

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Pedro Barcellos Calheiro

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NA NORMA ABNT NBR 16820:2020 -
SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Santa Maria, RS
2021

Pedro Barcellos Calheiro

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NA NORMA ABNT NBR 16820:2020 - SISTEMAS DE
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS) como requisito parcial para a
obtenção do **grau de Engenheiro Civil.**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Silva de Vargas

Santa Maria, RS
2021

Pedro Barcellos Calheiro

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NA NORMA ABNT NBR 16820:2020 - SISTEMAS DE
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS) como requisito parcial para a
obtenção do **grau de Engenheiro Civil.**

Aprovado em 10 de março de 2021

Alexandre Silva de Vargas, Dr.(UFSM)
(Presidente/Orientador)

Rógerio Cattelan Antochaves de Lima, Dr. (UFSM)

Gabriela Dalfollo Brackmann, Eng. (UFSM)

Santa Maria, RS
2021

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Lisiane e meu pai Adriano, os meus exemplos de vida. Obrigado pelo amor e carinho, e principalmente por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos difíceis. Essa conquista é nossa.

À Mellani, minha namorada, que muito me apoiou nessa etapa com paciência, carinho e compreensão.

Ao meu orientador Professor Doutor Alexandre Silva de Vargas, pela oportunidade, orientação e auxílio no desenvolvimento desse trabalho.

À minha supervisora de estágio Engenheira Janaina Retore Steckel, pelo profissionalismo, por compartilhar seus conhecimentos e pela amizade.

Aos membros da banca examinadora, Professor Doutor Rogério Cattelan Antochaves de Lima e a Engenheira Gabriela Dalfollo Brackmann pela disponibilidade em analisar meu Trabalho de Conclusão de Curso, contribuindo com seus conhecimentos e suas experiências.

À Universidade Federal de Santa Maria por me proporcionar um ensino público, gratuito e de qualidade.

A todos meu muito obrigado!

RESUMO

ANÁLISE DAS MUDANÇAS NA NORMA ABNT NBR 16820:2020 - SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

AUTOR: Pedro Barcellos Calheiro
ORIENTADOR: Alexandre Silva de Vargas

As medidas de prevenção contra incêndio são representadas por um conjunto de normas, dispositivos e procedimentos a serem observados nas edificações, com vistas a proteger a vida humana, bem como o patrimônio e o meio ambiente. O Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PPCI é um instrumento que tem como objetivo garantir a segurança das pessoas e das edificações através de ações para prevenir a propagação de fogo e reduzir os possíveis danos causados em uma situação de incêndio. Para elaborar um PPCI busca-se na legislação estadual as exigências específicas para cada edificação, relativas às medidas de proteção contra incêndio necessárias, as quais seguem as prescrições de diferentes normas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as mudanças ocorridas entre a nova norma de sistemas de sinalização de emergência (ABNT NBR 16820:2020) em relação às normas canceladas (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018). Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada uma análise documental das normas e legislações que abordam a segurança contra incêndio, com ênfase nos sistemas de sinalização de segurança contra incêndio e pânico e um estudo comparativo das alterações trazidas pela ABNT NBR 16820:2020. Entre as alterações ocorridas na norma, constata-se a mudança nos métodos de ensaio para toda a sinalização básica e complementar, que buscam utilizar componentes cada vez mais resistentes a chamas, à limpeza, ao intemperismo, abrasão ou outras eventualidades. Também tem-se como exemplo de alterações a utilização obrigatória do efeito fotoluminescente nas sinalizações de alerta, as quais além de facilitar a visibilidade e identificação das sinalizações em caso de quedas de energia, não geram fumaça e não propagam chamas, aumentando a segurança, confiança e proteção dos usuários nos materiais utilizados. Por fim, destaca-se a importância da padronização das normas de sinalização de emergência, evidenciando que a evolução constante das tecnologias contra incêndio acompanhadas de uma legislação clara e eficiente agregam à segurança necessária para as edificações e seus usuários.

Palavras-chave: Sistemas de Sinalização de Emergência. Norma ABNT NBR 16820:2020. Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio.

ABSTRACT

ANALYSIS OF CHANGES IN THE ABNT NBR 16820: 2020 NORM - EMERGENCY SIGNALING SYSTEMS

AUTHOR: Pedro Barcellos Calheiro
ADVISOR: Alexandre Silva de Vargas

Fire prevention measures are represented by a set of rules, devices and procedures to be observed in buildings, with the objective of protecting human life, as well as heritage and the environment. The Fire Prevention and Protection Plan is an instrument that aims to ensure the safety of people and buildings through actions to prevent the spread of fire and reduce possible material damage caused in a fire situation. In the preparation of PPCI, the state legislation seeks the specific requirements for each building, regarding the necessary fire protection measures, which follow the prescriptions of different standards. With this, the objective of this work was to analyze the changes occurred between the new norm of emergency signaling systems (ABNT NBR 16820:2020) in relation to the canceled norms (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018). For the development of the research, a documentary analysis of the rules and legislation that address fire safety was carried out, with an emphasis on safety signaling against fire and panic and a comparative study of the changes brought by ABNT NBR 16820:2020. With the changes in the standard, there is a change in test methods for all basic and complementary signage, which seek to use increasingly resistant to flames, cleaning, weathering, abrasion or other eventualities. As an example of changes, there is the mandatory use of the photoluminescent effect in warning signs, which in addition to facilitating the visibility and identification of signs in case of power outages, do not generate smoke or spread flames, increasing the safety, confidence and protection of users in the materials used. Finally, the importance of standardizing emergency signaling norms is highlighted, showing that the constant evolution of fire-fighting technologies accompanied by clear and efficient legislation adds the necessary security for buildings and their users.

Keywords: Emergency Signaling Systems; norm ABNT NBR 16820:2020, Fire Prevention and Protection Plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de sinalização de proibição	19
Figura 2 – Exemplos de sinalização de alerta	20
Figura 3 – Exemplos de sinalização de orientação e salvamento.....	20
Figura 4 – Exemplos de sinalização de equipamentos de combate e alarme de incêndio...	21
Figura 5 – Exemplo de faixa para indicação de obstáculos para ambiente com iluminação artificial.....	22
Figura 6 – Exemplo de sinalização complementar de lotação máxima e sistemas de segurança	23
Figura 7 – Níveis de instalação de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	24
Figura 8 – Instalação de sinalização angular	25
Figura 9 – Exemplo de plano de fuga.....	36
Figura 10 – Exemplo conforme ABNT NBR 13434 – 1:2004 de uma planta baixa de localização de saídas.....	37
Figura 11 – Exemplo de cor de contraste em sinalização de alerta.....	44
Figura 12 – Placa 12 – Saída de emergência	47
Figura 13 – Placa 13 – Saída de emergência	47
Figura 14 – Sinalizações de indicação das condições de uso de portas corta-fogo de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	48
Figura 15 – Sinalização de saída de emergência para pessoas com deficiência, PcD, ou acesso à área de resgate	51
Figura 16 – Exemplos de sinalizações com seus níveis de instalação de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo comparativo das mudanças da sinalização de alerta.....	32
Quadro 2 – Mudança na sinalização de proibido utilizar elevador em caso de incêndio.....	33
Quadro 3 – Sinalização de agente extintor de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	34
Quadro 4 – Lotação máxima e sistemas de segurança de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	35
Quadro 5 – Exemplo de mudanças ocorridas no formato dos símbolos	39
Quadro 6 – Mudanças ocorridas nos códigos da sinalização de proibição	45
Quadro 7 – Mudanças na sinalização de alerta	45
Quadro 8 – Mudanças na sinalização de orientação e salvamento.....	46
Quadro 9 – Sinalização de orientação e salvamento S – 1 e S – 2 de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	48
Quadro 10 – Sinalização de equipamentos.....	49
Quadro 11 – Nova sinalização de proibição com a aplicação de nível de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	51
Quadro 12 – Sinalização de instruções para porta corta-fogo de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	52
Quadro 13 – Sinalização de orientação e salvamento de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	52
Quadro 14 – Novas sinalizações de equipamentos de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	53
Quadro 15 – Sinalização de equipamentos de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	54
Quadro 16 – Comparativo dos requisitos e métodos de ensaio de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos de luminância para a sinalização de nível superior e intermediário	27
Tabela 2 – Requisitos de luminância para a sinalização de nível inferior.....	28
Tabela 3 – Dimensões das sinalizações retiradas da norma ABNT NBR 13434 – 2:2004.....	40
Tabela 4 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma circular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	41
Tabela 5 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma triangular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	41
Tabela 6 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma retangular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.....	42
Tabela 7 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma quadrada de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	43
Tabela 8 – Símbolos para identificação de níveis em planta baixa de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020	56

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CE	Comissão de Estudo
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
NBR –	Norma Técnica Brasileira
RTCBM/RS	Resolução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul
PPCI	Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio
PrPCI	Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio
SCI	Segurança Contra Incêndio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 ABNT NBR 16820:2020	17
2.1.1 Sinalização	17
2.1.2 Formas, dimensões e cores	18
2.1.3 Símbolos da sinalização básica	19
2.1.4 Símbolos da sinalização complementar	21
2.1.5 Níveis de instalação.....	23
2.1.6 Diretrizes de projeto	24
2.1.7 Requisitos e métodos de ensaio	26
2.1.8 Marcação	29
2.1.9 Aceitação, inspeção e garantia de funcionalidade do sistema de sinalização	29
3 METODOLOGIA	31
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	32
4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SINALIZAÇÕES	32
4.1.1 Alterações nos requisitos na sinalização básica	32
4.1.2 Novos requisitos na sinalização complementar	34
4.2 FORMAS, DIMENSÕES E CORES	38
4.2.1 Alterações nas formas, dimensões e cores	39
4.2.2 Novas especificações nas cores de contraste.....	43
4.3 SÍMBOLOS DA SINALIZAÇÃO BÁSICA.....	44
4.3.1 Alterações das sinalizações básicas	44
4.3.2 Novas mudanças das sinalizações básicas	50
4.4 NÍVEIS DE INSTALAÇÃO	55
4.5 REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO	57
4.6 MARCAÇÃO	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

A prevenção contra incêndios tem como prioridade indeclinável a proteção e preservação da vida por meio de mecanismos (normatizações) que proporcionem maior segurança às edificações (RIO GRANDE DO SUL, 2016; SEITO et al., 2008).

Até o início dos anos 70, a regulamentação que abordava especificamente a proteção contra incêndios no Brasil se resumia a alguns códigos municipais de obras, onde eram contextualizados, de forma quase que genérica, normas para a prevenção de incêndios (NEGRISOLO, 2018; RODRIGUES, 2016).

Foi a partir de tragédias ocorridas em São Paulo como a do Edifício Andraus no ano de 1972 (MORA, 2018; FERREIRA & ARAUJO, 2013), que deixou 16 mortos e a do Edifício Joelma em 1974, que deixou 187 mortos e mais de 300 feridos (MORA, 2018; FERREIRA & ARAUJO, 2013), que as primeiras regulamentações a respeito da segurança contra incêndio começaram a surgir no Brasil. Mais recentemente, em janeiro de 2013 na cidade de Santa Maria - RS, ocorreu a tragédia da Boate Kiss, a qual vitimou 242 jovens e deixou centenas de feridos (MORA, 2018; FERREIRA & ARAUJO, 2013). Diversos fatores contribuíram para o agravamento desta tragédia, como a deficiência na iluminação e sinalização de emergência, extintores que não funcionaram, falta de controle dos materiais de acabamento e revestimento, saídas de emergência incompatíveis, entre outros (CREA-RS, 2013).

A edição de legislações de proteção contra incêndios nas edificações no Rio Grande do Sul teve início no final da década de 90, quando foram editados os Decretos nºs 37.380, de 28 de abril de 1997 e 38.273 de 09 de março de 1998, além da Lei Complementar nº 10.987 de 11 de agosto de 1997, os quais tinham por finalidade fixar os requisitos mínimos de segurança exigidos nas edificações e no exercício de atividades profissionais, estabelecendo especificações para a segurança contra incêndios no Estado do Rio Grande do Sul.

No que se refere às normas para sinalização, objeto do presente estudo, o Decreto nº 37.389/97 no seu Art. 13 determinava que a sinalização de segurança contra incêndio e pânico deveria ser instalada nas edificações conforme normas previstas nas NBRs 9.077, 12.434, 13.435 e 13.437, todas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, e deveria obedecer às especificações técnicas ali descritas (redação dada ao artigo pelo Decreto nº 38.273 de 1998). Estes decretos vigoraram até serem revogados pelo Decreto nº 51.803 de 2014.

Por sua vez, o Decreto nº 51.803 regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013 e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção

contra incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Este decreto foi alterado pelo Decreto nº 55.332 de 25/06/2020 no que se refere especificamente à sinalização, passando a vigorar com a seguinte redação:

Art. 7º - D ... I – a partir de 27 de setembro de 2020, independentemente de protocolo de PPCI, sejam dotadas de sistemas de extintores de incêndio, **de sinalização de emergência** e de treinamento de pessoal, conforme RTCBMRS em vigor. (RS,2020)

Nesse contexto, um Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio – PrPCI, tem como objetivo garantir a segurança das pessoas nas edificações através de ações que reduzam a propagação de fogo e reduza os possíveis danos materiais causados em uma situação de incêndio. É uma exigência legal de órgãos públicos e necessário para edificações, sejam elas comerciais, industriais, residencias multifamiliares, já existentes, em construção ou até mesmo em reforma (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Ao desenvolver um projeto, o profissional deve garantir a inclusão de medidas de proteção contra incêndio na sua proposta. Para tanto entende-se a importância das disciplinas que tratam da parte teórica e prática na graduação, sobre a aplicação das normas que devam constatar no Plano de Proteção e Prevenção contra Incêndio (PPCI), que é uma das etapas presentes no projeto de prevenção e combate a incêndios elaborado por profissionais da área (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Ao encontro desta demanda, foi sancionada a Lei Federal nº 13.425 que entre outras normatizações, no seu artigo 8º determina que:

Os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres (BRASIL, 2017, p.1)

Com isso, os cursos de Engenharia e Arquitetura no Brasil devem incorporar temas de Segurança Contra Incêndio (SCI) em disciplinas de suas grades curriculares.

É relevante que os profissionais destas áreas tenham amplo conhecimento das exigências contidas nas normas técnicas relacionadas à proteção contra incêndios em edificações quando da elaboração de um PPCI, no que se refere à sua ocupação, o grau de risco, o armazenamento e o manuseio dos produtos combustíveis, os critérios para a determinação dos tipos de equipamentos que devem ser instalados, as medidas preventivas e ativas de combate, entre outros (RTCBMRS, 2016). Existem leis federais, estaduais e até mesmo municipais que devem ser observadas, cumpridas e executadas no processo do PPCI.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, por meio das Normas Técnicas Brasileiras - NBR recentemente realizou alterações na norma de sinalização de emergência. As antigas ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018 foram substituídas pela NBR 16820:2020.

Portanto, este trabalho apresenta e analisa a norma ABNT NBR 16820:2020, que especifica os requisitos para projetos, fabricação, instalação, classificação, aceitação, manutenção e métodos de ensaio para o sistema de sinalização de emergência, prevenção e proteção contra incêndio e situações de emergência, em relação as normas anteriores de sinalização ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é analisar as mudanças entre a norma vigente de sistemas de sinalização de emergência (ABNT NBR 16820:2020) em relação as normas canceladas (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018).

1.1.2 Objetivos específicos

Elaborar um breve levantamento das normas canceladas referentes à sinalização de emergência.

Comparar as normas canceladas de sistemas de sinalização de emergência com a norma vigente.

Enfatizar os novos requisitos e alterações na aplicação dos símbolos da sinalização básica e complementar.

1.2 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco capítulos.

Neste primeiro capítulo é apresentada a introdução, com algumas considerações iniciais sobre a importância do estudo realizado e os objetivos deste trabalho.

Após a introdução, no capítulo 2, é apresentada a fundamentação teórica, com uma breve contextualização das normas canceladas de sinalização de emergência canceladas (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018) e os principais

tópicos da sinalização da norma vigente (ABNT NBR 16820:2020).

Na sequência é apresentada a metodologia, com uma breve descrição do objeto em estudo.

O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões da análise das principais alterações na norma ABNT NBR 16820:2020, que trata da sinalização de emergência. Para tanto foram comparadas as normas canceladas com a norma vigente.

Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais do estudo desenvolvido e são pontuadas as principais conclusões de acordo com os objetivos do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para garantir a segurança das edificações, o processo legal do PPCI também é responsável pela utilização adequada e correta dos sistemas de combate ao fogo, como os extintores, e demais equipamentos para prevenção e proteção contra incêndio e também das sinalizações de emergência. Com isso, existem leis federais, estaduais e até mesmo municipais que devem ser observadas, cumpridas e executadas no PPCI (RIO GRANDE DO SUL, 2013; DECRETO ESTADUAL, 2014; RTCBMRS, 2016).

As sinalizações de emergência são essenciais na segurança contra incêndio pois funcionam como meio de comunicação e tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndios, alertando para os riscos existentes. Além disso, a sinalização de emergência pode atuar de diversas maneiras, sendo o elemento principal no processo de evacuação das pessoas, reduzindo riscos e orientando diferentes ações nos casos de emergência (SILVA, 2019).

As normas buscam cada vez mais a segurança nas edificações e estas estão crescendo junto com a inovação tecnológica e com as novas metodologias de combate e prevenção contra incêndios, que promove a constante evolução nos projetos de prevenção e combate a incêndios em nosso país. Como consequência, tem-se uma evolução legislativa constante (RODRIGUES, 2016).

Neste capítulo, com vistas a demonstrar a constante preocupação dos órgãos técnicos em atualizá-las e acompanhando a constante evolução tecnológica no que se refere à prevenção de incêndios, será apresentada uma síntese das normas canceladas ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018, que foram substituídas pela norma ABNT NBR 16820:2020, atualmente em vigor, que será apresentada na Seção 2.1.

A ABNT NBR 13434 – 1:2004 - Parte 1: Princípios de projeto, abordava nesta primeira parte, a classificação das sinalizações de emergência, com as suas respectivas características de uso. Tratava a respeito dos requisitos exigíveis das instalações dos sistemas e como deveria ser procedido para realizar a manutenção e conservação das sinalizações de segurança contra incêndio e pânico nas edificações.

ABNT NBR 13434 – 2:2004 - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores abordava, nesta segunda parte, a padronização das formas, as dimensões e as cores adequadas de cada tipo de sinalização de segurança contra incêndio e pânico utilizadas em edificações Também apresentava as tabelas de sinalizações de emergência com seus símbolos adotados e aplicações específicas.

Por fim, a ABNT NBR 13434 – 3:2018 - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio, explicava e definia os requisitos mínimos de desempenho e os métodos de ensaio exigidos para a sinalização contra incêndio e pânico de uso interno e externo às edificações. O objetivo dessa norma era garantir a legibilidade e integridade, quando dimensionadas e instaladas conforme as normas ABNT NBR 13434 -1:2004 e ABNT NBR 13434 -2:2004 citadas anteriormente.

2.1 ABNT NBR 16820:2020

Nesta seção serão apresentadas as definições dos tópicos existentes na norma ABNT NBR 16820:2020, atualmente em vigor, que trata dos “requisitos para projetos, fabricação, instalação, classificação, aceitação, manutenção e métodos de ensaio para sistemas de sinalização de emergência, prevenção e proteção contra incêndios e situações de emergência” (ABNT NBR 16820:2020, pg. 1).

2.1.1 Sinalização

A ABNT NBR 16820:2020 manteve a classificação da norma cancelada ABNT NBR 13434 – 1:2004, sendo as sinalizações classificadas em dois tipos: sinalização básica e complementar. A Sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação apresenta, constituído por quatro classes, de acordo com suas funções: proibição, alerta, orientação ou salvamento e equipamentos.

- Sinalização de proibição - tem como função proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento, dependendo da situação, e ameaça à vida humana.
- Sinalização de alerta - tem a função de advertir para áreas e materiais com potencial risco de incêndio ou explosão.
- Sinalização de orientação e salvamento - trata da sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações essenciais para o seu acesso e uso adequado.
- Sinalização de equipamentos de combate a incêndio e alarme - mostra a localização e os tipos de equipamentos disponíveis no local.

A vigente norma manteve algumas sinalizações complementares presentes na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 1:2004 e trouxe outros novos tipos de sinalizações. Em algumas situações é necessária a utilização de uma sinalização complementar, a qual é composta por

faixas de cor, mensagens escritas, indicação de agente extintor, sistemas de segurança e lotação máxima, rota continuada e plano de fuga. Faixas de cor são utilizadas para indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída, como pilares, arestas de paredes e vigas. A indicação de agente extintor apresenta o seu tipo de agente e suas aplicações. Deve ser utilizada sempre em locais de instalação de extintores de incêndio onde houver risco ao usuário evitando o uso incorreto.

Para a indicação da lotação máxima do recinto e de sistemas de segurança contra incêndio são utilizadas sinalizações com informações dos Sistemas de Segurança contra Incêndio existentes no local, além de informar a lotação máxima admitida no mesmo. Mensagens escritas podem ser utilizadas para necessidades especiais que não constem nos exemplos da norma ABNT NBR 16820:2020.

Para o plano de fuga, a sinalização complementar deve ser instalada em locais estratégicos com o objetivo de orientar, informar e instruir o usuário da edificação para os procedimentos adotados em situações de emergência. Por fim, a rota continuada, a ser instalada próxima ou junta ao solo, tem a função de indicar, de maneira exata, as rotas de saída e ações necessárias para seu acesso. Em algumas situações, as sinalizações complementares também são obrigatórias.

2.1.2 Formas, dimensões e cores

Para realizar o dimensionamento básico das sinalizações, deve ser respeitada a relação $A > \frac{L^2}{2000}$, onde A é a área da placa (m²) e L sendo a distância do observador à placa (m). Considerando que essa relação vale apenas para L < 50 metros e a medida mínima a ser utilizada seja de 4 metros. Essa relação manteve-se inalterada comparada a norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004.

Na necessidade do uso de letras na sinalização, estas devem ser grafadas conforme a equação $h > \frac{L}{125}$, onde h é a altura da letra e L é a distância do observador à placa, ambas expressas em metros (m). Com isso, essas dimensões têm como característica a padronização do projeto, facilitando assim a compreensão e a sua execução.

A classificação das cores refere-se às sinalizações impressas e relacionam-se às cores de segurança, cores de contraste, cores das formas geométricas e dos símbolos de segurança das sinalizações. Essas classificações não sofreram alterações comparadas a norma cancelada ABNT 13434 – 2:2004. Cores de segurança é a atribuição dada para as cores que têm uma

finalidade ou significado específico de segurança.

São três os tipos de cores de segurança: vermelha, verde e preta. A cor vermelha é utilizada nos símbolos de proibição, identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme. A cor verde é atribuída para símbolos de orientação e salvamento. A cor preta é utilizada para os símbolos de alerta e sinais de perigo.

A cor de contraste contrapõe com a cor de segurança, fazendo com que a última sobressaia. Para a sinalização de proibição, a cor de contraste deve ser branca ou fotoluminescente; já para as sinalizações, de orientação e salvamento e de equipamentos de combate a incêndio e alarme a cor de contraste deve ser fotoluminescente.

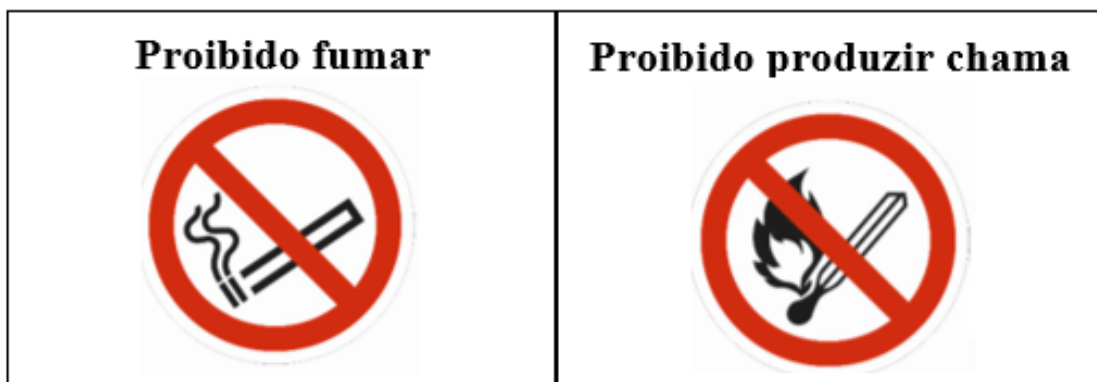
2.1.3 Símbolos da sinalização básica

Para se obter os quatro tipos básicos de sinalização de segurança será preciso utilizar as formas geométricas descritas anteriormente, junto das dimensões adequadas e das cores específicas para cada tipo de sinalização.

Na apresentação da planta dos sistemas de sinalização de emergência, a sinalização adequada ao risco considerado deve ser instalada em local visível e em nível superior, conforme indicadas na norma ABNT NBR 16820:2020. A sinalização deve estar distanciada entre si em no máximo 15 metros.

A sinalização de proibição (Figura 1) manteve as características apresentadas na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, forma circular, cor do fundo (contraste) branca ou fotoluminescente, dependendo da especificação do símbolo, barra diametral e faixa circular (cor de segurança) com a cor vermelha, cor do símbolo preta e a margem (borda) da sinalização com a cor branca.

Figura 1 - Exemplos de sinalização de proibição.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 12.

A norma vigente manteve as características da norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, sofrendo apenas uma alteração na exigência do fator fotoluminescente na sua composição. Dessa forma, a sinalização de alerta (Figura 2), deve possuir o formato triangular, cor de fundo da moldura (contraste) amarela fotoluminescente ou retícula; a cor do símbolo e moldura devem ser preta e a margem fotoluminescente.

Figura 2 - Exemplos de sinalização de alerta.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 13.

Assim como era na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, a sinalização de orientação e salvamento (Figura 3) deve ser apresentada da seguinte maneira: forma quadrada ou retangular, cor do fundo (cor de segurança) verde, cor do símbolo (cor de contraste) e cor da margem (borda) fotoluminescente.

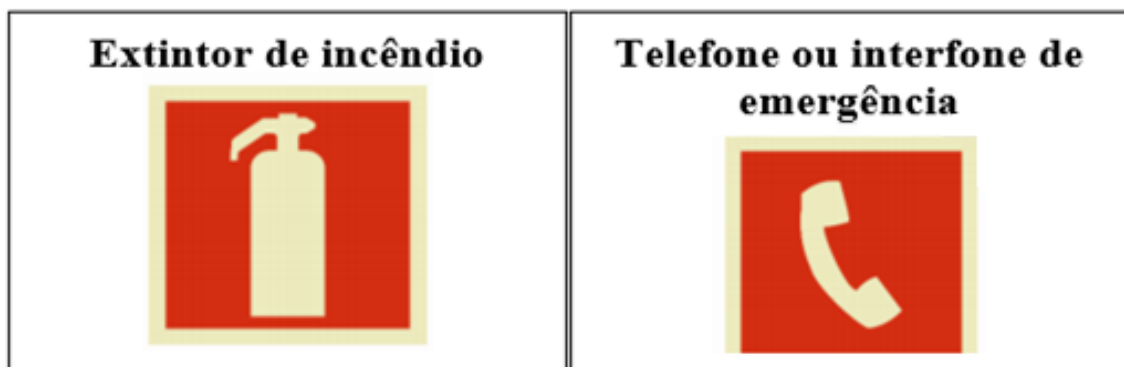
Figura 3 - Exemplos de sinalização de orientação e salvamento.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 14 - 15.

Por fim, a norma ABNT NBR 16820:2020 manteve as características da sinalização de equipamentos de combate e alarme de incêndio (Figura 4) que eram apresentadas na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, devendo ser apresentada com o formato quadrado ou retangular, cor de fundo vermelha, cor do símbolo e da margem fotoluminescente.

Figura 4 - Exemplos de sinalização de equipamentos de combate e alarme de incêndio.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 18.

Na norma ABNT NBR 16820:2020 os símbolos estão representados em tabelas separadas pelos tipos básicos de sinalização de segurança. Cada tabela possui o código de cada símbolo junto da especificação da sua cor designada, do significado de cada símbolo e de onde e como deve ser aplicada cada tipo de sinalização.

2.1.4 Símbolos da sinalização complementar

A padronização de formas, dimensões e cores também existirá nas sinalizações complementares. Nesse tipo de sinalização estará mantida algumas sinalizações da normas canceladas ABNT NBR 13434 – 1:2004 e ABNT NBR 13434 – 2:2004 como é o caso das mensagens escritas, indicação de obstáculos e também será adicionadas novas sinalizações de emergência como a indicação de obstáculos, sinalização de agente extintor, sinalização de lotação máxima e sistemas de segurança contra incêndio e o plano de fuga.

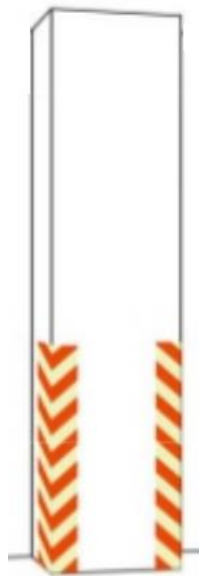
As mensagens complementares são usadas para orientar em situação de risco específico ou para o uso de determinados equipamentos. No projeto, devem estar no idioma português-

BR, caso necessário um segundo idioma, este pode ser incluso na sequência do idioma original.

A indicação de obstáculos é utilizada para alertar os usuários sobre os obstáculos presentes nas rotas de fuga, como por exemplo pilares, arestas de parede e vigas. Obstáculos nas rotas de saídas devem ser sinalizados por meio de uma faixa contínua de largura mínima de 100 mm, constituída de listras inclinadas a 45° e com largura mínima de 50% da largura da faixa, conforme exemplos de faixa para indicação de obstáculos mostrados na norma.

Para ambientes com iluminação natural deve-se utilizar as cores amarelo e preto, e para ambientes com iluminação artificial a faixa vermelha e fotoluminescente (Figura 5). Sempre que não for viável a sinalização nos próprios obstáculos, deve-se aplicar a sinalização diretamente no piso acabado, identificando o contorno do obstáculo.

Figura 5 – Exemplo de faixa para indicação de obstáculos para ambiente com iluminação artificial.

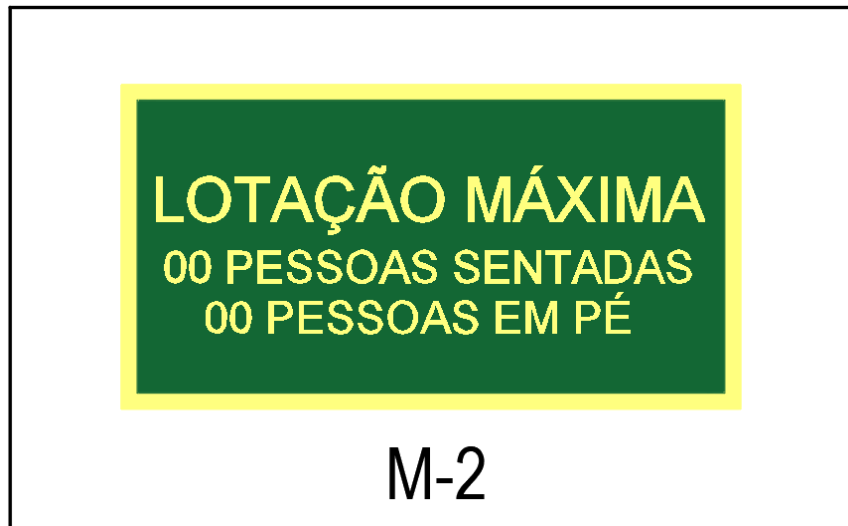


Fonte: elaborado pelo autor.

A sinalização de agente extintor indica o tipo e suas aplicações, devendo possuir um leiaute com medidas mínimas de 20 x 8 cm. Além de apresentar o código específico de cada símbolo, vai apresentar o significado, aplicação e como deve ser usada esse tipo de sinalização. Devem ser aplicadas em complemento a sinalização de extintor de incêndio nos locais onde há riscos ao usuário em caso de uso incorreto, por exemplo, extintores de água próximos a equipamentos elétricos.

A respeito da sinalização de lotação máxima (Figura 6) e sistemas de segurança contra incêndio, a norma apresenta os símbolos dessa sinalização com o seu respectivo código, significado, forma, cor e aonde deve ser aplicada.

Figura 6 – Exemplo de sinalização complementar de lotação máxima e sistemas de segurança.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 23.

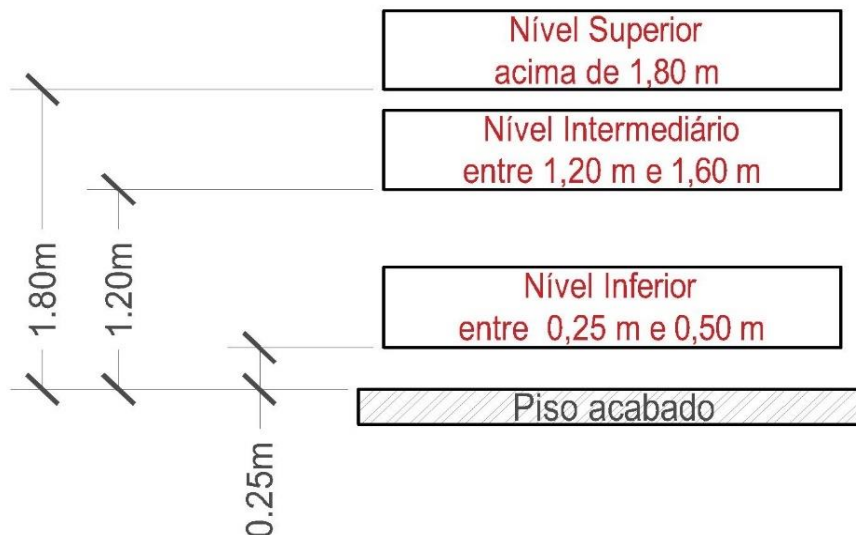
A sinalização de rota continuada em nível inferior deve ser instalada nos corredores, passagens, escadas e batentes de portas que fazem parte das rotas de fuga, durante as situações de emergência. Outras especificações de como usar a sinalização de rota continuada de acordo com a população, posição e quantidade de linhas de rota continuada, descontinuidades na rota continuada ou presença de obstáculos em uma rota de fuga, são encontradas na norma ABNT NBR 16820:2020.

O plano de fuga é considerado uma sinalização complementar a de orientação e salvamento, devendo possuir apenas as informações principais que auxiliarão na ação da fuga. Deve ser instalada em locais estratégicos e fixados permanentemente em locais proeminentes da edificação em caso de emergência. Existem dimensões específicas para esse tipo de sinalização, além de possuir instruções gerais de segurança como por exemplo manter a calma e acionar a botoeira de alarme ou não utilizar elevadores, apenas as escadas sinalizadas.

2.1.5 Níveis de instalação

Os níveis de instalação (Figura 7) indicam as alturas das sinalizações básicas e complementares que devem ser observadas para as placas e os dispositivos. As normas canceladas (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018) apresentavam recomendações de instalação acima de 1,80 m, e com o objetivo de padronizar e organizar a instalação da sinalização na edificação e padronizar o projeto da sinalização de emergência, os novos níveis de instalação facilitam o entendimento para a sua execução. São classificadas em três níveis: superior, intermediário e inferior.

Figura 7 – Níveis de instalação de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.



Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme figura 7, no nível superior as placas de sinalização devem ser instaladas a uma altura de 1,80 m do piso acabado até a base da sinalização. Para o nível intermediário, a instalação deve ser a uma altura de 1,20 m a 1,60 m do piso acabado até a base da sinalização, ou imediatamente acima do equipamento utilizado. Por fim, no nível inferior, as placas de sinalização devem ser instaladas na faixa de altura de 0,25 m a 0,50 m do piso acabado até a base da sinalização.

2.1.6 Diretrizes de projeto

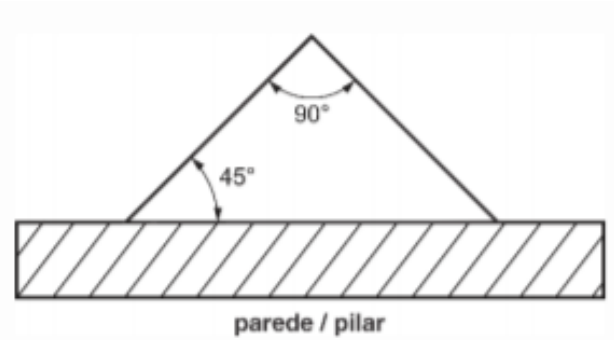
O sistema de sinalização de emergência tem como finalidade a redução dos riscos de ocorrência de incêndio, alertando para riscos existentes, assegurando que sejam adotadas ações adequadas na existência de situação de risco, além de orientar as ações de combate e facilitar a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono da edificação em caso de incêndio.

A apresentação do projeto com os sistemas de sinalização de emergência apresenta alguns requisitos mínimos, compostos por um conjunto de peças gráficas, contendo plantas baixas e cortes, apontando todos os detalhes necessários para a identificação de todas as partes existentes no sistema. O projeto também precisa conter um memorial descritivo, contendo a descrição dos princípios que orientam a concepção do sistema para cada um dos tipos de sinalização básica, complementar, os modelos, dimensões e quantitativos das placas das sinalizações adotadas. As plantas, assim como o memorial descritivo, apresentam uma lista de informações que devem seguir conforme a norma ABNT NBR 16820:2020.

A instalação e o projeto devem ser executados por empresas ou por profissionais legalmente habilitados, sendo comprovada a capacitação e registrados em conselho profissional competente. Para a sinalização básica, as diretrizes de projeto são compostas por vários componentes com funções distintas. Um projeto adequado deve ser elaborado a fim de garantir o uso de maneira correta de cada componente do sistema de sinalização. A norma vigente apresenta os fatores que devem ser considerados no desenvolvimento do projeto, como por exemplo as características da rota de fuga, as localizações adequadas de áreas de refúgio, equipamentos ou produtos perigosos, entre outros itens citados na ABNT NBR 16820:2020. Cada tipo de sinalização básica, seja de proibição, de alerta, de orientação e salvamento ou a sinalização de equipamentos de combate a incêndio e alarme possuem detalhes e especificações que deverão estar contidas no projeto.

Caso sejam utilizadas sinalizações complementares como as mensagens complementares, indicação de obstáculos, sinalização de agente extintor, sinalização de lotação máxima e sistemas de segurança contra incêndio, sinalização de rota continuada, presença de obstáculos em uma rota de fuga ou sinalização de plano de fuga, será necessário conter as particularidades existentes na norma ABNT NBR 16820:2020 no projeto, assim como na sinalização básica. A sinalização angular (Figura 8) deverá ser utilizada quando existirem situações em que a visualização frontal da sinalização não seja possível, deve-se utilizar sinalização perpendicular ou angular, como em caso de corredores.

Figura 8 – Instalação de sinalização angular.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p.31

Para apresentação no projeto, a sinalização angular deve ser instalada com altura de 2,1 metros a 3,5 metros. Caso instalada diretamente no teto, nunca pode ser superior a 3,0 metros. É utilizada geralmente em corredores, onde a visualização frontal da sinalização não seja possível.

2.1.7 Requisitos e métodos de ensaio

A legibilidade e integridade do elemento de sinalização utilizado deverá atender aos requisitos e métodos de ensaio estabelecidos na norma ABNT NBR 16820:2020, seja ela uma sinalização básica ou complementar. A vigente norma irá manter alguns dos ensaios da norma cancelada ABNT NBR 13434 – 3:2018 com algumas alterações nos seus requisitos mínimos e também irá apresentar novos tipos de métodos de ensaio. Deve ser comprovado o cumprimento desses requisitos para cada tipo de sinalização de forma que mantenha-se igual ou superior a composição entre os elementos ensaiados e aqueles que serão comercializados. Essas também eram recomendações da ABNT NBR 13434-3:2018.

O ensaio de resistência a chamas deve ser repetido em pelo menos três corpos de prova da mesma amostra e todos os resultados devem satisfazer o requisito. Aplicável apenas para elementos de sinalização que apresentem substratos combustíveis como especificado na norma ABNT NBR 16626, *Classificação de reação ao fogo de produtos para construção*.

Para a resistência à limpeza, deve ser realizado o ensaio conforme procedimento estabelecido na norma ABNT NBR ISO 105-X12, *Têxteis – Ensaio de solidez da cor – Parte X12: Solidez da cor à fricção*. Após o ensaio, a alteração das cores deve estar acima do passo 3 das escala GRIS (cinza), de acordo com a ISO 105-A02, da norma citada.

O ensaio de resistência à névoa salina deve ser realizado conforme procedimento estabelecido na ISO 9227 – *Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*, na

condição de spray de sal neutro (NSS). O corpo de prova deve ser submetido à névoa salina durante 100 horas e sua superfície não deve demonstrar empolamento, oxidação e comprometimento do efeito fotoluminescente. Caso não haja nenhuma desagregação entre os componentes do sinal, será aceito o material.

Para a resistência ao intemperismo deve ser realizado um ensaio conforme procedimento estabelecido na norma ISO 16474-2, *Paints and varnishes – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps – Ciclo I*, sendo o elemento ensaiado por no mínimo 120 horas. Não havendo nenhuma degradação ou qualquer comprometimento do material testado, a alteração das cores de segurança devem estar acima do passo três das escala GRIS (cinza), de acordo com a ISO 105-A02.

A fotoluminescência irá ter dois tipos de ensaio, o primeiro é o de classificação do produto e o segundo é o de especificação do produto. Para o primeiro, o método de ensaio para os elementos de sinalização devem seguir o procedimento da ISO 16069:2017 – *Graphical symbols – Safety signs – Safety way guidance systems (SWGS)*. Os elementos de sinalização de nível superior e intermediário devem apresentar luminância no período de atenuação conforme a Tabela 1, que determina os requisitos de luminância para a sinalização de nível superior e intermediário.

Tabela 1 – Requisitos de luminância para a sinalização de nível superior e intermediário.

Tempo	10 min	60 min	Tempo de atenuação
Sinalização de nível superior e intermediário	140 mcd/m ²	20 mcd/m ²	≥ 1800 min 0,3 mcd/m ²

Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p.38.

É importante salientar que não houve alteração nos índices apresentados na Tabela 1, em relação a ABNT NBR 13434-3:2008, e sim na especificação da sinalização que, na norma cancelada estava escrito “Sinalização básica” e na presente norma esta “Sinalização de nível superior e intermediário”.

O segundo método de ensaio é para os elementos de nível inferior, obedecendo os critérios apresentados na Tabela 2, que estabelece requisitos de luminância para a sinalização de nível inferior. A determinação dos requisitos de luminância nesse ensaio deve ser efetuada com uma estimulação de 25 lux, utilizando uma lâmpada fluorescente ao tipo cool white (luz

fria branca) de 4 300 K de temperatura, durante um tempo de estimulação de 15 minutos.

Tabela 2 – Requisitos de luminância para a sinalização de nível inferior.

Tempo	10 min	60 min	90 min
Sinalização de nível inferior	30 mcd/m ²	7 mcd/m ²	5 mcd/m ²

Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p. 38

Para a resistência à abrasão, os ensaios são específicos para a sinalização instalada diretamente sobre o piso e devem ser realizados conforme estabelecidos nas normas indicadas. Para etiquetas aplicadas diretamente no piso, deve ser realizado o ensaio à abrasão TABER, conforme ASTM D 4060, *Test method for abrasion resistance of organic coatings by the taber abraser*. Para pinturas aplicadas diretamente no piso, o ensaio de resistência à abrasão deve ser utilizado conforme ASTM D 968 – *Test method for abrasion resistance of organic coatings by falling abrasive*, e a norma ABNT NBR 15438:2020 – *Sinalização horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaio*, sendo a operação repetida com o mesmo abrasivo até que uma área elíptica com diâmetro de 5 mm aparecerá na superfície ensaiada e o volume total de abrasivo derramado estar contido no relatório.

O ensaio de resistência ao escorregamento também é específico para a sinalização instalada diretamente sobre o piso e deve ser realizado conforme ASTM E 303 – *Test method for measuring surface frictional properties using the british pendulum tester*. O elemento deve ser ensaiado por três vezes e a média deve apresentar valores PTV – Pendulum Test Value (Valor do teste de pêndulo) de 40 no mínimo, nas condições seca e molhada.

Quanto ao ensaio de adesão e aderência, existem dois tipos de ensaios: para etiquetas aplicadas diretamente no piso e pinturas aplicadas diretamente no piso. Para o primeiro ensaio da adesão deve ser efetuado conforme a ABNT NBR 14644:2020. Já para o segundo, o ensaio de aderência deve ser efetuado com espessura mínima da pintura de 200 µm e seguir a norma ABNT NBR 11003:2009, *Tintas – Determinação de aderência - Método A (corte em X)*.

Para toda sinalização aplicada diretamente no solo, além dos métodos de ensaio de resistência ao escorregamento e os métodos de adesão e aderência, serão requeridos também os métodos de ensaio de fotoluminescência, sendo esses requisitos para a aplicação.

2.1.8 Marcação

Toda sinalização de emergência instalada nas edificações e áreas de risco deve possuir a marcação. Assim como devia ser identificados na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 3:2018, a vigente norma apresenta como os elementos de sinalização de emergência devem ser identificados, de forma legível, na face exposta e possuir identificação do fabricante ou marca registrada ou número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), intensidade luminosa, tempo de atenuação, cor durante excitação e cor da fotoluminescência, conforme expresso na norma. Conforme a norma ABNT NBR 16820:2020, a marcação deve ser impressa diretamente no produto acabado, não sendo aceito qualquer tipo de marcação que possa ser removida do produto final.

Para tintas fotoluminescentes, a marcação deve seguir os parâmetros da ABNT NBR 15438:2020 - *Sinalização horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaio*, tendo como responsabilidade o fabricante indicar no rótulo que a aplicação deve ser conforme ficha técnica e que quando a tinta for aplicada corretamente, irá atender aos requisitos de cor e fotoluminescência da ABNT NBR 16820:2020.

2.1.9 Aceitação, inspeção e garantia de funcionalidade do sistema de sinalização

Para finalizar o processo de aceitação do sistema de projeto de sinalização, a norma ABNT NBR 16820:2020 trouxe algumas definições da norma cancelada ABNT NBR 13434 – 3:2018 com pequenas mudanças e um maior detalhamento de como vai funcionar esse processo. Um profissional habilitado, distinto do projetista e do instalador do sistema, deve ser o responsável por verificar se o sistema instalado atende os requisitos da norma ABNT NBR 16820:2020 e os parâmetros estabelecidos no projeto executivo. Após concluído o projeto de sistema de sinalização de emergência, este somente será aceito após a verificação dos requisitos da norma ABNT NBR 16820:2020 e os parâmetros estabelecidos no projeto executivo do sistema a ser realizado por um profissional habilitado, distinto do projetista e do instalador do sistema.

Somente será liberado o sistema para uso e operação, caso os resultados obtidos nas atividades realizadas pelo profissional esteja em conformidade com o projeto, devendo ser entregue ao responsável pela edificação um relatório contendo os resultados obtidos, documentação do projeto do sistema conforme construído, manuais técnicos para manutenção e relatórios de todos os ensaios. Caso os resultados obtidos não estejam conforme os critérios

utilizados, deve-se realizar as correções necessárias na instalação do sistema; após isso, será preciso uma nova verificação do atendimento do projeto para ocorrer a liberação de uso. A verificação do atendimento do projeto, segundo a norma, deve incluir símbolos, formas, dimensões e cores da sinalização, níveis de instalação, visibilidade da sinalização, distâncias entre sinalização, distribuição de sinalização em áreas especiais e demais parâmetros apresentados no projeto executivo do sistema.

Após sua instalação, a responsabilidade das inspeções é da entidade exploradora da edificação. Os componentes dos sistemas de sinalização fotoluminescente em edificações devem ser inspecionados visualmente por um técnico competente e limpos trimestralmente para garantir a sua operacionalidade em situações de emergência. Para cada inspeção realizada trimestralmente, deve ser elaborado um novo relatório contendo alguns critérios mínimos: referência a norma ABNT NBR 16820:2020, nome e endereço da edificação inspecionada, tipos de “não conformidades” encontradas na edificação e suas correções, marca, nome ou CNPJ do fabricante e desempenhos dos produtos, locais onde não é possível eliminar as entradas de luz externas, data e hora da inspeção, assinaturas e nomes dos técnicos que efetuaram a inspeção e do responsável pela segurança da edificação.

3 METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma pesquisa qualitativa das normas de sistemas de sinalização de emergência (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004, ABNT NBR 13434 – 3:2018 e ABNT NBR 16820:2020).

Para Bardin (2011) a pesquisa qualitativa se caracteriza, em princípio, pela não utilização de instrumentos estatísticos na análise dos dados. Assim, uma metodologia qualitativa descreve a complexidade de determinado problema e possui um caráter descritivo.

Quanto aos procedimentos técnicos classifica-se a pesquisa como documental, pois se vale de normas e leis já existentes. No que se refere aos resultados, entende-se que a mesma se classifica como estudo de caso, pois investiga um fenômeno considerando seu contexto, uma análise sob a conjuntura real (YIN, 2015), ou seja, analisam-se apenas as mudanças ocorridas na norma vigente sobre sistema de sinalização de emergência.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada uma a partir das normas e legislações que abordam a segurança contra incêndio, uma análise documental com ênfase nos sistemas de sinalização de segurança contra incêndio e pânico, apresentando, de forma geral, os principais conceitos que envolvem os requisitos necessários para representação gráfica e termos empregados nos PPCI. Isso serviu como ponto de partida para a construção do referencial teórico da pesquisa sobre os conceitos existentes nas normas revogadas e nas legislações vigentes.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A norma ABNT NBR 16820:2020 como já referida anteriormente, é uma das medidas essenciais para garantir o uso seguro das edificações, pois o uso das sinalizações de emergência auxilia na redução dos riscos e na evacuação das edificações no caso de incêndios.

Neste capítulo serão apresentadas e discutidas as alterações promovidas pela norma vigente (ABNT NBR 16820:2020) nos sistemas de sinalização de emergência, comparativando-a com as normas canceladas, brevemente apresentadas no capítulo 2 (ABNT NBR 13434-1:2004, ABNT NBR 13434-2:2004 e ABNT NBR 13434-3:2018), e os novos requisitos que foram incorporados pela atual norma ABNT NBR 16820:2020.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SINALIZAÇÕES



Conforme já referido na seção 2.1, o sistema de sinalização de emergência é dividido em dois tipos: sinalização básica e sinalização complementar. A sinalização básica é constituída por quatro classes: proibição, alerta, orientação e salvamento e de equipamentos de combate a incêndio e alarme. Entretanto, na sinalização de alerta, o efeito fotoluminescente passou a ser obrigatório, assim como a sinalização de proibição utilizada para proibir o uso de elevador em caso de incêndio, como será apresentado na seção 4.1.1.

4.1.1 Alterações nos requisitos na sinalização básica

Foram duas as mudanças ocorridas na parte de sinalização básica: a primeira foi na composição obrigatória do efeito fotoluminescente da sinalização de alerta (Quadro 1). O efeito fotoluminescente das placas de sinalização é verificado por valores mínimos de luminância, que é a intensidade luminosa irradiada, por unidade de área, de qualquer corpo que emita luz (ABNT NBR 16820:2020).

Dessa forma, a sinalização de alerta poderá ser visualizada em ambientes escuros, proporcionando aos usuários uma maior segurança na identificação imediata dos possíveis riscos dos locais e cuidados a serem tomados.

Quadro 1 – Exemplo comparativo das mudanças da sinalização de alerta.

ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
Alerta geral 	Alerta geral 
Forma: triangular	Forma: triangular
Fundo: amarelo	Fundo: fotoluminescente
Pictograma: preta	Pictograma: preta
Faixa triangular: preta	Faixa triangular: preta

Fonte: elaborado pelo autor.

A segunda mudança está indicada no Quadro 2, apresentando a alteração ocorrida diretamente na sinalização de proibição específica de “proibido utilizar elevador em caso de incêndio”, a qual deverá apresentar efeito fotoluminescente.

Quadro 2 – Mudança na sinalização de proibido utilizar elevador em caso de incêndio.

ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
Proibido utilizar elevador em caso de incêndio 	Proibido utilizar elevador em caso de incêndio 
Forma: circular	Forma: circular
Fundo: branca	Fundo: fotoluminescente
Pictograma: preta	Pictograma: preta
Faixa circular e barra diametral: vermelha	Faixa circular e barra diametral: vermelha

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser observado no Quadro 2, a sinalização dos elevadores deve ser composta por símbolo e mensagem de “PROIBIDO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO”, com exceção dos elevadores de emergência. Deve ser afixada próximo ao botão

de chamada e ao lado das portas dos elevadores, devendo apresentar o efeito fotoluminescente.





O fator de fotoluminescência implementado na sinalização em conjunto da mensagem, além de destacar o símbolo de proibição do uso de elevador em casos de incêndio, a formatação da mensagem escrita está nítida, apresentando uma comunicação de qualidade para os usuários, tanto fisicamente quanto visualmente. Assim, observa-se que as mudanças ocorridas na norma atual, em relação a norma ABNT NBR 13434-2:2004 cancelada, vieram a contribuir para facilitar a orientação dos usuários da edificação e/ou área de risco em caso de incêndios.

4.1.2 Novos requisitos na sinalização complementar

A sinalização complementar engloba as sinalizações secundárias, que em situações específicas na norma, são obrigatórias. A norma vigente adicionou na composição das sinalizações complementares as situações de indicação de agente extintor, indicação de sistemas de segurança e de lotação máxima e o plano de fuga, como será apresentado a seguir.

A situação de indicação de agente extintor, que indica o tipo de agente extintor e sua aplicação, está demonstrado no Quadro 3. Essa sinalização explica o tipo de extintor do local e onde ele pode ou não ser utilizado, como na sinalização de agente extintor de água, na qual está explicado que é proibido utilizá-lo em líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos, podendo apenas ser utilizado em combustíveis sólidos.

Quadro 3 – Sinalização de agente extintor de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Símbolo em planta baixa/Símbolo		Significado	Aplicação
		Indicação de tipo de agente extintor	Como sinalização intermediária logo acima dos extintores portáteis. Com recomendação de classes de incêndio e onde devem ou não ser utilizados. Nível: intermediário
			

	 <p>N-3</p>		
	 <p>N-4</p>		
	 <p>N-5</p>		

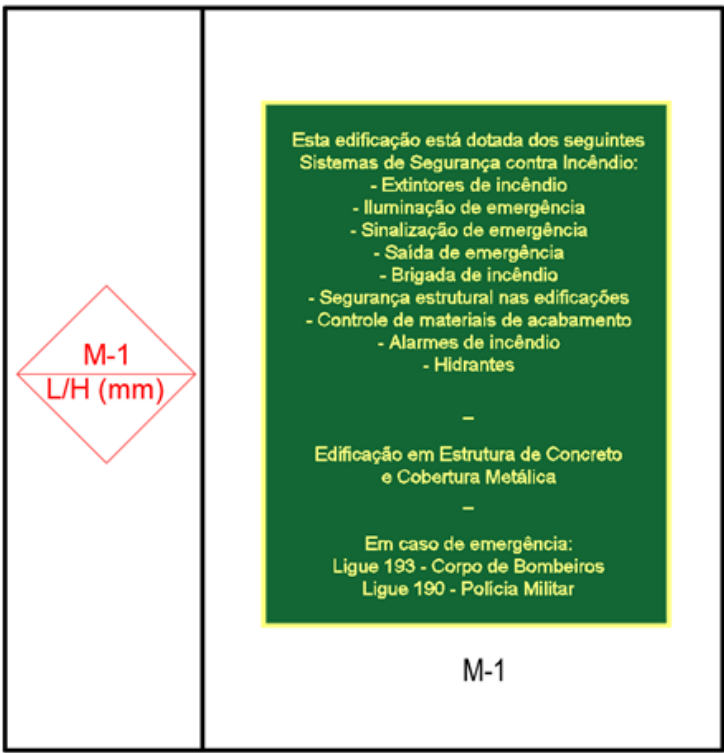

Fonte: elaborado pelo autor.

Além disso, apresenta como requisito o fator de fotoluminescência em sua composição e deve estar localizada de forma estratégica na edificação, de acordo com os possíveis riscos de incêndio. Isto veio a contribuir para maior segurança e uso mais adequado dos equipamentos, pelo usuário, em caso de incêndio quando comparado a norma ABNT NBR 13434-2:2004.

A indicação dos sistemas de segurança contra incêndio e da lotação máxima do recinto, utilizadas em locais de reunião de público, deverá ser conforme o Quadro 4. O emprego dessa sinalização será sempre nas entradas das edificações, e tem por objetivo trazer segurança para as pessoas que irão frequentar o recinto ao informar os Sistemas de Segurança contra Incêndio presentes no local, e também, informando o número máximo de pessoas em pé e sentadas que deverá ser respeitado pelo estabelecimento conforme normatização em vigor.

Quadro 4 – Lotação máxima e sistemas de segurança de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Símbolo em planta baixa/Símbolo	Significado	Aplicação
	Indicação dos sistemas de segurança contra incêndio da	Nas entradas principais dos recintos de reunião de

 <p>M-1</p>	<p>Indicação dos sistemas de segurança contra incêndio da edificação</p>	<p>Nas entradas principais dos recintos de reunião de público. Nível: intermediário</p>
 <p>M-2</p>	<p>Indicação de lotação máxima admitida no recinto de reunião de público</p>	<p>Nas entradas principais dos recintos de reunião de público. Nível: intermediário</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

O plano de fuga também foi adicionado nas sinalizações complementares e deve ser instalado em locais estratégicos. A NBR 16820:2020 apresenta todo o processo de desenvolvimento correto de um plano de fuga, desde as devidas dimensões, cores dos elementos utilizados no plano de fuga, conforme ABNT NBR ISO 3864-1, até os símbolos e seus significados. Na Figura 9, é apresentado um modelo de plano de fuga seguindo o processo de desenvolvimento da norma ABNT NBR 16820:2020, com as devidas cores que devem ser utilizadas na sinalização junto dos seus devidos símbolos.

Figura 9 – Exemplo de plano de fuga.

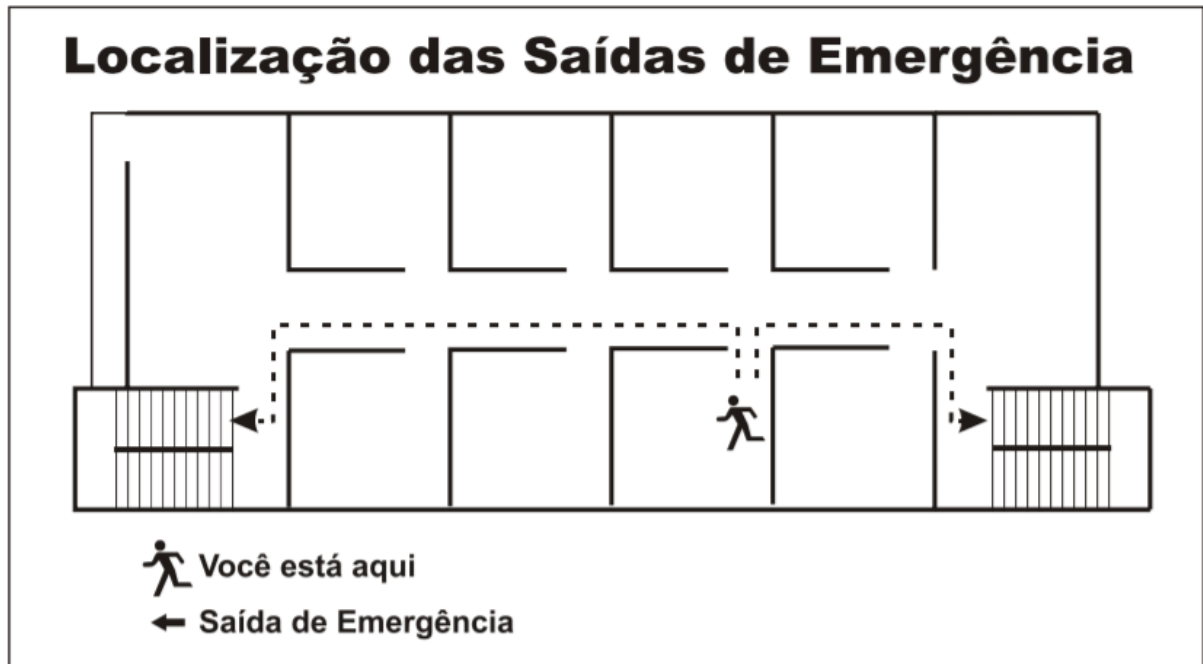


Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme o exemplo de plano de fuga da Figura 9, a apresentação no projeto deve conter um cabeçalho padronizado contendo o termo “Plano de fuga”, deve ser colorido e a escala pode ser 1:250, 1:100 ou 1:350 dependendo do tamanho da edificação. Caso alguma área possua intensa sinalização, a mesma pode ser desenhada em uma escala maior no plano de fuga. A orientação presente no plano de fuga deve ser igual à orientação física do ambiente, assim como a sinalização presente no plano de fuga deve ter igual correspondência na edificação.

Este novo plano de fuga evoluiu de forma importante, quando comparado ao plano de fuga representado na norma cancelada ABNT NBR 13434 – 1:2004, conforme Figura 10 abaixo.

Figura 10 – Exemplo conforme ABNT NBR 13434 – 1:2004 de uma planta baixa de localização de saídas.



Fonte: Conforme ABNT NBR 13434 – 1:2004.

Portanto, observa-se que as sinalizações apresentadas na norma ABNT NBR 16820:2020 apresentaram mudanças importantes para contribuir para a segurança, mostrando a orientação e instrução do usuário da edificação, de forma clara, além de sinalizar o caminho da saída de emergência mais próxima ou dos equipamentos de emergência mais próximo em caso de incêndio.

4.2 FORMAS, DIMENSÕES E CORES



As dimensões básicas, formas e cores são características utilizadas para a padronização da sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Ocorreram pequenas alterações na relação que valida as dimensões básicas, o que ocasionou a mudança na relação entre dimensão e distância de sinalização.

As formas continuaram com os mesmos tipos: circular, triangular, retangular e quadrada; a única alteração foi na separação da forma retangular da quadrada, sendo cada uma utilizada para um tipo específico de sinalização. A sinalização de alerta agora deve possuir fundo fotoluminescente e cor amarela. Outras mudanças nas cores de contraste e um maior detalhamento também foram definidos na nova norma.

4.2.1 Alterações nas formas, dimensões e cores

As formas da sinalização, que anteriormente subdividiam-se em 3 (circular, triangular e quadrada/retangular) – ABNT NBR 13434-2:2004, foram divididas em 4 formas (circular, triangular, quadrada e retangular), melhorando a organização e o entendimento da norma, onde cada forma irá representar um tipo de sinalização de emergência. A norma ABNT NBR 16820:2020 indica utilizar para a forma retangular os símbolos de orientação, socorro, emergência alarme e bomba de incêndio (Quadro 5). Para a forma quadrada, serão implantados símbolos de identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio.

Quadro 5 – Exemplo de mudanças ocorridas no formato dos símbolos.





ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio
	
Forma: quadrada	Forma: retangular
Fundo: vermelho	Fundo: vermelho
Pictograma: fotoluminescente	Pictograma: fotoluminescente

Fonte: elaborado pelo autor.

Além da mudança na classificação do formato mostrado no Quadro 5, observa-se o aperfeiçoamento na identificação dos símbolos, deixando os desenhos com cores mais nítidas e uma fonte de texto de melhor qualidade. Dessa forma, as sinalizações passam uma maior confiança e segurança aos seus observadores. A cor de contraste para a sinalização de proibição deve ser branca ou fotoluminescente.

Para realizar o dimensionamento das sinalizações, a norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, tinha a condição da distância do observador poder ser igual a 50 metros. Além de separar as sinalizações pelas categorias de proibição, alerta e orientação, salvamento e equipamentos, apresentando as suas respectivas formas geométricas e a máxima distância de visibilidade prevista, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Dimensões das sinalizações retiradas da norma ABNT NBR 13434 – 2:2004.

Sinal	Forma geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Fonte: Conforme ABNT NBR 13434 – 2:2004 .

Não houve alteração na relação de dimensionamento básico dos símbolos da sinalização na norma vigente (ABNT NBR 16820:2020) em relação à norma cancelada (ABNT NBR 13434 – 2:2004). Apenas ocorreu a mudança na condição da distância do observador à placa (L), onde L não poderá mais ser igual a 50 metros como era na norma cancelada. A norma utiliza dimensões de algumas medidas encontradas no mercado brasileiro. Com isso, a mudança dessa relação buscou produzir sinalizações de emergência com dimensões adequadas, detalhando as distâncias para uma melhor visibilidade de seus observadores. As dimensões das placas de sinalização passaram a ser conforme as Tabelas 4, 5, 6 e 7.

As formas e as cores da sinalização também são definidas na ABNT NBR 16820:2020 e tem como objetivo padronizar e organizar a instalação da sinalização nas edificações, facilitando a identificação pelos usuários. Para cada tipo de forma é apresentado um tipo de símbolo. Conforme a Tabela 4, a forma circular será utilizada para representar os símbolos de proibição e ação de comando.

Tabela 4 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma circular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

	Forma Geométrica	Cota	Relação entre dimensão e distância de visualização						
			100	150	200	300	400	500	700
Proibição		Medida em milímetros (D)	100	150	200	300	400	500	700
		Distância da visualização em metros	4m	5,9m	7,9m	11,9m	15,8m	19,8m	27,7m

Fonte: elaborada pelo autor.

Com base na Tabela 4, observa-se que houve alteração em relação ao que havia na Tabela 3 (ABNT NBR 13434 – 2:2004), pois houve redução no intervalo da medida das placas e na distância de visualização: eram 12 intervalos entre 4 metros e 30 metros na distância de visualização na norma cancelada e agora, conforme Tabela 4, são 7 especificações entre essas distâncias. Como comentado anteriormente, a norma apresenta as medidas comerciais das placas e já mostra a distância de visualização para a placa com medidas comerciais. Antes, conforme na Tabela 3 (ABNT NBR 13434 – 2:2004), era necessária a interpolação para se determinar qual seria a placa comercial disponível no mercado. Por exemplo, para a distância de 6 metros havia tabelada a placa com diâmetro de 101 mm (não comercial). Agora, como pode ser visto na Tabela 4, a distância máxima para a placa comercial com diâmetro de 150 mm é de 5,9m.

Na Tabela 5 apresenta-se a forma geométrica triangular para implantar símbolos de alerta. Semelhante à explicação anterior, observa-se também que a Tabela 5 apresenta redução no intervalo das medidas das placas e na distância de visualização, quando comparada a Tabela 3: eram 12 intervalos entre 4 metros e 30 metros na distância de visualização e agora, conforme Tabela 5, são 7 especificações entre essas distâncias. Como comentado anteriormente, a norma apresenta as medidas comerciais das placas e já mostram a distância de visualização para as placas com medidas comerciais. Nesse caso, na distância de 6 metros havia tabelado o valor da largura do triângulo (L) de 204 mm (não comercial). Agora, como pode ser visto na Tabela 5, a distância máxima para a placa comercial com L de 150 mm é de 4,4m.

Tabela 5 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma triangular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

	Forma Geométrica	Cota	Relação entre dimensão e distância de visualização						
Alerta		Largura em milímetros	100	150	200	300	400	500	700
		Distância da visualização em metros	-	4,4m	5,9m	8,8m	11,8m	14,7m	20,6m

Fonte: elaborada pelo autor.

A forma geométrica retangular (Tabela 6) é utilizada nos símbolos de orientação, socorro, emergência, alarme e bomba de incêndio. Da mesma forma, conforme exposto em relação as Tabelas 4 e 5, a Tabela 6 também apresentou redução no intervalo da medida das placas e na distância da visualização, quando comparada a Tabela 3 (ABNT NBR 13434 – 2:2004): eram 12 intervalos e tornaram-se em 7 especificações entre as distâncias de 4 m e 30 metros, conforme Tabela 6. Na distância de 6 metros, o valor da altura do retângulo (H) era de 95 mm (não comercial). O comprimento do retângulo era calculado pela fórmula $L= 2H$, ou seja, na distância de 6 metros o comprimento do retângulo seria 190 mm (não comercial). Agora, como pode ser visto na Tabela 6, a distância máxima para a placa comercial com 200 x 100 mm é de 6,3 metros.

Tabela 6 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma retangular de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

	Forma Geométrica	Cota	Relação entre dimensão e distância de visualização						
Orientação, salvamento e equipamentos		Medida em milímetros (LxH)	200x100	240x120	300x150	400x200	600x300	700x350	1 000x500
		Distância da visualização em metros	6,3m	7,6m	9,5m	12,6m	19m	22,1m	31,6m

Fonte:elaborada pelo autor.

Por fim, na Tabela 7 se encontra a forma geométrica quadrada que será implantada nos símbolos de identificação de equipamentos utilizados no combate à incêndio. Semelhante às explicações apresentadas anteriormente, quando comparado a Tabela 7 em relação a Tabela 3, houve a mesma redução nos intervalos das medidas das placas e na distância da visualização apresentadas. Por exemplo, para a distância de 6 metros de visualização da placa pelo usuário

era tabelado o valor do lado do quadro (L) de 134 mm (não comercial). Agora, como pode ser visto na Tabela 7, a distância máxima para a placa comercial com 150x150 mm é de 6,7 metros.

Tabela 7 – Dimensões dos símbolos de sinalização de forma quadrada de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Orientação, salvamento e equipamentos	Forma Geométrica 	Cota	Relação entre dimensão e distância de visualização						
		Medida em milímetros (L²)	100x100	150x150	200x200	250x250	300x300	400x400	600x600
		Distância da visualização em metros	4,5m	6,7m	8,9m	11,2m	13,4m	17,8m	26,8m

Fonte:elaborada pelo autor.

Portanto, observa-se que as alterações nas formas, dimensões e cores identificadas na norma atual, ABNT NBR 16820:2020, em relação a norma cancelada ABNT NBR 13434 – 2:2004, contribuíram para maior orientação dos usuários em caso de incêndio e trouxe uma atualização em relação as dimensões de placas comerciais, trazendo maior facilidade aos projetistas.

4.2.2 Novas especificações nas cores de contraste

A fabricação dos símbolos que possuem cores de constraste deverá observar as novas especificações, com um maior número de detalhamento. Por exemplo, a moldura da sinalização de alerta, deve possuir fundo fotoluminescente e cor amarela, conforme Figura 10. Outro detalhamento que deve ocorrer diz respeito ao preenchimento desta área, que deve ser realizado com efeito retícula utilizando 50% de fotoluminescente e 50% de amarelo ou amarelo fotoluminescente. Esses detalhes visam aumentar a capacidade de visualização dos usuários, principalmente em casos de falta de luz. O modelo da Figura 11 demonstrado o formato da retícula de preenchimento, a qual deve ser quadrada e com área máxima de cada segmento de 2 mm². Por fim, a moldura da sinalização de alerta deve possuir borda fotoluminescente com espessura mínima de 5 mm ou impressa sobre fundo fotolumiescente com área superior a 10% da área do pictograma.

Figura 11 – Exemplo de cor de contraste em sinalização de alerta.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p.9.

4.3 SÍMBOLOS DA SINALIZAÇÃO BÁSICA

Ocorreram também algumas mudanças nas sinalizações básicas. De maneira geral, os códigos das sinalizações passaram a ser específicos para cada tipo de sinalização e em todos os símbolos foram inseridos, na parte de aplicação, os níveis de instalação.





Algumas placas novas foram criadas para facilitar o entendimento e uso das sinalizações, e ocorreram também outras mudanças pontuais em algumas placas, como por exemplo a mudança na forma da sinalização explicado no Quadro 5, ou a mudança do fundo das placas, explicado nos Quadros 1 e 2 neste Capítulo 4 do trabalho.

4.3.1 Alterações das sinalizações básicas

Para a sinalização de proibição, especificamente o símbolo de “proibido utilizar elevador em caso de incêndio”, houve mudança no fundo da placa, sendo agora utilizado o efeito fotoluminescente. A outra alteração sofrida, de modo geral, foi a mudança na identificação do código da sinalização, conforme exemplificado no Quadro 6, apresentado a seguir.

Para os projetistas, essas mudanças nos códigos das sinalizações foram fundamentais para desenvolver projetos sem erros, trazendo mais precisão nas identificações. Caso seja uma sinalização de alerta, será iniciada pela letra “A” seguida do seu respectivo número ou então, se for uma sinalização de proibição, será iniciada pela letra “P”. Portanto, será possível ter conhecimento do tipo de sinalização que estará sendo empregada apenas vendo o código.

Quadro 6 – Mudanças ocorridas nos códigos da sinalização de proibição.


ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
Proibido fumar 	Proibido fumar 
Código: 1	Código: P – 1
Proibido utilizar água para apagar o fogo 	Proibido utilizar água para apagar o fogo 
Código: 3	Código: P – 3

Fonte: elaborado pelo autor.

Para a sinalização de alerta (Quadro 7), as mudanças ocorridas foram na identificação do código e na utilização da cor de fundo – fotoluminescente em vez de amarelo como era determinado pela norma revogada. A utilização dessa propriedade nos materiais apresenta outras vantagens além da garantia de segurança em ambientes escuros ou com falta de iluminação, visto que as placas fotoluminescentes são fabricadas com materiais mais resistentes utilizando PVC expandido, material que não propaga chamas ao ser queimado. Conseqüentemente, por serem mais resistentes, irão apresentar uma maior durabilidade.

Quadro 7 – Mudanças na sinalização de alerta.





ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)


Cuidado risco de incêndio	Cuidado risco de incêndio
	
Código: 6	Código: A-2
Fundo: preta	Fundo: fotoluminescente

Fonte: elaborado pelo autor.

Os códigos na parte de sinalização de orientação e salvamento (Quadro 8) também sofreram mudanças. Além disso ocorreu a segregação de alguns símbolos na norma ABNT NBR 16820:2020 com vistas a uma melhor identificação das sinalizações.

Quadro 8 – Mudanças na sinalização de orientação e salvamento.

ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
Saída de emergência	Saída de emergência
	 Código: S - 4
	 Código: S - 5
	 Código: S - 6

Código: 15	 Código: S - 7
-------------------	---

Fonte: elaborado pelo autor.

Na norma ABNT NBR 13434-2:2004 as placas 12 e 13 muitas vezes, eram utilizadas de forma incorreta pelos projetistas. Além de suas dimensões serem diferentes, cada uma delas possuía uma aplicação específica. A placa 12, conforme a Figura 12, apresentava sentido para direita ou para esquerda e era fixada em colunas, com dimensões de $L=1,5H$. Já a placa 13 (Figura 13) também indicava sentido para direita ou esquerda e era fixada na parede com dimensões $L=2H$. Um erro comum era indicar a placa 12 para direita e a placa 13 para esquerda pois a representação visual na norma revogada contribuía para esse equívoco.

Figura 12 – Placa 12 – Saída de emergência.



Fonte: ABNT NBR 13434 – 2: 2004, p 9.





Figura 13 – Placa 13 – Saída de emergência.



Fonte: ABNT NBR 13434 – 2: 2004, p 9.

A norma ABNT NBR 16820:2020 padronizou as dimensões e a aplicação de ambas sinalizações, conforme Quadro 9. Com essas mudanças, a norma buscou acabar com os equívocos apresentados nas Figuras 12 e 13.

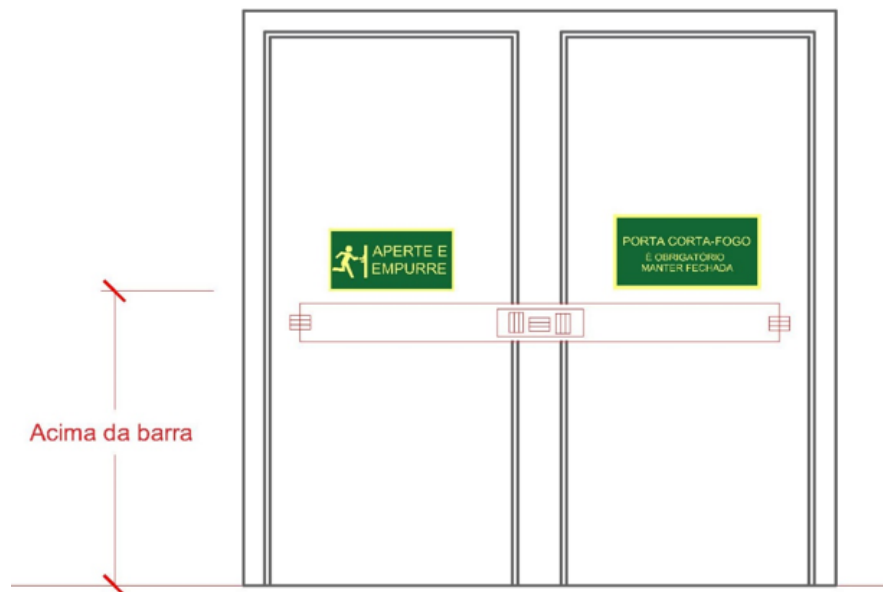
Quadro 9 – Sinalizações de orientação e salvamento S – 1 e S – 2 de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Símbolo em planta baixa/Símbolo		Significado	Aplicação
	 S-1	Orientação do sentido da saída de emergência	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Nível: superior
	 S-2		

Fonte: elaborado pelo autor.

Outras mudanças que aconteceram na sinalização de orientação e salvamento dizem respeito às placas de sinalização complementar de indicação das condições de uso de portas corta-fogo da ABNT NBR 13434-2:2004. Tornaram-se placas básicas de orientação e salvamento na norma vigente (Figura 14).

Figura 14 – Sinalizações de indicação das condições de uso de portas corta-fogo de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.






Fonte: elaborado pelo autor.

Também as sinalizações de equipamentos sofreram separações e passaram a conter um código individual, detalhando ainda mais a sinalização de equipamentos. Os símbolos de comando manual de alarme e bomba de incêndio dividiram-se e cada um possui seu código próprio (Quadro 10). Além dessa mudança técnica na separação dos símbolos, é possível observar a melhoria visual na identificação, tanto na parte das fontes das letras quanto na parte gráfica dos símbolos, de ambas sinalizações da ABNT NBR 16820:2020.

Quadro 10 – Sinalização de equipamentos.

ABNT NBR 13434 – 2:2004 (cancelada)	ABNT NBR 16820:2020 (em vigor)
-------------------------------------	--------------------------------

<p>Comando manual de alarme ou bomba de incêndio</p>  <p>Código: 21</p>	<p>Comando manual de alarme de incêndio</p>  <p>Código: E - 2</p> <hr/> <p>Comando manual de bomba de incêndio</p>  <p>Código: E - 3</p>
---	---

Fonte: elaborado pelo autor.

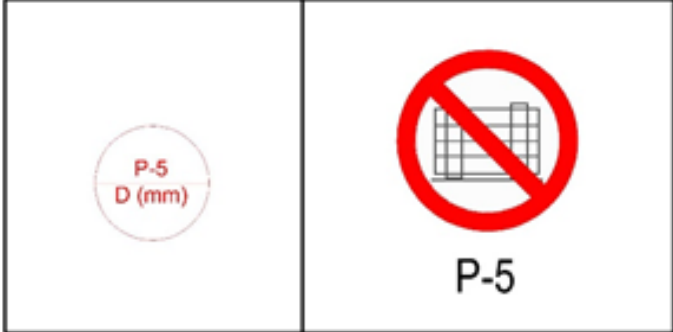
Portanto, observa-se que as mudanças na norma vigente ABNT NBR 16820:2020 em relação a norma cancelada contribuíram para melhorar orientação dos usuários de edificações e/ou áreas de risco em caso de incêndio.

4.3.2 Novas mudanças das sinalizações básicas

Todas as sinalizações tiveram o acréscimo dos níveis de aplicação das sinalizações, podendo ser: superior, intermediário ou inferior. A seção 2.1.5 do Capítulo 2 explica os objetivos da utilização dos níveis e como eles devem ser instalados.

Para a sinalização de proibição foi criado um novo símbolo de sinalização: proibido obstruir este local (Quadro 11). Essa sinalização será utilizada, por exemplo, em possíveis locais de obstrução de saídas de emergências ou de rotas de fugas de uma edificação.

Quadro 11 – Nova sinalização de proibição com a aplicação de nível de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Símbolo em planta baixa/Símbolo	Significado	Aplicação
	<p>Proibido obstruir este local</p>	<p>Em locais sujeitos a depósito de mercadorias onde a obstrução possa apresentar perigo de acesso às saídas de emergência, rotas de fuga, equipamentos de combate a incêndio. Nível: superior</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Para as sinalizações de orientação e salvamento foram criadas duas novas sinalizações de orientação de saída de emergência acessíveis indicadas para pessoas com deficiência (PcD), ou acesso à área de resgate (Figura 15). Conforme CBMRS - Resolução Técnica n.º 05 de 2016, as escadas destinadas à saída de emergência devem possuir área de resgate com espaço reservado para o posicionamento de PcD. Essas áreas serão orientadas conforme as novas sinalizações apresentadas pela ABNT NBR 16820:2020 e será utilizado no material o fator de fotoluminescência nas placas. Dessa forma em casos de falta de energia na edificação será possível identificar o caminho correto.


Figura 15 – Sinalização da saída de emergência para pessoas com deficiência, PcD, ou acesso à área de resgate.



Fonte: ABNT NBR 16820:2020, p 15.

Uma nova sinalização de indicação das condições de uso de portas corta-fogo foi adicionada ao grupo de sinalização de orientação e salvamento (Quadro 12).

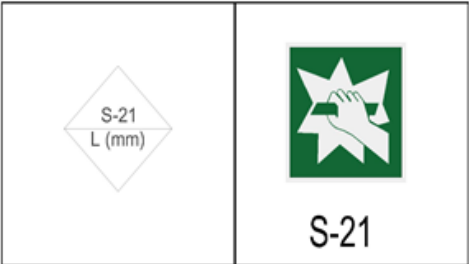
Quadro 12 – Sinalização de intruções para porta corta-fogo de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

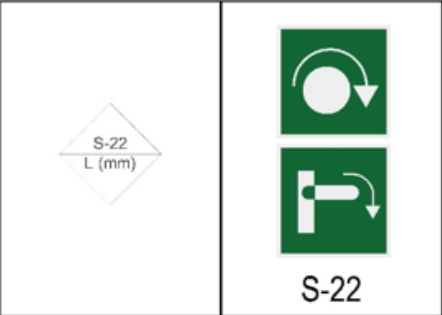

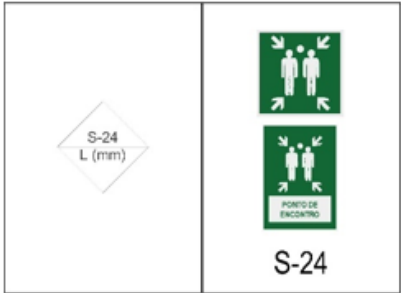
Símbolo em planta baixa/Símbolo	Significado	Aplicação
	Instruções para porta corta-fogo	Indicação de manutenção da porta corta-fogo nos casos específicos indicados na ABNT NBR 11742 – <i>Porta corta-fogo para saída de emergência</i> Nível: intermediário

Fonte: elaborado pelo autor.

Símbolos para a abertura de uma porta de saída de emergência, do mecanismo de como é realizada a abertura de uma porta de saída de emergência, sinalização de elevador de emergência e sinalização de ponto de encontro também foram adicionados à categoria de sinalização de orientação e salvamento, deixando as sinalizações mais fáceis de serem compreendidas e com informações específicas para cada ocasião, conforme explicado no Quadro 13.

Quadro 13 – Sinalização de orientação e salvamento de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

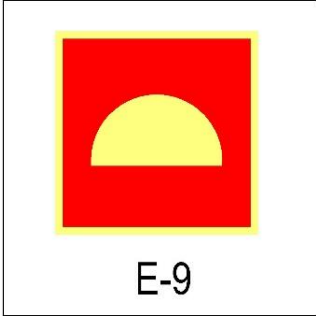


Símbolo em planta baixa/Símbolo	Significado	Aplicação
	Acesso a um dispositivo para abertura de uma porta de saída de emergência	Informação de como é realizada a abertura de uma porta de saída de emergência. Nível: intermediário

	<p>Mecanismo de abertura de porta de saída de emergência</p>	<p>Informação de como é realizada a abertura de uma porta de saída de emergência. Nível: intermediário</p>
	<p>Elevador de emergência</p>	<p>Sinalização específica para elevadores de emergência. Nível: intermediário</p>
	<p>Ponto de encontro</p>	<p>Sinalização específica para ponto de encontro de agrupamento. Nível: superior</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

As novas mudanças ocorridas nas sinalizações básicas criaram novos símbolos de sinalização de equipamentos (Quadro 14); são esses: conjunto de equipamentos de combate à incêndio, extintor de incêndio sobre rodas e indicação da manta para o abafamento de chamas em pessoas.



Quadro 14 – Novas sinalizações de equipamentos de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.



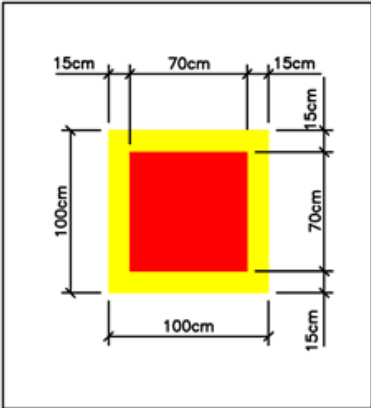
 <p style="text-align: center;">E-9</p>	 <p style="text-align: center;">E-11</p>	 <p style="text-align: center;">E-12</p>
<p>Conjunto de equipamentos de combate à incêndio</p>	<p>Extintor de incêndio sobre rodas</p>	<p>Indicação da localização da manta para o abafamento de chamas em pessoas</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Setas indicativas de onde se encontram os equipamentos de segurança e sinalização do solo para equipamentos de combate a incêndio também foram símbolos criados para promover uma fácil indicação do local dos equipamentos e direcionar da melhor maneira a população que fará uso (Quadro 15).

Quadro 15 – Sinalização de equipamentos de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Símbolo em planta baixa/Símbolo	Significado	Aplicação
 <p style="text-align: center;">E-13</p>	<p>Seta à esquerda, indicativa de localização dos equipamentos de combate a incêndio ou alarme</p>	<p>Complementação da indicação da localização dos equipamentos de combate a incêndio ou alarme. Utilizadas em conjunto com a sinalização do equipamento a ser indicado, em casos onde o equipamento esteja oculto.</p>
 <p style="text-align: center;">E-14</p>	<p>Seta à direita, indicativa de localização dos equipamentos de combate a incêndio ou alarme</p>	<p>Deve sempre ser acompanhado do símbolo do(s) equipamento(s) que estiver(em) oculto(s). Nível: superior</p>

	<p>Seta diagonal à esquerda, indicativa de localização dos equipamentos de combate a incêndio ou alarme</p>	
	<p>Seta diagonal à direita, indicativa de localização dos equipamentos de combate a incêndio ou alarme</p>	
	<p>Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrante e extintores)</p>	<p>Usada para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio, para evitar a sua obstrução. Nível: solo</p>

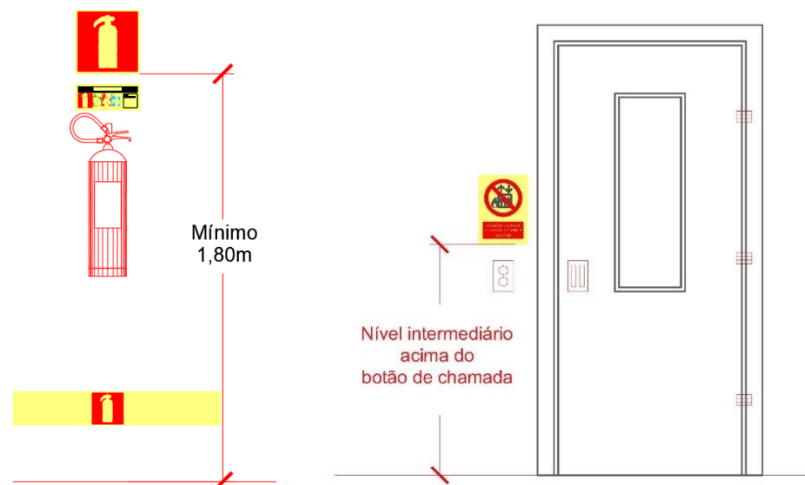
Fonte: elaborado pelo autor.

4.4 NÍVEIS DE INSTALAÇÃO

Outra importante alteração promovida pela norma ABNT NBR 16820:2020 diz respeito aos níveis de instalação das sinalizações. Como foi explicado na seção 2.1.5, são três níveis que devem ser instaladas as sinalizações básicas e complementares: superior, intermediário e inferior, conforme exemplificado na Figura 16. O nível inferior, ideal para situações de névoa ou fumaça, facilita a visualização de rotas de fugas ou de equipamentos disponíveis, por exemplo. Para o nível intermediário, busca-se garantir a facilidade de leitura

das sinalizações. Por fim, a sinalização superior será sempre utilizada quando possa ocorrer alguma obstrução visual das sinalizações de emergência aplicada nos níveis anteriores, minimizando as chances desse bloqueio e aumentando a segurança dos usuários da edificação.

Figura 16 – Exemplos de sinalizações com seus níveis de instalação de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.












Fonte: elaborado pelo autor.

Na planta baixa, o nível de instalação é representado pelo formato do símbolo, sendo o nível superior por um círculo, intermediário por um losângulo e a inferior por um retângulo, conforme Tabela 8. Em um projeto, nos pictogramas deve constar na parte superior o código do símbolo e na parte inferior constar as suas dimensões expressas em milímetros (mm).

Vale ressaltar que os formatos que são representados em planta baixa não tem relação com o formato da placa, mas apenas com os níveis de instalação que cada tipo de sinalização deve ser instalada na edificação. Tem como objetivo, em um PrPCI, promover a padronização dos níveis da sinalização de emergência, facilitando o entendimento e a execução.

Tabela 8 – Símbolos para identificação de níveis em planta baixa de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

Nível	Sinalização retangular	Sinalização quadrada e triangular	Sinalização circular
Superior			
Intermediário			
Inferior			

Fonte: elaborado pelo autor.

4.5 REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO

Conforme a norma ABNT NBR 16820:2020, toda sinalização básica e complementar deverá atender aos requisitos e métodos de ensaio estabelecidos. A aprovação destes requisitos deve-se manter igual ou superior a condição da composição entre os elementos ensaiados e aqueles que serão comercializados.

O Quadro 16 apresenta uma comparação entre os requisitos e métodos de ensaio da norma revogada ABNT NBR 13434-3:2018 e da norma atual ABNT NBR 16820:2020.

Quadro 16 – Comparativo dos requisitos e métodos de ensaio de acordo com a norma ABNT NBR 16820:2020.

ABNT NBR 13434-3:2018	ABNT NBR 16820:2020	Alterações

Propagação de chamas	Resistência a chamas	O elemento de sinalização deve apresentar extensão queimada ou parte danificada igual ou inferior a 60 mm de comprimento na amostra ensaiada
Resistência a agentes químicos e lavagem	Resistência à limpeza	A alteração das cores deve estar acima do passo 3 das escala GRIS (cinza), de acordo com a ISO 105-A02
Resistência à água	Não consta na norma	A norma que regulamentava os métodos de ensaio da antiga norma foi cancelada
Resistência a detergentes		
Resistência ao sabão		
Resistência a óleos comestíveis e gorduras		
Resistência à névoa salina	Resistência à névoa salina	Deve ser realizado conforme procedimento estabelecido na ISO 9227; Ser submetido à exposição à névoa salina por 100 horas
Resistência ao intemperismo	Resistência ao intemperismo	Ensaio deve ser realizado conforme procedimento da ISO 16474-2 Ciclo I; A alteração das cores deve estar acima do passo 3 das escala GRIS (cinza), de acordo com a ISO 105-A02
Fotoluminescência	Fotoluminescência	Os valores de luminância em função do tempo, tiveram alterações devido as relações de níveis de instalação
	Resistência à abrasão	Ensaio de resistência à abrasão TABER, conforme ASTM D 4060
	Resistência ao escorregamento	Específico para a sinalização instalada diretamente sobre o piso, conforme procedimento da ASTM E 303
	Ensaio de adesão e aderência	Ensaio para determinação da adesão efetuado conforme ABNT NBR 14644:2021 Ensaio aderência, conforme ABNT NBR 11003:2009 – Método A

Fonte: elaborado pelo autor.

4.6 MARCAÇÃO

A identificação dos elementos de sinalização continua com os mesmos requisitos na parte de sinalização de emergência, sendo necessário ser informado, de forma legível, na face exposta a identificação do fabricante, intensidade luminosa, tempo de atenuação, cor durante excitação e cor da fotoluminescência.

A marcação possui um papel importante nas sinalizações de emergência, pois além de informar que os materiais estão de acordo com os padrões normativos, garante a qualidade do

produto aos usuários e órgãos fiscalizadores.

A mudança ocorrida na marcação da norma ABNT NBR 16820:2020 foi o acréscimo de informações a respeito da utilização de tintas fotoluminescentes na sinalização, onde deve ser informado os parâmetros utilizados conforme ABNT NBR 15438:2020. Por fim, a marcação deve ser impressa diretamente no produto acabado, evitando falsas informações e consequentemente protegendo o cliente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou apresentar e analisar as mudanças entre a norma vigente de sistemas de sinalização de emergência (ABNT NBR 16820:2020) e as normas canceladas (ABNT NBR 13434 – 1:2004, ABNT NBR 13434 – 2:2004 e ABNT NBR 13434 – 3:2018).

A norma ABNT NBR 16820:2020 trouxe novas sinalizações de emergência, tanto nas sinalizações básicas como nas complementares, com o intuito de melhorar a orientação, informação e instrução dos usuários. Outra importante mudança que a norma ABNT NBR 16820:2020 trouxe foram as mudanças no dimensionamento básico dos símbolos das sinalizações, explicado na seção 4.2.1. Mudança na qual, foi alterada a condição da distância do observador, obtendo-se dessa forma uma nova relação entre dimensão e distância de visualização para a produção de sinalizações com dimensões adequadas e com uma melhor visibilidade para os seus usuários.

A sinalização de agente extintor (Quadro 3) é um exemplo de sinalização complementar que foi criada para orientar o uso adequado dos extintores em caso de emergência. Além disso, foram modificadas algumas sinalizações já existentes, com melhores representações e aplicações mais precisas como mostrado no Quadro 9.

A norma trouxe como novidade a implementação de três níveis de instalação: nível inferior utilizada em casos de névoas ou existência de fumaça, nível intermediário utilizado para se ter uma melhor visibilidade da sinalização e o nível superior utilizadas para minimizar as chances de bloqueio visual dessas sinalizações.

Com o avanço no desenvolvimento de novas tecnologias de segurança contra incêndios nos últimos anos, as legislações e os códigos de segurança vêm sendo alterados constantemente. São exemplos dessas medidas acima citadas, entre outras, a utilização obrigatória do efeito fotoluminescente nas sinalizações de alerta. A tecnologia empregada nesses tipos de materiais, além de facilitar a visibilidade e identificação das sinalizações em caso de quedas de energia, não geram fumaça e nem propagação de chamas, aumentando cada vez mais a segurança, confiança e proteção dos usuários nos materiais utilizados.

A utilização de componentes cada vez mais resistentes a chamas, limpeza, intemperismo, abrasão, ou outras eventualidades, são requisitos para manter a qualidade e segurança dos produtos. Para acompanhar os avanços tecnológicos, os métodos de ensaio presentes na norma ABNT NBR 16820:2020 servem como parâmetros mínimos, aos quais os materiais das sinalizações de emergência devem atender. Manter a integridade e legibilidade dos elementos de sinalização além de buscar a evolução dos materiais, são atributos que

exemplificam esta constante evolução tecnológica.

Por fim, com base na análise da norma vigente, verifica-se a importância da padronização das normas de sinalização de emergência, evidenciando que a evolução constante das tecnologias contra incêndio acompanhadas de uma legislação clara e eficiente agrega a segurança necessária para as edificações e por consequência para população em geral.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11003**: Tintas – Determinação da aderência. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 13434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13434**: Requisitos e métodos de ensaio - Parte 3: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2018.

_____. **NBR 13435**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 13437**: Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico - Simbologia. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 14644**: Sinalização viária – Películas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2021.

_____. **NBR 15438**: Sinalização horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2020.

_____. **NBR 16626**: Classificação de reação ao fogo de produtos para construção. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **NBR 16820**: Sistemas de sinalização de emergência — Projeto, requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2020

_____. **NBR ISO 105-A02**: Têxteis – Ensaio de solidez da cor. Parte A02: Escala cinza para avaliação da alteração da cor. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR ISO 105-X12**: Têxteis – Ensaio de solidez da cor. Parte X12: Solidez da cor à fricção. Rio de Janeiro, 2019.

_____. **NBR ISO 14644**: Salas limpas e ambientes controlados associados. Rio de Janeiro, 2019.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM). **ASTM D4060**: Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser. 2019.

_____. **ASTM D968**: Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Organic Coatings by Falling Abrasive. 2017.

_____. **ASTM E 303**: Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Reto, L; Pinheiro, A. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: D.O.E. 5 de outubro de 1988.

_____. **Lei Federal nº 13.425 de 30 de março de 2017**. Trata das diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate de incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. Brasil, 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL (CBMRS). **Resolução Técnica n.º 05 - Parte 1.1**: processo de segurança contra incêndio: plano de prevenção e proteção contra incêndio na forma completa, 2016.

FERREIRA, A. K., ARAÚJO, R. J. G. A. **A Segurança Contra Incêndios nas Casas Noturnas de Porto Alegre Avançou Após a Tragédia Da Boate Kiss?** Artigo Científico Apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Governo do Estado do Rio Grande do Sul e Universidade FEEVALE, 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Nº 37.380, de 28 de abril de 1997**: aprova as normas técnicas de prevenção de incêndios e determina outras providências. Porto Alegre, 1997.

_____. **Decreto nº 37.389, de 28 de abril de 1997**: Aprova as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios e determina outras providências. Porto Alegre, 1997.

_____. **Decreto nº 38.273, de 09 de março de 1998**: altera as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios, aprovadas pelo Decreto nº 37.380, de 29 de abril de 1997. Porto Alegre, 1998.

_____. **Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014**: Regulamenta a Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014

_____. **Decreto nº 55.332, de 25 de junho de 2020**: altera o Decreto nº 51.803, de 10 de setembro de 2014, que regulamenta a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, e alterações, que estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.

_____. **Lei Complementar nº 10.987 de 11 de agosto de 1997**. Estabelece normas sobre sistemas de prevenção e proteção contra incêndios, dispõe sobre a destinação da taxa de serviços especiais não emergenciais do Corpo de Bombeiros e dá outras providências. Lex: Diário Oficial do Estado, Rio Grande do Sul, n.152, p.2, 1997.

_____. **Lei Complementar nº 14.555 de 02 de julho de 2014**. Altera a Lei Complementar n.º 14.376, de 26 de dezembro de 2013, que estabelece normas sobre Segurança, Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Lex: Diário Oficial do Estado, Rio Grande do Sul, n.125, p.1, 2014.

_____. **Lei Complementar nº 14924 de 22 de setembro de 2016**. Altera a Lei Complementar nº 14.376, de 26 de dezembro de 2013, que estabelece normas sobre Segurança,

Prevenção e Proteção contra Incêndios nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, 2016.

CREA-RS. **Análise do sinistro na Boate Kiss, em Santa Maria, RS. Porto Alegre, 04 de Fevereiro de 2013.** Disponível em: <http://www.crea-rs.org.br/site/documentos/documentos10/RELATORIO%20COMISSAO%20ESPECIAL%20FINAL.pdf>

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 16069:** Graphical symbols – Safety signs – Safety way guidance systems (SWGS). Rio de Janeiro, 2017.

_____. **ISO 16474:** Paints and varnishes – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps. Rio de Janeiro, 2013.

MORA, L.C.W. **O projeto técnico simplificado: um caminho para a desburocratização.** In: Segurança contra incêndio em edificações – Recomendações. São Paulo, Firek, pp. 95-106, 2018.

NEGRISOLO, W. **A caracterização do “perfil de risco de incêndio” no Brasil e a nova minuta da NBR 9077/2018 – Saída de emergência em edifícios.** In: Segurança contra incêndio em edificações – Recomendações. São Paulo, Firek, pp. 8-23, 2018.

RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SEITO, A.I. et al. **A segurança contra incêndio.** São Paulo: Projeto, 2008.

SILVA, D. P. A. **Sinalização de Emergência: Parâmetros de Visibilidade e Aprimoramento do Processo de Projeto.** 70 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.