas é maior do que quando se trata das normas específicas (Figuras 2, 3 e 4), excetuando-se a aplicação das normas de execução de desenhos para obra de concreto - NBR 7191/82 (ver figura 5). A razão pode estar na ausência nesta norma de elementos gráficos na especificidade desse tipo de projeto, já que não trata do tipo de desenho em si, mas da disposição e numeração de cada um dos itens destes na folha de desenho.

O menor percentual de desconformidade, 16,67%, está na norma de simbologia do projeto de instalações elétricas (figura 3) e o maior percentual, 83,33%, está na norma de simbologia de instalações de esgoto (figura 4), seguido pela norma de Representação de projetos de arquitetura (figura 2), com 44,87%. Estas últimas são mais recentes que a primeira, o que pode ter elevado o índice de desconformidade por desconhecimento dos profissionais, apesar de que, todas as normas estudadas possuem mais de dez anos desde sua publicação.

As normas específicas de simbologia, a NBR 5444/89 e a NBR 8160/99 (Figuras 3 e 4) são as que apresentam maiores distorções, sem nenhum item analisado em conformidade com a norma. São maiores os itens parcialmente ou totalmente desconformes com as normas. O percentual é seguido na NBR 6492/94 (Figura 2), que apresentou 19,23% de conformidade, o segundo menor índice. Esta norma também apresenta simbologia, mas não exclusivamente. A análise nos leva a crer que há maior dificuldade por parte dos projetistas em ater-se aos símbolos especificados nas normas.

No geral, o que pode ser observado é que o somatório dos itens em parcial e total desconformidade é maior que os itens em conformidade. Verifica-se assim que na maioria dos projetos de construção civil elaborados pelas empresas não há consulta às normas técnicas da ABNT.

### Conclusões

A pesquisa propiciou uma visão ampla da aplicação das normas, apesar do número reduzido de empresas consultadas, mas significativo em termos de número de projetos. De modo geral, vê-se que há pouca aplicabilidade das normas de representação gráfica de projetos de construção civil por parte dos projetistas e das empresas de arquitetura e engenharia.

A pesquisa possibilitou a identificação de muitas distorções na aplicação das normas de representação gráfica de projetos de construção civil e muitas lacunas nas próprias normas. Parte dessas normas nem sequer destaca a presença de elementos gráficos, ou seja, não centram na representação dos elementos de desenho específicos do projeto.

Foi identificada também uma lacuna temporal e tecnológica nas normas. As normas mais antigas são as menos utilizadas pelos projetistas e em sua maioria são desatualizadas, visto que seu emprego não situa o uso de instrumentos computacionais, além de estarem sempre surgindo novos tipos de representação.



As limitações da pesquisa persistem na dificuldade de obtenção de dados, que esbarra tanto no sigilo profissional, quanto na irrelevância atribuída pelos projetistas ao tema. Porém, mesmo com tal limitação, há possibilidade de ampliação da pesquisa, principalmente quanto aos tipos de projetos analisados, incluindo alvenaria estrutural, estruturas de madeira, estruturas de concreto, estruturas pré-moldadas, estruturas especiais e instalações diversas. Em pesquisas futuras é possível também avaliar o impacto destas distorções, lacunas e práticas comuns de desenho na execução da obra por parte de outros profissionais da área, incluindo os encarregados e mestres de obra, principais agentes no processo de execução.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a Deus, por tudo, às empresas de engenharia e arquitetura, por contribuírem para a realização da pesquisa e aos familiares, pelo incentivo. Agradecemos ao IFTO que financiou a pesquisa.

### **Referências**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5444**: Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais: Simbologia. Rio de Janeiro, 1989.
- \_\_\_\_\_. **NBR 6492**: Representação de projetos de arquitetura: Procedimento. Rio de Janeiro, 1994.
- \_\_\_\_\_. **NBR 7191**: Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado: Procedimento. Rio de Janeiro, 1982.
- \_\_\_\_\_. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução: Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. **NBR 8196**: Desenho técnico – Emprego de escalas: Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. **NBR 8403**: Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Largura das linhas: Procedimento. Rio de Janeiro, 1984.
- \_\_\_\_\_. **NBR 10068**: Folha de desenho layout e dimensões : Padronização. Rio de Janeiro, 1987.
- \_\_\_\_\_. **NBR 10126**: Cotagem em desenho técnico : Procedimento. Rio de Janeiro, 1987.
- \_\_\_\_\_. **NBR 10582**: Apresentação da folha para desenho técnico : Procedimento. Rio de Janeiro, 1988.
- \_\_\_\_\_. **NBR 12298**: Representação de corte por meio de hachuras em desenho técnico : Procedimento. Rio de Janeiro, 1995.
- \_\_\_\_\_. **NBR 13272**: Desenho técnico – Elaboração das listas de itens. Rio de Janeiro, 1999.