ELAINE ALCANTARA FREITAS PEIXOTO

A cor no ambiente de trabalho no Brasil e a legislação

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura

Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura

Orientador: Prof. Dr. João Carlos de Oliveira Cesar

São Paulo

2013

Nome: PEIXOTO, Elaine Alcantara Freitas

Título: A cor no ambiente de trabalho no Brasil e a legislação

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Arquitetura

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu pai, Pedro *(in memoriam)*.

Agradecimentos

À minha mãe, Mabel, por toda confiança, amor e incentivo.

Aos meus filhos, Alex e Thales, e esposo, César, por terem compreendido minha ausência em nosso convívio. Ao Thales, especialmente, por sua participação ativa no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. João Carlos Oliveira Cesar, meu orientador, pelo ensinamento, pela paciência, sempre será um exemplo.

Aos responsáveis pelas empresas onde efetuei as pesquisas de campo:

João Carlos Sencini Alminana – construção civil – coberturas em policarbonato;

Carlos José Augusto da Costa, Luiz Carlos Gaspar e Hamilton de Souza – gráfica;

Fabio Gioria, Gustavo Mendes, Vicente Lima – confecção de equipamentos de proteção individual e acessórios que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos coordenadores das empresas onde atuei durante este período: Jean Pierre Douheret, Eneas Simão, Patrizia Formicola, Inês Caliari, Fernanda Naufal, Roberto Oranje, Fatima Pereira, Vitor Barbosa e Roger Abdala, pelo incentivo ao estudo.

À minha irmã, Simone, pela crítica, observações e reflexões dedicadas ao texto final.

Aos meus irmãos, Ênio e Gerson, pelo apoio.

À Ana Lúcia, minha cunhada, pela revisão do “Abstract”.

Ao Marcelo Salgado, pela revisão do texto.

Às minhas amigas, Eunice Bruno, Fernanda Falcão, Ewely Furini, Cristiane Paiva, Leonice Ferreira, Mara Rosa Silva e Maria Inês Rodrigues, pela ajuda nos momentos críticos.

Gosto das cores, das flores, das estrelas, do verde das árvores, gosto de observar. A beleza da vida se esconde por ali, e por mais uma infinidade de lugares, basta saber, e principalmente, basta querer enxergar.

Clarice Lispector

Resumo

PEIXOTO, E. A. F. **A cor no ambiente de trabalho no Brasil e a legislação**

O objetivo deste trabalho foi analisar o uso da cor em ambientes internos industriais, sendo regidos por legislação e normatização específicas, uma vez que envolvem atividade de trabalho humano. Numa primeira etapa é apresentada pesquisa bibliográfica com intuito de caracterizar as exigências legais que definem o uso da cor para estes ambientes. Identifica-se a legislação relacionada à Segurança do Trabalho, de abrangência nacional — em conformidade com o Ministério do Trabalho e Emprego; e outras de abrangência mais restrita. Por exemplo, o contexto estadual de São Paulo, que disciplina orientações do Corpo de Bombeiros e Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. Sob a ótica da Segurança do Trabalho, são avaliadas a aplicação de cores em: máquinas, equipamentos, elementos construtivos, indicação de localização de equipamentos e sinalização de segurança. O uso de vários matizes para situações distintas propicia ao trabalhador o reconhecimento de vários cenários por meio de padronização de informação; possibilitando-lhe tomar ciência da presença de um material e os riscos e perigos a ele relacionados. Paralelamente, o presente estudo compreendeu pesquisa de campo para efeito de registros fotográficos de ambientes de trabalho: isto foi feito para exemplificar os tópicos estudados. Ao considerar a presença do trabalhador, percebe-se que entender visão de cores torna-se primordial para melhor avaliar a eficácia da sinalização e de outras informações relativas à cor existentes no ambiente de trabalho. Assim, foram analisadas a resposta fisiológica do organismo diante da cor para pessoas de visão normal e exigências relativas às atividades ou tarefas desempenhadas pelo trabalhador em condições de exposição à sinalização. Neste percurso foram ainda verificados aspectos relativos à classificação e nomenclatura das cores. Como resultado, a análise sustentou — ou não —a aplicação de determinado matiz para situações específicas. Nas considerações finais, o foco está na obrigatoriedade do uso da cor relacionado à Segurança e a sinalização recomendada para advertir sobre os riscos existentes, sem considerar a particularidades das atividades e tarefas a serem desempenhadas e as características de cada indivíduo. Conclui-se que quanto mais informação houver a respeito dos agentes que compõem um determinado sistema, mais assertivamente será possível indicar soluções de aplicação de cor no ambiente de trabalho.

Palavras chave: Segurança no Trabalho – Brasil, percepção de cor, normas de segurança, edifícios industriais.

Abstract

PEIXOTO, E. A. F. **The colour at working environment in Brazil and the legislation**

The objective of this work was to analyze the usage of colour at industrial environments which follow strict rules because there are workers involved in. At first a bibliographical research was developed to recognize the legal requirement that define the use of colours in such environments. There are rules related to Occupational Safety that are mandatory nationwide, according to the Ministry of Labor and Employment, and other rules which are more restrict. For example, in the State of Sao Paulo, there are rules that instruct the Fire Department and the Health Surveillance Center. Under the perspectives of Occupational Safety, the use of colours on machines, equipments, building components and safety systems and principles of signaling were evaluated. The use of hues in different situations enables the worker the recognition sceneries due to the standardized information, making him be aware of the presence of a certain material and the risks and hazard that are related to it. This work also embodied a practical research to take photographs of different work rooms to show the studied topics. When the presence of a worker is considered, it is possible to realize that understanding about colour vision is essential to verify signallig performance and more information about colour where people work. So, the physiological answers to colour were studied considering people with normal vision and their necessary behaviour in certain situations that involved signaling while they were working. During this study the qualification of colours and their given names were verified. As a result, the analysis sustained – or not – the application of a certain hue in a certain situation. In the final analysis the focus was on the compulsory use of colour related to Occupational Safety and the recommended signaling to advise workers against existing risks without considering the specific aspect of each task that a worker can develop and his particular characteristics. The conclusion shows that the more available information a professional can get about a system, the more assertive solutions about the use of colour at work environment will be reached.

Key words: Occupational safety – Brazil, colour vision, safety rules, industrial buildings.

Lista de ilustrações

Figura 1 — Gráfica — sinalização de piso — circulação de pessoas e veículos 22

Figura 2 — Instituição de Ensino – pavimento superior – instalaçoes hidráulicas 23

Figura 3 — Indústria de equipamentos de segurança - Sinalização de emergência — indicando orientação e salvamento 26

Figura 4 — Símbolo internacional de radiação ionizante 28

Figura 5 — O olho humano 39

Figura 6 — Espectro eletromagnético 40

Figura 7 — Gráfica – Sinalização de equipamento de combate ao incêndio 42

Figura 8 — Construção civil - Ponte rolante para transporte das telhas prontas.....47

Figura 9 — Construção civil - Partes superiores e laterais de passagens que apresentam algum risco e demarcação de piso – faixa de circulação para pessoas e transporte de cargas 48

Figura 10 — Quadro de energia, com proteção parcial instalada, no setor administrativo da empresa de produção de equipamentos de segurança 49

Figura 11 — Construção civil – corpo de máquinas.....51

Figura 12 — Gráfica – corpo de máquina 54

Figura 13 — Círculo cromático criado por Goethe 59

Lista de tabelas

Tabela 1 — Classificação dos principais Riscos Ocupacionais em grupos — Portaria n° 25 de 29/12/1994 24

Tabela 2 — Especificação de cores constante da IT nº 20 — Sinalização de Emergência 27

Tabela 3 — Recomendação de combinação de cores para fábricas 32

Tabela 4 — Prováveis proporções de resposta de cones às luzes puras e misturadas.....55

Tabela 5 — Cores de contraste 57

Lista de gráficos

Gráfico 1 — Limites das cores — comprimento de onda x sensibilização de cones 43

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABNT NBR: Norma Brasileira aprovada pela ABNT

CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT: Consolidação das Leis do Trabalho

CVS: Centro de Vigilância Sanitária

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO: International Organization for Standardization

IT: Instrução Técnica

MTE: Ministério do Trabalho e Emprego

NR: Norma Regulamentadora

OIT: Organização Internacional do Trabalho

ONU: Organização das Nações Unidas

RAIS: Relação Anual de Informações Sociais

Sumário

1. Introdução 13
2. Metodologia 15
3. Desenvolvimento 17
3.1. Objetivo 17
3.2. A cor na segurança do trabalho no brasil 17
3.2.1. A segurança do trabalho no mundo e no brasil 17
3.2.2. A cor e a legislação de segurança do trabalho no brasil 19
3.2.3. A cor e as orientações internacionais de segurança do trabalho 30
3.2.4. A cor e as orientações existentes no brasil 32
4. Análise 34
4.1. As cores conforme NBR 7195 — "cores para segurança" 41
4.1.1. Vermelha 41
4.1.2. Amarela 46
4.1.3. Alaranjada 48
4.1.4. Verde 50
4.1.5. Azul 51
4.1.6. Púrpura 52
4.1.7. Branca 53
4.1.8. Preta: 55
4.1.9. Cores de contraste: 57
4.1.10. Classificação das cores: 60
4.1.11. Da sinalização e ergonomia: 63
5. Considerações finais 67
6. Referências 70
7. Anexo 1 – mapa de riscos 78

1. Introdução

Este trabalho tem por objeto de estudo o espaço interno de empresas nos setores em que empregados desenvolvam suas atividades laborais com o objetivo de estudar a cor nestes ambientes. Por serem locais de trabalho, estão regulados por legislação e, assim, foram estudados os aspectos relativos à aplicação da cor em ambientes de trabalho, conforme estabelecido por legislação, e seus possíveis reflexos no trabalhador.

A opção por ambientes de trabalho ocorreu em virtude destes reunirem empregados formais e nos dados atualizados em dezembro de 2010, estes totalizavam 39.938.620 pessoas, de acordo com a RAIS — Relação Anual de Informações Sociais — Empregos em 31/12 por setor, representando em torno de 21% da população nacional, conforme Censo Demográfico do IBGE no mesmo ano.

Os funcionários estavam, na ocasião, distribuídos pelas seguintes atividades econômicas: indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública, comércio, serviços e administração pública (ANUÁRIO RAIS, MTE, 2010), cujas várias atividades são preferencialmente desenvolvidas em áreas internas de ambientes construídos. Existiam ainda outras atividades como extrativa mineral, agropecuária, extração vegetal, caça e pesca e construção civil que, embora também reguladas pela mesma legislação — e sobre as quais também recaem as exigências legais de aplicação de cor no desenvolvimento das tarefas e locais de trabalho —, não serão abordadas nesta pesquisa.

Este estudo se desenvolve por dois caminhos complementares entre si, pois demonstra com exemplos o conteúdo instituído na teoria.

A metodologia adotada foi pesquisa bibliográfica abordando o uso da cor em ambientes de trabalho para, então, demonstrar as reações que a cor pode produzir no homem. Os exemplos por meio de registros fotográficos foram efetuados em empresas lotadas na região Metropolitana de São Paulo, por ser o maior polo industrial do Estado e do país, segundo o IBGE (2010).

As fotos ilustrativas dos pontos estudados foram obtidas em empresas cujos ambientes não apresentam controle de partículas do ar, ou seja, ambientes que não

têm características construtivas e de uso que diminuem a possibilidade de introdução, geração e retenção de partículas no ambiente, nos termos da NBR ISO 14644-1 de 2005.

2. Metodologia

São apresentados abaixo os procedimentos adotados no desenvolvimento da pesquisa:

a) Pesquisa bibliográfica a respeito da Segurança do Trabalho e legislações relacionadas com o objetivo de identificar a obrigatoriedade de aplicação de cor no ambiente de trabalho;

b) Exemplos, por meio de registros fotográficos efetuados em empresas, preponderantemente de atividade fabril, localizadas na região Metropolitana de São Paulo, relativos aos aspectos legais identificados quanto ao uso da cor no ambiente de trabalho;

c) Análise do material coletado.

Nota: a pesquisa de campo teve início com as atividades de registros fotográficos em junho/2011. As empresas aqui apresentadas não autorizaram a divulgação de sua identidade; sendo assim, são identificadas pelos produtos e serviços que desenvolvem e comercializam. As mesmas definiram os setores a serem fotografados e indicaram um representante para divulgar possíveis informações solicitadas.

Seguem as descrições das atividades das empresas estudadas:

1. Construção civil — produção de coberturas em policarbonato;
2. Segurança do trabalho — produção de equipamentos de segurança para trabalhos em altura e acessórios;
3. Gráfica — produção de folhetos, revistas e livros impressos;

Nas empresas supramencionadas, foram identificados e analisados ambientes nos quais existiam atividades desenvolvidas por trabalhadores.

A pesquisa bibliográfica abordou a evolução da Segurança do Trabalho no mundo e no Brasil para apresentar as exigências relativas à cor no ambiente de trabalho em nosso país — com foco na sinalização obrigatória e a análise da utilização das cores para determinadas sinalizações. Foram identificadas as cores

utilizadas na Sinalização de Segurança e as estabelecidas em Normas Regulamentadoras, em Instruções Técnicas (IT) da Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública — que inclui o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo; e, ainda, as indicações de aplicação de cor em documentos relativos ao cumprimento da legislação de Segurança e Medicina do Trabalho ou situações relacionadas.

A análise desenvolvida foi baseada na visão de cores possibilitando o entendimento de um dos aspectos que se caracteriza como reação à cor no organismo humano.

3. Desenvolvimento

3.1. Objetivo

O objetivo deste estudo é identificar a obrigatoriedade da utilização ou aplicação da cor no ambiente de trabalho determinada pela legislação, de modo a facilitar o entendimento da informação ali apresentada ou contida. A partir daí, o trabalho analisa a sistematização da informação — a qual contribui para o bom desenvolvimento da atividade produtiva, previne a ocorrência de acidentes, promove o bem-estar do trabalhador, facilita a execução de sua tarefa e propicia o bom funcionamento da empresa.

3.2. A cor na Segurança do Trabalho no Brasil

3.2.1. A Segurança do Trabalho no mundo e no Brasil

A Segurança do Trabalho é um assunto multidisciplinar, pois reúne um conjunto de medidas técnicas, administrativas e educacionais para prevenir perdas acidentais.

A sociedade mundial começou a expressar sua preocupação com relação às condições de segurança ligadas a atividades trabalhistas nos primórdios do século XX. Há, no entanto, registros de antes do início da Era Cristã relatando moléstias entre mineiros (OLIVEIRA JÚNIOR, 1998); ou outras situações identificadas por Ramazzini, “considerado o Pai da Medicina do Trabalho” (RAMAZZINI, 1988, p. 7) no século XVIII, como o estudo de surdez de caldeireiros; também, o estudo do câncer dos limpadores de chaminé desenvolvido por Percival Pott; ou, ainda, a enquete sobre a condição operária conduzida por Villermé, no século XIX (WISNER, 1987).

Com o advento da Revolução Industrial no século XVIII, o modo de trabalhar modificou-se e a atividade laboral — que era artesanal — foi substituída pela

diminuição da complexidade da tarefa a ser desenvolvida por um único trabalhador; caracterizando-se, assim, principalmente, por uma série de movimentos simples repetitivos, contribuindo para fadiga, além do fator de monotonia gerada pela simplificação das tarefas. A atividade de trabalho desenvolvida nas primeiras fábricas na Europa empregou tanto homens quanto mulheres e crianças em locais com condições extremamente insalubres: ventilação deficiente, iluminação precária, ruído em altos níveis e máquinas e equipamentos sem proteção. Este precário padrão promoveu, assim, um crescente número de doenças relacionadas ao trabalho e ocorrência de acidentes (OLIVEIRA JÚNIOR, 1998).

Ainda segundo OLIVEIRA JÚNIOR (1998), em virtude do quadro apresentado, não apenas o trabalhador, mas a sociedade era penalizada; e, assim, em 1919 foi criada a Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência associada à Organização das Nações Unidas (ONU), que buscou promover a causa da justiça social por meio da melhoria das condições de trabalho.

Em 1959, na Conferência Internacional do Trabalho, promovida pela OIT em Genebra, foi estabelecida a Resolução nº 112 — Recomendação para os Serviços de Saúde Ocupacional, que visava proteger os trabalhadores contra os riscos à sua saúde decorrentes do seu trabalho ou das condições em que este era desenvolvido. Ainda, a referida Resolução contribuiu para o ajustamento físico e mental do trabalhador por meio da adaptação do trabalho ao homem, cooperando para o estabelecimento e manutenção do bem-estar físico e mental do trabalhador.

No Brasil, o trabalho é “protegido” pela Consolidação das Leis do Trabalho — CLT (SAAD, 2006, p. 15), sendo que, no Título II, capítulo V — Da Segurança e da Medicina do Trabalho ficam estabelecidas as exigências quanto à Segurança do Trabalho (BRASIL, 1943). Já a Portaria Ministerial nº 3.214, de 8 de junho de 1978, aprova as Normas Regulamentadoras — relativas à Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 1978).

As Normas Regulamentadoras, de observância obrigatória pelas empresas que admitem empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, determinam as orientações obrigatórias de Segurança e Medicina do Trabalho a serem cumpridas tanto pelo empregador quanto pelo empregado, conforme regulamentado pela NR-1 Disposições Gerais (BRASIL, 1978)) e suas atualizações.

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi aprovada em 1º de maio de 1943 por meio do Decreto-Lei nº 5.452, que rege a relação entre empregador e empregado. Neste documento, apresenta-se o capítulo V do Título II, voltado à Segurança e Medicina do Trabalho que caracterizam-se "como meios de proteção do homem no trabalho", conforme expresso por Saad (2006, p. 178).

Desde então, foram incluídas e alteradas determinações contidas na CLT e, assim, em 17 de julho de 1972, a Portaria nº 3.237 tornou obrigatória a existência de Serviços de Medicina do Trabalho e Engenharia de Segurança do Trabalho nas empresas.

Mais tarde, em 22 de dezembro de 1977, a Lei nº 6.514 alterou o Capítulo V do Título II da CLT relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, cuja redação encontra-se em vigor até a presente data. A referida lei não trata detalhadamente de todos os aspectos técnicos pertinentes à Segurança e Medicina do Trabalho e, por isso, a Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 aprova as Normas Regulamentadoras (NR) que determinam um conjunto de disposições legais e regulamentares a serem seguidas tanto pelo empregador quanto pelos empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho.

Por ocasião do desenvolvimento deste estudo, as Normas Regulamentadoras constituíam um conjunto de trinta e cinco Normas, numeradas de 1 a 35 — excetuando-se a de número 27, revogada.

3.2.2. A cor e a legislação de Segurança do Trabalho no Brasil

Neste item, foram abordadas as Normas Regulamentadoras que fazem menção à cor, assim como outras normas nacionais e orientações internacionais utilizadas no país em equipamentos e máquinas, por exemplo, que se referem à cor no ambiente de trabalho ou que caracterizem aspectos relacionados à Segurança do Trabalho.

A Norma Regulamentadora NR-26 — Sinalização de Segurança manteve-se quase inalterada desde sua primeira divulgação em 1978, tendo sido modificada apenas com o advento da Portaria de 24 de maio de 2011. Esta norma determina a adoção da cor para indicar e advertir a respeito de riscos existentes, além de

abordar orientações sobre Classificação, Rotulagem Preventiva e Ficha com dados de Segurança de Produto Químico. Ela também indica que a aplicação da cor deve ser em conformidade com as normas técnicas oficiais (BRASIL, 1978).

Assim, dentre as normas técnicas em vigor, a NBR 7195 — Cores para Segurança de junho de 1995 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995) descreve a aplicação de cores em diferentes locais ou situações. Nesta norma, são apresentados os nomes das cores e sua aplicação, além da orientação expressa de que indicar riscos existentes por meio de cores não dispensa outras maneiras de prevenir acidentes.

As cores estabelecidas pela NBR 7195 — “Cores para Segurança” são as seguintes:

- Vermelha
- Alaranjada
- Amarela
- Verde
- Azul
- Púrpura
- Branca
- Preta

A descrição da aplicação de cada cor segundo a norma e a análise da referida indicação será objeto do item 4. Análise.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 6493 de outubro de 1994 — denominada “Emprego de cores para identificação de tubulações”, que canalizam fluídos e material fragmentado ou condutores elétricos — trata da identificação de tubulações de modo generalizado, podendo vir a ser complementada por outras normas que são de aplicação específica. Sua finalidade, a exemplo da NBR 7195 — “Cores para Segurança”, é facilitar a identificação — bem como evitar acidentes.

As cores estabelecidas pela NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações” são as seguintes:

- Alaranjado-segurança
- Amarelo-segurança
- Azul-segurança
- Branco
- Cinza-claro
- Cinza-escuro
- Cor-de-alumínio
- Marrom-canalização
- Preto
- Verde-emblema
- Vermelho-segurança

A NBR 7679 — “Termos básicos relativos à cor – Terminologia”, de janeiro de 1983, fixa noções de utilização de termos relativa à cor. Ela expressa a existência de dificuldades na utilização dos termos relacionados à cor, em virtude de desconhecimento técnico do assunto e por imprecisão na linguagem empregada por usuários de diferentes ramos de atividades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1983).

Exemplificando o fato acima mencionado, tanto na NBR 7195 quanto na NBR 6493, aparecem referências a uma mesma cor segundo a classificação Munsell — mas com denominações diferenciadas, como vermelho e vermelho-segurança, por exemplo.

Abaixo, seguem exemplos da aplicação da cor em ambientes de trabalho, conforme definido pelas NBR 7195 — “Cores para Segurança” e NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações”.

Amarela:

- Para definir faixas de circulação conjuntas de pessoas e empilhadeiras, máquinas de transporte de cargas e outros, em conformidade com NBR 7195

Figura 1— *Gráfica — sinalização de piso — circulação de pessoas e veículos*

Vermelha, verde e amarela:

- Vermelha e verde para tubulações destinadas à água de combate ao incêndio e água, respectivamente, de acordo com NBR 6493;
- Amarela para acessórios da rede de combate ao incêndio, como registro de passagem, conforme NBR 7195.

Figura 2 *— Instituição de Ensino – pavimento superior – instalaçoes hidráulicas*

Além da NR-26 — “Sinalização de Segurança”, existe a Norma Regulamentadora 5 — NR-5 “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes” (CIPA). A NR-5 foi estabelecida pela Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, com atualizações posteriores nos anos de 1983, 1994, 1999, 2001, 2007 e 2011 apresentando, entre suas atribuições, a elaboração do Mapa de Riscos — que também utiliza as cores para demonstrar a existência de riscos nos diferentes ambientes da empresa.

O referido mapa é um documento elaborado pela CIPA com a participação dos demais empregados, conforme estabelece a NR-5. Este mapa divulga, por meio de registro em planta baixa — na qual consta o leiaute da empresa —, os riscos identificados e classificados, seguindo as cores estabelecidas para sua divulgação. A aplicação das cores no Mapa de Riscos segue a tabela mais abaixo apresentada, divulgada pela Portaria nº 25 de 29 de dezembro de 1994 que deve, além de identificar os riscos, demonstrar que avaliação os trabalhadores fazem dos mesmos quanto à sua intensidade. Seus objetivos abaixo listados são expressos no Anexo da Portaria nº 25:

> a) reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho na empresa; b) possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e divulgação de informações entre os trabalhadores, bem como estimular sua participação nas atividades de prevenção. (BRASIL, 1994, p. 5)

Abaixo, a tabela com a classificação dos riscos identificados por grupos com seus agentes e a cor padronizada para cada grupo, extraída da Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994.

Grupo 1: Verde	Grupo 2: Vermelho	Grupo 3: Marrom	Grupo 4: Amarelo	Grupo 5: Azul
Riscos Físicos	**Riscos Químicos**	**Riscos Biológicos**	**Riscos Ergonômicos**	**Riscos de Acidentes**
ruídos	poeiras	bactérias	esforço físico intenso	arranjo físico inadequado
vibrações	fumos	protozoários	levantamento e transporte manual de peso	máquinas e equipamentos sem proteção
radiações ionizantes	névoas	fungos	exigência de postura inadequada	ferramentas inadequadas ou defeituosas
radiações não ionizantes	gases	parasitas	controle rígido da produtividade	iluminação inadequada
frio	vapores	bacilos	imposição de ritmos excessivos	eletricidade
calor	substâncias compostas		trabalho em turno e noturno	probabilidade de incêndio ou explosão
pressões anormais	produtos químicos em geral		jornadas de trabalho prolongadas	armazenamento inadequado
umidade			monotonia e repetitividade	animais peçonhentos
			outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico	outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Tabela 1 — *Classificação dos Principais Riscos Ocupacionais Em Grupos — Portaria N° 25 De 29/12/1994*

O Anexo 1 deste trabalho apresenta um exemplo de Mapa de Riscos para uma microempresa (estabelecimento comercial), demonstrando o uso da cor num documento obrigatório para empresas que admitam funcionários sob o regime da CLT.

Continuando a relacionar as referências às cores existentes nas Normas Regulamentadoras, a NR-23 — “Proteção contra incêndios”, de 1978, com a atualização mais recente ocorrida em maio/2011, estabelece que as medidas preventivas devem seguir a legislação estadual e demais normas aplicáveis. Sendo assim, para o Estado de São Paulo vigora o Decreto Estadual nº 56.819, de 10 de

março de 2011. Tal norma instituiu o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e, juntamente com as Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, estabelece os critérios para apresentação de processo de segurança contra incêndio — tanto para edificações quanto para áreas de risco.

Deste modo, a Instrução Técnica (IT) nº 20/2011 — "Sinalização de Emergência" da Secretaria de Estado dos Negócios de Segurança Pública estabelece as condições para o sistema de sinalização de emergência com a finalidade de redução de risco de ocorrência de incêndios, utilizando mensagens, símbolos e cores. Tratando-se de um sistema, a cor é parte de um conjunto de orientações. Nesta IT, a cor é utilizada como sinalização complementar, assim definida: "conjunto de sinalização cuja composição é formada por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica" (SÃO PAULO, 2011)

A mesma IT ainda menciona que a sinalização de emergência deve destacar-se em relação à comunicação visual do ambiente definida para outros fins; e, também, que cores de paredes e acabamentos não devem dificultar a visualização da mesma. Estabelece ainda que sinalizações destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio, equipamentos de combate ao incêndio, indicação continuada de rotas de saída e existência de obstáculos devem ser fotoluminescentes (SÃO PAULO, 2011)

A Instrução Técnica IT nº 20/2011 — "Sinalização de Emergência" apresenta a seguinte aplicação e classificação para as cores denominadas cores de segurança (SÃO PAULO, 2011)

- **Vermelha —** Utilizada para símbolos de proibição, emergência e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme;
- **Verde —** Utilizada para símbolos de orientação e salvamento;
- **Preta —** Utilizadas para símbolos de alerta e sinais de perigo.

Além de estipular as formas de utilização e a cor, a cor de segurança deve ocupar, ao menos, 50% da área do símbolo — exceto no caso de sinalização de proibição, para a qual a proporção deverá ser de 35%, no mínimo. A IT nº 20/2011 determina, ainda, que as cores branca e amarela são cores de contraste e que

devem ser respectivamente utilizadas como sinalizações de proibição e de alerta. O contraste deverá ocorrer em relação às cores de segurança. Também fica estabelecida outra característica nesta Instrução Técnica, que determina que “as cores de contraste devem ser fotoluminescentes, para a sinalização de orientação e salvamento e de equipamentos” (SÃO PAULO, 2011, p. 466).

Figura 3 *— Indústria de equipamentos de segurança - Sinalização de emergência — indicando orientação e salvamento*

Abaixo é apresentada a especificação das cores a ser utilizada na Sinalização de Emergência, segundo diferentes sistemas e o guia Pantone:

Referência	Denominação das Cores				
	Vermelho	Amarelo	Verde	Preto	Branco
Munsell Book of Colors® [1]	5R 4/14	5Y 8/12	2.5 G 3/4	N 1.0/	N 9.5/
Pantone® [2]	485C	108C	350C	419C	
CMYK [3]	C0 M100 Y91 K0	C0 M9 Y94 K0	C79 M0 Y87 K76	CO M0 YO K100	
RGB	R255 G0 B23	R255 G255 B0	R0 G61 B0	R0 G0 B0	

1) O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®.
2) As cores Pantone® foram convertidas do Sistema Munsell Book os Colors®.
3) Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®

Tabela 2 *— Especificação de cores constante da IT nº 20 — Sinalização de Emergência (SÃO PAULO, 2011, p. 466)*

Quanto à sinalização de segurança, além das informações que integram a IT nº 20/2011 — “Sinalização de Emergência”, existe a NBR 7500:2011 — “Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos”, que estabelece simbologia e seu dimensionamento para identificar produtos perigosos. Esta norma deve ser aplicada a unidades de transporte e embalagens com o propósito de indicar cuidados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento. A mesma NBR apresenta-se também como referencia bibliográfica na IT nº 20/2011 (SÃO PAULO, 2011); entretanto, seu conteúdo não será aqui abordado.

Retornando às Normas Regulamentadoras: na NR 10 — “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”, aparece a definição de aplicação de cor relacionada ao projeto, em seu memorial descritivo, o qual deve considerar em 10.3 — Segurança em Projetos: “b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde — “D”, desligado e Vermelho — “L”, ligado)”. (BRASIL, 1978, p. 3).

A menção à cor se estende a outras Normas Regulamentadoras. Na NR 15 — “Atividades e Operações insalubres”, Anexo nº 5 — “Radiações Ionizantes”, é especificado que as atividades que exponham o trabalhador às radiações ionizantes devem adotar a Norma CNEN-NN-3.01:2011: "Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica" quanto à proteção e prevenção de acidentes. A referida norma é elaborada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Nela, o símbolo internacional de

radiação ionizante é apresentado, conforme esquema abaixo (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2011, p. 8).

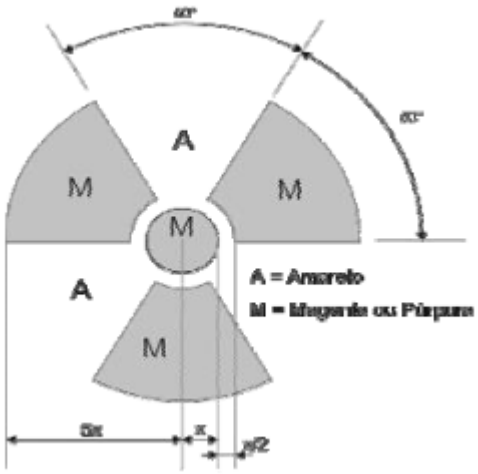


Figura 4 *— Símbolo internacional de radiação ionizante (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, 2011, p. 8)*

As Normas Regulamentadoras estabelecem tanto critérios quanto indicadores com relação aos riscos, agentes e medidas a serem adotados. Para melhor exemplificar, apresentamos o critério adotado na NR 32 — “Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde”, com relação à sinalização obrigatória para os serviços de Radioterapia e com menção à cor:

> A sala de raios X deve dispor de: a) sinalização visível na face exterior das portas de acesso, contendo o símbolo internacional de radiação ionizante, acompanhado das inscrições: “raios X, entrada restrita" ou "raios X, entrada proibida a pessoas não autorizadas". b) sinalização luminosa vermelha acima da face externa da porta de acesso, acompanhada do seguinte aviso de advertência: "Quando a luz vermelha estiver acesa, a entrada é proibida". A sinalização luminosa deve ser acionada durante os procedimentos radiológicos. (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2005, p. 15).

Nas Normas Regulamentadoras, embora haja menção de aplicação de cor — como acima apresentado —, não existem especificações para cada cor de modo a facilitar sua identificação, dirimindo dúvidas quanto ao matiz, luminosidade e saturação.

Ainda quanto aos indicadores existentes na legislação de Segurança do

Trabalho, podemos citar que na NR 17 — “Ergonomia” está estipulado que o nível de iluminamento deve ser atendido conforme a NBR 5413 — “Iluminância de interiores”. A NBR 5413 apresenta níveis de iluminamento em lux para diferentes atividades, dependendo do local onde as mesmas serão desenvolvidas, caracterizando indicadores.

A NR 17 — “Ergonomia” (BRASIL, 1978) visa a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador e atribui ao empregador o desenvolvimento da Análise Ergonômica do Trabalho. Os aspectos que minimamente devem integrar a referida análise são as medidas recomendadas que, atendendo à legislação vigente, são fruto de avaliação baseada no conhecimento técnico e legal para ser concluída. Segundo WISNER (1987, p. 12),

> (...) a Ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

O conceito acima expresso é utilizado para definição do escopo da NR-17, conforme Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (BRASIL, 2002, p. 11). Assim, a Análise Ergonômica do Trabalho poderá avaliar, dentre vários agentes, a aplicação de cores no ambiente de trabalho.

Com relação à NR-26 — “Sinalização de Segurança”, acrescento que esta manteve-se inalterada desde sua primeira divulgação em 1978 até maio de 2011. Na versão anterior à vigente, a aplicação da cor em algumas situações não coincidia totalmente com as orientações existentes nas Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Com a redação divulgada em 2011, as orientações da NR-26 convergem para uma única fonte, garantindo:

- Unicidade na adoção e aplicação da cor nos ambientes de trabalho e em suas instalações;
- Especificação dos matizes, informação que integra a NBR 7195 — “Cores para Segurança”, por exemplo.

A respeito das Normas Regulamentadoras, de cumprimento obrigatório às empresas que admitem empregados pelo regime da CLT: seu descumprimento pode resultar em penalizações para o empresariado, conforme Norma Regulamentadora 28 — “Fiscalização e Penalidades” (BRASIL, 1978, p. 2).

A partir do Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17, pode-se constatar que o documento não aponta soluções para todas as situações existentes na prática, no que diz respeito à Ergonomia. Sendo assim, na busca de soluções para tais casos, faz-se necessário tanto um esforço conjunto dos interessados quanto o acompanhamento de pesquisas e consultas a manuais e normas de outros países — quando as especificadas não orientam suficientemente a respeito do assunto. (BRASIL, 2002). Portanto, não apenas os aspectos voltados à Ergonomia, mas todos os demais relacionados ao desenvolvimento de atividades de trabalho são frequentemente estudados e avaliados sob a ótica do conhecimento técnico.

Com relação às Normas Regulamentadoras, por estipularem a aplicação de cores — dentre outras orientações —, acabam por orientar e educar o profissional. Tratando-se da cor, este assimila a informação, por exemplo, de que certa cor numa tubulação sinaliza a existência de um determinado material em seu interior. E, por ser a cor estabelecida por meio de legislação de abrangência nacional, quando este empregado for admitido em outra empresa, já terá consigo tal informação — algo bem diferente e mais prático do que se cada empresa criasse um padrão cromático individual de identificação de situações, objetos ou ambientes.

3.2.3. A cor e as orientações internacionais de Segurança do Trabalho

Estendendo a pesquisa sobre aplicação de cor como sinalização e informação em ambientes de trabalho, na Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo — Enciclopédia da OIT (Organização Internacional do Trabalho) foram localizadas orientações a relativas a indicadores visuais, segundo Kroemer (2001, p. 29.74, tradução nossa):

> Indicador de comprovação — Mostra se uma determinada situação existe ou não;

> Indicador qualitativo — Indica o estado de uma variável que se modifica, seu valor aproximado ou, por exemplo, um ponteiro que se movimenta num intervalo “normal” indicação de localização num dado intervalo;
> Indicador quantitativo — Mostra a informação exata, que se pode comprovar, ou um valor numérico exato a ser lido pelo operador.

Aliado aos indicadores visuais, é apresentado o seguinte código de cores de luzes (KROEMER, 2001, p. 29.74, tradução nossa):

:

> Vermelho — Para indicar mau funcionamento, interrupção da ação, falha, impedimento da ação;
> Amarelo — Para indicar atraso, comprovação/confirmação, confirmar novamente;
> Verde — Adiante, dentro dos limites de tolerância, aceitável, pronto;
> Branco — Função ou localização; ação em desenvolvimento.

Nesta referência, sob a ótica da ergonomia, a cor é apresentada relativamente às funções de sinalização, devendo os sinalizadores visuais promover:

- A organização de telas ou superfícies onde se encontram, para que sua identificação e localização se tornem mais fáceis ao trabalhador;

Que as cores aplicadas aos sinalizadores facilitem o uso dos mesmos pelos trabalhadores, além de mencionar que as telas devem estar bem iluminadas; e que, para certas situações, a sinalização visual aliada a outros recursos — como sinal sonoro — pode promover uma reação mais rápida do trabalhador, como no caso de uma situação de emergência (KROEMER, 2001, p. 29.74).

Ainda na Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, no capítulo Condições Necessárias para o Conforto Visual, os autores afirmam:

> Eleger a cor adequada para um local de trabalho contribui em grande medida com a eficiência, segurança e bem-estar geral dos empregados. Da mesma maneira, o acabamento das superfícies e dos equipamentos que se encontram no local de trabalho contribuem para criar condições visuais e um ambiente de trabalho agradáveis (PÉREZ; CALLEJA, 2001, p. 46.11, tradução nossa).

Existem ainda outras orientações a respeito de cores aplicadas ao trabalho

desenvolvidas por órgãos internacionais, dentre as quais:

- Código de Cores Recomendadas por Occupational Safety & Health Administration (OSHA) — United States Department of Labor (Estados Unidos);
- Classificação das Cores de Segurança do Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo — Gobierno de España (Espanha).

3.2.4. A cor e as orientações existentes no Brasil

Em Ergonomia Projeto e Produção Itiro Iida apresenta como recomendação a seguinte combinação de cores para fábricas:

Paredes	***Máquinas***
Cinza-claro	Verde-claro
Cinza-claro	Verde-claro
Ocre-amarelo-fosco	Azul-claro

Tabela 3 *— Recomendação de combinação de cores para fábricas (IIDA, 2003, p.270)*

Iida menciona ainda que, para equipamentos — no corpo principal dos mesmos — deveria ser aplicada uma cor clara, a saber: verde-claro, azul-claro, verde-azul-claro e cinza-claro.

Quanto à utilização e aplicação de cores nos ambientes de trabalho e em seus componentes — como máquinas e equipamentos —, Iida faz referência à existência da legislação pertinente a ser empregada, bem como traz resultados de pesquisas e estudos elaborados por outros profissionais, apresentando-os como recomendações integrantes de sua obra. Sua indicação da aplicação de cores em corpos de

máquinas difere da estabelecida pela legislação de Segurança do Trabalho; todavia, o autor não justifica sua recomendação.

4. Análise

O registro das orientações acima citadas vem ilustrar, além de uma preocupação relativa à utilização da cor no ambiente de trabalho, medidas norteadoras existentes em diferentes localidades mundiais. Essas orientações expressam claramente o propósito de sinalizar e apresentar indicações de modo objetivo, para os seguintes fins: que o trabalho possa ser desenvolvido com maior agilidade; que a informação seja uniformizada para todos; que a probabilidade de acidentes seja reduzida; e que, sobretudo, o trabalhador possa desenvolver sua atividade laboral dentro do planejado.

De encontro aos aspectos expostos no parágrafo anterior, Faber Birren reuniu em "Light, color and environment" (1969) estudos e experimentos efetuados por profissionais — além de sua experiência a respeito de luz e cor. O autor apresentou um conjunto de recomendações, denominado por ele como guia prático, para aplicação da cor em diferentes ambientes, tais como escolas, hospitais e indústrias, entre outros. Quanto à segurança relacionada ao trabalho, Birren (1969, p. 81) afirma ser "mandatória" a criação de um código de cores, tendo desenvolvido um para a Marinha Norte Americana (U.S. Army, Navy and Coast Guard), conforme "Color standards for shore establishment" em 1953[1]. As cores e sua aplicação, conforme o código estabelecido por Birren (1969, tradução nossa), estão abaixo descritas:

Amarelo-vivo: padrão para marcar situações de batida-contra, risco de queda de objetos, indicação de partes inferiores de vigas, bordas de plataformas e paredes de fundo de corredores sem saída;

Laranja-vivo: padrão para indicar risco de corte, esmagamento, queimadura ou choque contra o trabalhador; aplicada nas bordas das máquinas de corte e nas do tipo calandra. Ainda, nas partes internas de proteção de máquinas e proteção de caixas de interruptores elétricos que possam ser retirados ou abertos;

[1] A indicação do ano da criação do Código de Cores para a Marinha Norte Americana encontra-se em The Color Names Dictionary.

Verde-brilhante: padrão para identificar equipamentos de primeiros socorros, armários para macas, máscaras para gases e remédios;

Vermelho-fogo: reservado exclusivamente para identificar os itens de proteção contra incêndio. É aplicado em paredes atrás de extintores, nos pisos para impedir obstruções e em válvulas e hidrantes;

Azul-vivo: padrão como sinal de advertência ou cuidado; nas indústrias de estradas de ferro, é empregado para marcar carros que não deveriam ser movimentados. Nas fábricas, é utilizado como um símbolo em equipamentos, elevadores, máquinas, tanques e fornos desmontados para reparos. Também é utilizado em caixas de controle de liga-desliga como lembrete silencioso — e, claro, para o trabalhador ver que sua máquina está desobstruída antes de operá-la;

Branco, cinza e preto são padrões para controle de tráfego e manutenção interna; são utilizados para demarcar corredores e aplicados em recipientes de descarte.

O código de cores criado por Birren para a Marinha Norte Americana é anterior à primeira versão NR 26 — Sinalização de Segurança, de 1978. Naquela ocasião, já vigorava no Brasil a Norma Brasileira NB 76 que, atualizada posteriormente, tornou-se a NBR 7195 — “Cores para Segurança” (de 1995), que determina, atualmente, a aplicação das cores de Segurança. Comparando-se a aplicação das cores definidas na NBR 7195 com o código de cores estabelecido para a Marinha Norte Americana, é possível constatar uma similaridade muito grande quanto às orientações de aplicação das cores estabelecida pelos dois documentos. Este conjunto de fatos permite inferir o seguinte:

- Segurança do Trabalho caracteriza-se por pesquisas, estudos e medidas empreendidos por órgãos e entidades em diferentes países;
- Os resultados obtidos pelas pesquisas desenvolvidas por um determinado órgão servem de subsídio a outros para desenvolverem novas pesquisas;
- A preocupação com a Segurança do Trabalho é recorrente: acontece em vários países e sempre suscita atualização, em virtude das modificações que

ocorrem no modo de trabalhar, nas tecnologias incorporadas ao trabalho e nas exigências atribuídas ao trabalhador;

- Com o avanço tecnológico e integração mundial, as exigências de Segurança do Trabalho voltadas à execução de produtos e desenvolvimento de serviços existentes num dado país acabam por estender-se a outros. Isto garante a regularidade e a consistência de características de produção e produto mundialmente — a exemplo do que ocorre com as exigências relativas às certificações de Qualidade e Meio Ambiente.

Com relação à Segurança do Trabalho, o conjunto de medidas (que pode resultar em certificações ou não) busca o seguinte, de acordo com o BS8800:2004 — "Guia de Saúde e Sistemas de Gestão de Segurança": Minimizar os riscos para empregados e terceiros; melhorar o desempenho dos negócios e ajudar as organizações a estabelecer uma imagem responsável no mercado local; ajudar as organizações a melhorar continuamente o seu desempenho além da conformidade legal; ajudar as organizações a cumprir as exigências relativas à saúde, políticas de segurança e objetivos (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2004).

Tais orientações são de origem inglesa — e norteiam, também, exigências para a referida certificação no Brasil. As mesmas apresentam-se como complexas e abrangentes, por serem multidisciplinares: encerram vários conteúdos para sua composição, além da particularidade de cada tópico do conhecimento. Este conjunto de informações, que detém a atenção nas especificidades de um tópico de conteúdo da mesma maneira que precisa abordar o assunto de forma generalista para poder definir orientações, torna imperativa a frequente atualização, a fim de acompanhar as exigências do trabalho — e para que este seja melhor adaptado ao homem.

Com relação às cores empregadas pela Segurança do Trabalho no Brasil, a seguinte análise é apresentada:

- Para avaliar a orientação a respeito de aplicação das cores nos ambientes de trabalho segundo a NBR 7195 — "Cores para Segurança", torna-se necessário entender como funciona a visão de cores.

Sobre este tema, segundo Rossotti (1983, p. 109, tradução nossa), quando a luz atinge o fundo do olho, a pessoa experimenta diferentes sensações de cor: são reações que começam a ocorrer com menos de duas semanas de vida. A luz adentra um compartimento escuro do olho por meio de uma abertura cujo diâmetro varia de acordo com a intensidade da luz, sendo focalizada por lentes num fundo sensível à luz.

Pedrosa (2009) descreve de modo objetivo o funcionamento do olho, a saber: o olho humano normal e jovem apresenta, no nível mais externo, um invólucro espesso, branco e protetor, denominado esclerótica. Em seu centro está a córnea, transparente e convexa. Atrás desta, a câmara anterior do olho, que se separa da câmara posterior por uma lente: o cristalino. À frente do cristalino — e com um orifício que funciona como um diafragma — fica a íris, que limita os raios luminosos que entram no olho. A face interna da esclerótica, revestida pela coróide, constitui-se por vasos sanguíneos que alimentam o olho e apresenta sua face externa revestida por uma membrana fotossensível chamada retina. A retina é composta por duas camadas: a camada superior (ou pigmentar) e a camada inferior (ou nervosa) — um desenvolvimento do nervo óptico. Na superfície da retina, duas áreas são compostas pelos “cones” e “bastonetes”, estruturas fundamentais para a percepção visual. Tais estruturas apresentam as denominações dadas em virtude de suas formas aproximadas.

Os cones são os responsáveis pela visão colorida e encontram-se na parte central da retina, a fóvea; os bastonetes são sensíveis às imagens em branco e preto e envolvem a fóvea. Os cones respondem mais rapidamente às mudanças de intensidade luminosa — e os bastonetes, de um modo mais simples.

No fundo do olho, em uma área central da retina — onde se localiza o nervo ótico — denominada “ponto cego”, há interrupção de cones e bastonetes. A retina adapta-se à quantidade de luz existente no ambiente, sendo que, no escuro a sensibilidade da retina aumenta gradualmente, segundo o comportamento dos cones e dos bastonetes. Os cones têm a sensibilidade aumentada algumas dezenas de vezes comparativamente à sua sensibilização relativa à luz do dia; bastonetes reagem mais morosamente e, depois de aproximadamente uma hora, aumentam sua capacidade em centenas de milhares de vezes, atingindo o limite máximo em plena escuridão. A luz sensibiliza a retina, tornando-se a base do fenômeno da visão

(PEDROSA, 2009).

Segundo Rossotti (1983), os cones nos permitem ver as cores durante o dia e os bastonetes nos possibilitam ver as formas à noite — mas estes também contribuem para a visão do dia. Isto acontece pois, se um objeto estiver no limite do campo visual, este parecerá monocromático em virtude da luz que atinge o olho a partir do objeto chegando na periferia da retina, localização da maior parte dos bastonetes e de pouquíssimos cones. A autora afirma ainda que, à noite, os olhos tornam-se mais sensíveis à luz de comprimentos de ondas menores.

De acordo com Rossotti (1983), tanto nos cones como nos bastonetes existem pigmentos visuais que são proteínas. Em cada cone há um dos possíveis pigmentos que absorve luz de uma determinada faixa do espectro preferencialmente — provendo, assim, a visão de cores. Pedrosa (2009) relata que, segundo Young, a fóvea é composta por três tipos de cones que recebem e transmitem sensações diferentes, sendo que Helmholtz denomina estas estruturas como fibrilas nervosas (GUIMARÃES, 2000).

> O primeiro grupo dessas fibrilas é sensível prioritariamente à ação das ondas luminosas longas e produz a sensação a que damos o nome de vermelho, produzindo secundariamente as sensações do verde e do violeta. O segundo grupo é sensível prioritariamente às ondas de comprimento médio que produzem a sensação que denominamos verde, e secundariamente às ondas que produzem as sensações de vermelho e violeta. Enfim, o terceiro grupo é sensível prioritariamente ao violeta (azul-violetado) e secundariamente ao vermelho e ao verde. Quando os três grupos de fibrilas são estimulados ao mesmo tempo com uma energia aproximada, produzem a sensação do branco. (PEDROSA, 2009, p. 40)

Ainda segundo Rossotti (1983), bastonetes e cones compõem circuitos diferentes e, portanto, maneiras diferentes de transmitir os impulsos até o cérebro — responsável pelo desempenho da maior parte do processamento necessário de informações para produzir a sensação de cor.

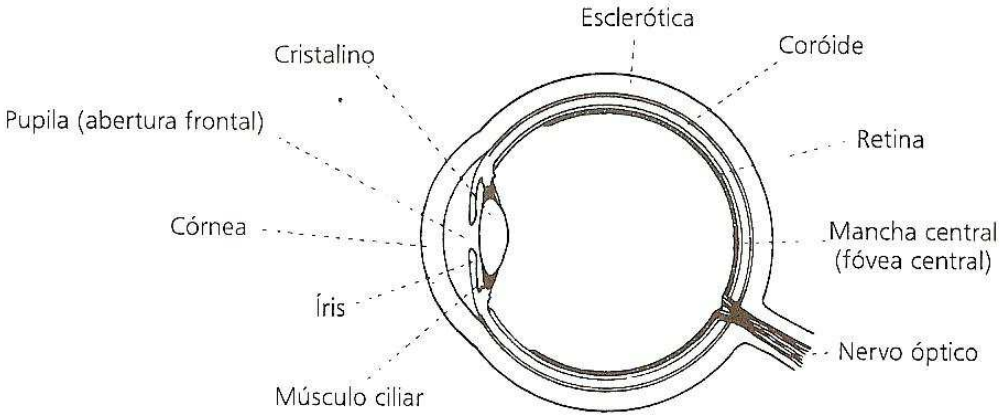


Figura 5 *— O olho humano (KROEMER, 2005, p. 216)*

Conforme Guimarães (2000, p. 33), são apresentadas explicações sobre as expressões receptores na retina e fibrilas nervosas, segundo dois autores:

> (...) Thomas Young determinou, em 1802, com base na idéia da redução das cores a três básicas, três tipos de receptores em nossa retina: vermelho, amarelo e azul. O fisiologista alemão Herman Ludwig von Helmholtz por sua vez, em 1852, determinou três espécies de fibrilas nervosas na retina: a primeira estimulada principalmente pelas ondas longas (vermelho), a segunda pelas ondas médias (verde) e a terceira pelas ondas curtas (azul-violeta).

Ainda de acordo com Guimarães (2000, p. 34), Munsell, em sua obra de 1905 “(...) retoma a estrutura criada por Helmholtz para definir as cores, considerando as três características fundamentais da cor: matiz (ou sua coloração), valor (ou sua luminosidade) e croma (o grau de pureza da cor).

Rossotti (1983) expressa que sem luz não há cor. A luz é proveniente de mudanças que ocorrem no sol, pois pequenas partículas de energia combinam-se formando partículas maiores, que liberam energia. Uma parte desta energia é percebida pelos olhos, sendo chamada de luz natural. Há também energia que pode ser produzida no interior de uma lâmpada em forma de eletricidade — de modo que, ao aquecer um filamento, haverá tanta energia que seu excesso será disposto em forma de luz, sendo denominada luz artificial.

Berns (2000) apresenta a descrição da luz por seu comprimento de onda e da radiação solar, sendo que o olho humano alcança a parte compreendida em uma faixa de comprimentos de ondas entre 380 e 780 nm. As cores conhecidas estão

distribuídas conforme seus comprimentos de onda expressos em nanômetros, unidade que corresponde a 1/1.000.000.000 metro (ou um bilionésimo de um metro):

Azul — Comprimentos de onda abaixo de 480 nm;

Verde — Entre 480 e 560 nm;

Amarelo — Entre 560 e 590 nm;

Laranja —– Entre 590 e 630 nm;

Vermelho —– Comprimentos de ondas maiores que 630 nm.

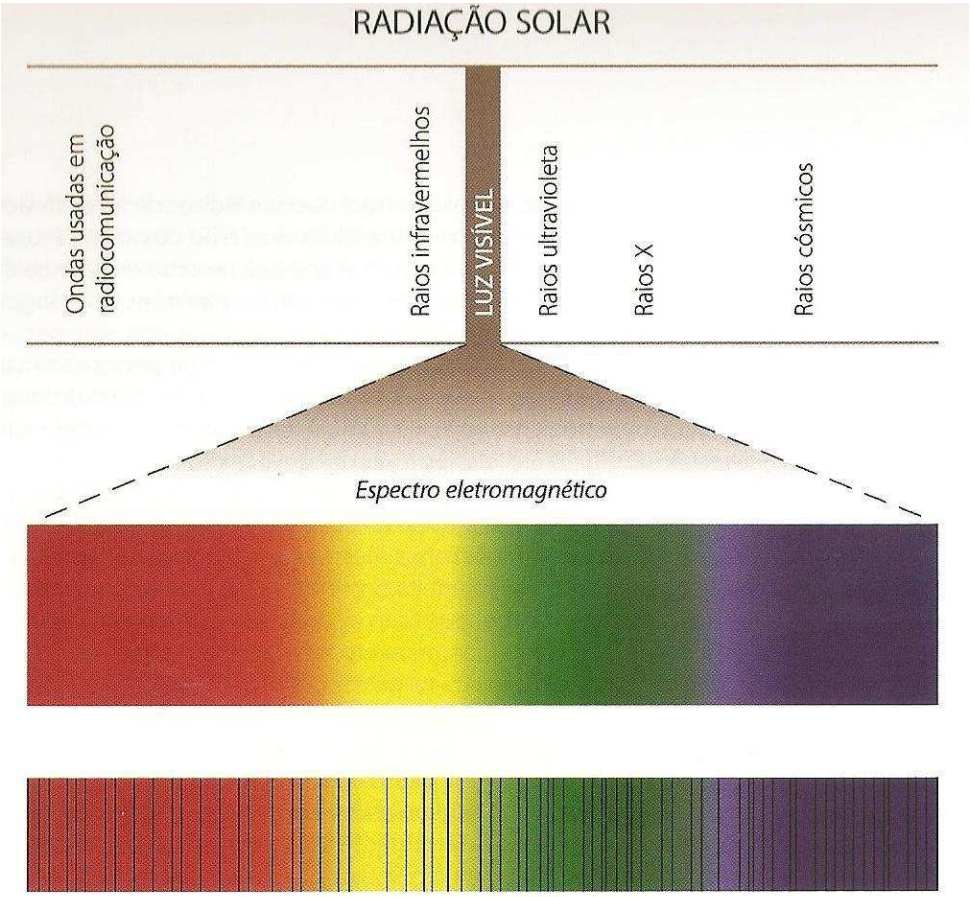


Figura 6 *— Espectro eletromagnético (PEDROSA, 2009, p. 37)*

Rossotti (1983) afirma que, quando o nome de uma determinada cor é mencionado, está sendo feita referência à sensação de cor. Explicando as reações

diante da cor, a autora relata o seguinte: quando uma mancha vermelha parece sempre saltar de uma superfície em direção ao observador — fazendo-o concentrar sua atenção no centro da mesma; e quando uma mancha azul parece se distanciar da pessoa — de modo a conduzir seus olhos para fora —, temos respostas decorrentes de como os cones de pigmento são distribuídos na retina. Não podemos ver cores no limite do campo visual, pois apenas bastonetes estão presentes na periferia da retina. Todavia, conforme o objeto é trazido mais para o centro do campo visual, é possível reconhecer primeiramente o azul e o amarelo; em direção ao centro, percebemos o verde; e, mais ao centro, podemos enxergar o vermelho. Assim, ao ver o azul no ângulo mais aberto, temos a sensação de amplidão, ao passo que o vermelho — que é visto somente no centro — transmite contração.

Em conformidade com Rossotti (1983, p. 131), “as sensações de cor podem depender tanto da intensidade quanto do comprimento de onda da luz.” A luz, ao tornar-se mais intensa, faz com que as faixas do laranja e do verde-amarelado se aproximem da faixa do amarelo — do mesmo modo que as faixas de violeta e verde-azulados tornam-se mais azuis. Existem apenas três casos em que a cor parece a mesma, independentemente da intensidade: nas faixas do amarelo, verde e azul Rossotti (1983).

4.1. As cores conforme NBR 7195 — “Cores para Segurança”

Considerando os ensinamentos dos autores já expostos, realizaremos uma análise mais detalhada sobre as cores apresentadas na NBR 7195 — “Cores para Segurança”. A referida norma assim as define:

4.1.1. Vermelha

- Para identificar e indicar equipamentos de proteção e combate ao incêndio e sua localização, incluindo portas de saída de emergência;

- A ser empregada em sinais de parada obrigatória e de proibição. Ainda, em luzes que sinalizam tapumes ou barricadas e em botões interruptores para paradas de emergência;
- Em equipamentos de solda oxiacetilênica para a mangueira de acetileno, em conjunto com a mangueira de oxigênio — que será da cor verde;
- Não deve ser empregada para assinalar perigo.

Figura 7 *— Gráfica – Sinalização de equipamento de combate ao incêndio*

Outras observações importantes que podem ser feitas quanto ao uso do vermelho: seu emprego procede em equipamentos de solda acetilênica para mangueira de acetileno porque, em virtude da localização dos cones na retina, aqueles que identificam o vermelho estão no centro do campo visual, causando a sensação de fechar o foco num ponto centralizado, indicando a existência daquele composto na mangueira. O vermelho é percebido pelos cones posicionados no

centro da retina, que enviam sinais ao cérebro diretamente, sem outras interações com os demais cones para inibí-los ou acioná-los (ROSSOTTI, 1983). Em virtude da localização na retina dos cones que identificam o vermelho, esta cor, juntamente com o verde, é uma das cores “mais bem percebidas à distância”, conforme expresso por Guimarães (2000, p. 27).

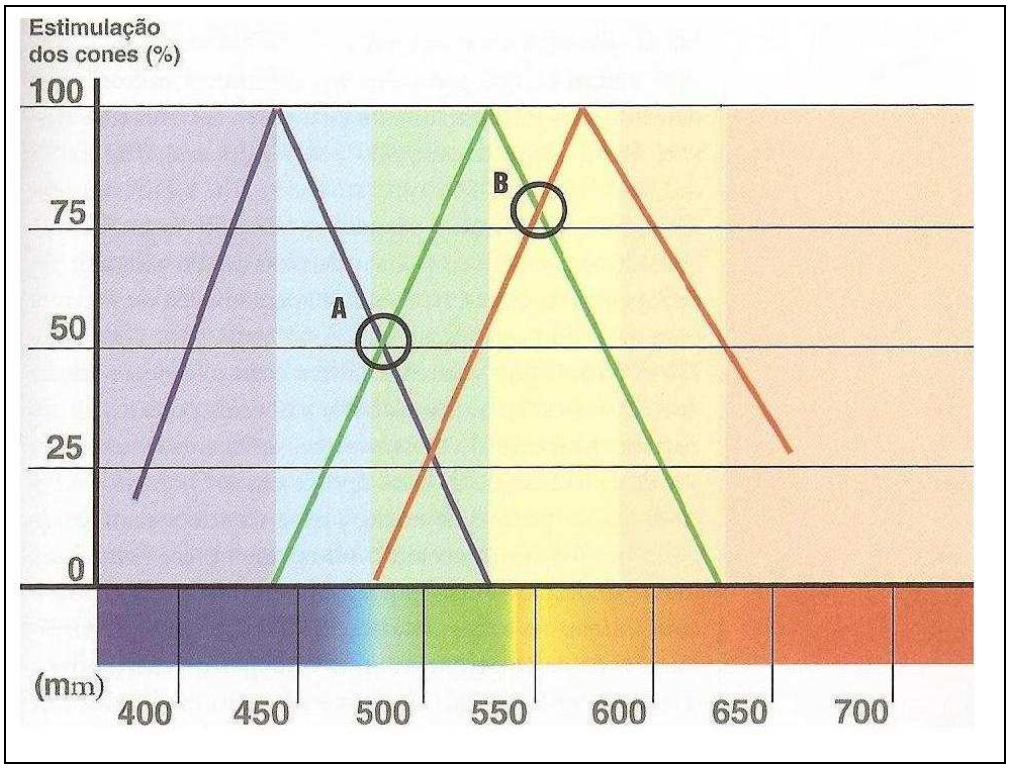


Gráfico 1 *— Limites das cores — comprimento de onda x sensibilização de cones — (GUIMARÂES, 2000, p. 35)*

Também é pertinente a orientação de que a cor vermelha não deve ser utilizada para sinalizar perigo — apesar de ser o vermelho facilmente visualizado à distância, conforme apresentado na parágrafo anterior.

Um objeto perigoso ou contexto de perigo em Segurança do Trabalho é caracterizado por: “fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos humanos em termos de lesão ou doença, ou uma combinação destas” de acordo com Tavares (1996, p. 57). Assim, existindo fonte ou situação que seja caracterizada como perigo, esta deve ser corrigida para que não ocorram danos. Desta maneira, a sinalização de tais situações deverá garantir que a informação seja entendida pelos usuários/clientes da empresa — sobre o ambiente, máquina, ou equipamento — de modo a orientá-los sobre medidas de segurança a serem seguidas. Por isso, a fonte

de perigo, por exemplo, deve ser facilmente identificada, além das medidas de controle implantadas. Isto garantirá que o trabalhador não se acidente, nem desenvolva alguma doença — ou, ao menos, reduzirá ao máximo os riscos.

Para situações e equipamentos que se caracterizam como perigosos, será apresentada, nesta análise, a aplicação da cor — que difere do vermelho, a exemplo do que é estabelecido pela NBR 7195 — “Cores para Segurança”.

Considerando ainda que o vermelho traz a simbologia de proibição (GUIMARÃES, 2000), o referido matiz, portanto, não deveria ser empregado em uma parte móvel de máquina que é operada por trabalhador, por exemplo. Todavia, este precisa saber que está exposto a um perigo e, sendo assim, deve operar a máquina enquanto segue determinadas medidas de controle — para que não ocorram acidentes. Se a cor vermelha fosse empregada, poderia haver a interpretação de proibição; e, portanto, o equipamento não seria operado pelo trabalhador, criando um desencontro de informações. O usuário deve ser informado do perigo por outra cor, a ser analisada em outro item.

Em “A cor como informação”, Guimarães afirma ser a cor “um fenômeno extremamente favorecido pela centralidade do objeto no campo visual” (2000, p. 33), em virtude da localização dos cones e bastonetes na retina. Expressa ainda que a visão de objetos distantes exige menor esforço que a visão destes em posições mais próximas, devido à convexidade do cristalino. Quando os objetos estão próximos — para que sejam visualizados com nitidez ou precisão —, a convexidade do cristalino é aumentada; e, para os objetos à distância, o cristalino assume a forma menos convexa, que corresponde a menos esforço, configurando-se, portanto, como “visão mais repousante” (GUIMARÃES, 2000, p. 24).

Assim, para as situações de identificação, indicação e localização de equipamentos de proteção e combate ao incêndio constantes da NBR 7195 — “Cores para Segurança” para as quais a norma estabelece a utilização do vermelho, é obrigatório ressaltar que o posicionamento dos equipamentos precisa ser facilmente identificado, orientando, desta maneira, o usuário quanto à sua localização para eventual uso. Aliado ao fato de que está estabelecida a aplicação do vermelho nas portas de saída de emergência, segue a seguinte avaliação da aplicação de cor nestes itens:

Do vermelho:

Na NBR 7195 — “Cores para Segurança” já está definido que “a cor vermelha também é utilizada em sinais de parada obrigatória e de proibição, bem como nas luzes de sinalização de tapumes, barricadas, etc., e em botões interruptores para paradas de emergência” (ABNT, 1995, p.2).

Se esta cor deve sinalizar proibição, nas portas de saída de emergência a aplicação da cor vermelha apresenta-se como antagônica à sua finalidade. Afinal, a saída de emergência deve ser um caminho contínuo protegido por portas ou outros dispositivos, através da qual o usuário se desloca, em caso de incêndio, e que tenha comunicação com a via pública, conforme estabelecido na NBR 9077 — Saídas de emergência em edifícios (ABNT, 2001).

Para Guimarães o vermelho tem seu espaço simbólico ocupado pela definição: “(...) cor da proibição, o vermelho é a cor ‘do dizer não’” (2000, p. 119), dentre outras explicações e referências relativas á esta cor expostas pelo autor;

O matiz vermelho é uma das cores mais bem percebidas à distância, em virtude da localização das células sensíveis a esta cor na retina, Ainda, segundo Guimarães, “(...) um objeto será mais nítido quanto mais central sua imagem na retina e, portanto, no campo visual” (2000, p. 27)

Assim, para identificação, indicação e localização de equipamentos de proteção e combate ao incêndio, bem como portas de saída de emergência, seria mais apropriada a indicação com a cor verde, conforme os três motivos abaixo expressos por Rossotti (1983):

Os bastonetes atuam mais eficientemente na faixa do verde em torno de 500 nm, ao passo que cones, conjuntamente, são mais sensíveis à luz amarela. Os cones possibilitam distinguir as cores durante o dia, ou seja, na presença de luz intensa — e os bastonetes propiciam ver as formas à noite, ou seja, em situações de pouca luz. Ocasionalmente, os bastonetes auxiliam a visualização de objetos durante o dia. Isto, porque um objeto no extremo do limite do campo visual parece monocromático, pois alcança o olho por meio da periferia da retina — onde existem, principalmente, bastonetes e poucos cones. Esta característica possibilita a visualização do objeto até quando este se encontra no limite do campo visual — quando uma grande área é visualizada; portanto, o objeto não precisa estar centralizado no campo visual.

Havendo necessidade de utilizar a saída de emergência, em caso de incêndio, uma das medidas — tão logo seja identificado o incêndio — é o corte de fornecimento da energia elétrica. Neste caso, permanece em funcionamento apenas a iluminação de emergência por período indeterminado. Assim, com nível de iluminamento que possibilite o deslocamento até as saídas de emergência, visualizar o verde seria mais fácil. O verde, assim como vermelho, é uma das cores “mais bem percebidas à distância”, segundo Guimarães (2000, p. 27).

4.1.2. Amarela

Segundo NBR 7195, esta cor é utilizada para indicar “cuidado” e deve ser empregada em:

- Escadas portáteis nas quais a pintura é restrita à face externa, até o terceiro degrau, não ocultando possíveis defeitos, sendo excluídas deste item as escadas portáteis de madeira;
- Escadas nas quais existam riscos em suas partes, tais como: parapeitos, corrimãos, pisos e partes inferiores;
- Espelhos de degraus;
- Elevadores de carga ou mistos, cujas portas fecham-se automaticamente, em suas bordas de portas;
- Elevadores de carga ou mistos. No caso de plataformas de carga, devem existir faixas no piso de entrada;
- Meios-fios ou diferenças de nível, quando houver a necessidade de chamar atenção;
- Faixas de circulação destinadas conjuntamente a pessoas e empilhadeiras, máquinas para transporte de cargas e outros;
- Faixas ao redor de área destinada à sinalização de equipamentos de combate ao incêndio;
- Paredes de fundo de corredores sem saída;
- Partes superiores e laterais de passagens que apresentam algum risco;

- Equipamentos de transporte e movimentação de materiais, por exemplo: empilhadeiras, tratores, pontes rolantes, guindastes, reboques, vagões, vagonetes entre outros — inclusive suas cabines, caçambas e torres;
- Letreiros em avisos de advertência, compondo o fundo do elemento;
- Partes salientes de estruturas e pilares, vigas e equipamentos que apresentam risco de colisão;
- Dispositivos que bloqueiam a passagem, tais como cavaletes e cancelas;
- Parachoques de veículos pesados de carga;
- Acessórios da rede de combate ao incêndio, como registro de passagem, por exemplo;
- Na forma de faixas para delimitar áreas de armazenagem.

Figura 8 *— Construção civil - Ponte rolante para transporte das telhas prontas*

Figura 9 *— Construção civil – Partes superiores e laterais de passagens que apresentam algum risco e demarcação de piso – faixa de circulação para pessoas e transporte de cargas*

Do amarelo:

A cor amarela empregada para indicar “cuidado” está bem estabelecida, pois, conforme já mencionado na explicação relativa ao vermelho:

Quando os pigmentos dos cones atuam conjuntamente, a absorção é mais eficiente na região dos amarelos (ROSSOTTI, 1983);

Em virtude da localização na retina dos cones que absorvem esta cor, estes possibilitam enxergar o amarelo mais próximo ao limite do campo visual — o que causa sensação de amplidão (ROSSOTTI, 1983);

Sua aplicação está definida para situações nas quais se torna necessário o entendimento por parte do usuário da mensagem de que aquele ponto ou situação caracteriza-se como risco de acidente. Assim, a visualização da cor pelos cones que se encontram mais próximo ao limite do campo de visão possibilita que os pontos sinalizados em amarelo (indicativos de riscos) sejam percebidos pelo trabalhador em uma área maior.

4.1.3. Alaranjada

De acordo com a NBR 7195, é utilizada para indicar “perigo”, devendo ser empregada em:

- Partes móveis de máquinas e equipamentos;
- Faces e proteções internas de caixas de dispositivos elétricos que podem ser abertos e as proteções retiradas;
- Equipamentos de salvamento aquático compostos por coletes salva-vidas, boias circulares e flutuadores salva-vidas, entre outros.

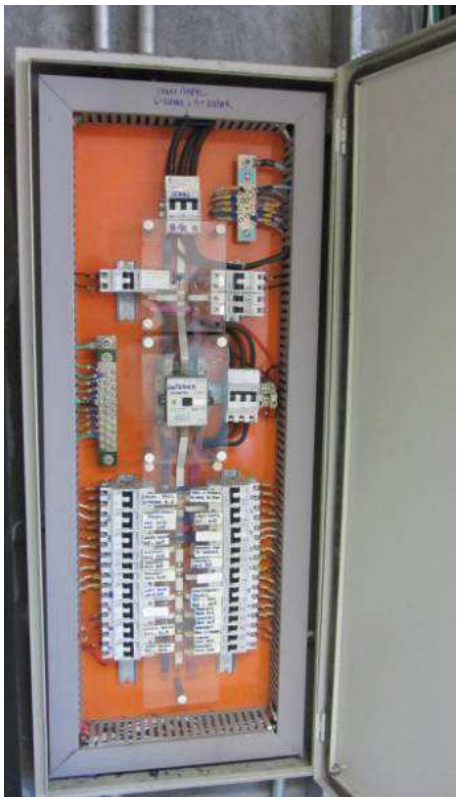


Figura 10 *— Quadro de energia, com proteção parcial instalada, no setor administrativo da empresa de produção de equipamentos de segurança*

Do alaranjado:

A cor denominada alaranjada é utilizada para indicar “perigo” em partes móveis de máquinas ou equipamentos. Também é empregada em dispositivos elétricos que podem ser abertos e em equipamentos de salvamento aquático.

Caracteriza situações que requerem extrema atenção, ou contextos em que há algum perigo inerente, apesar dos riscos terem sido minimizados.

Aplicada à sinalização, a cor alaranjada pode se aproximar da faixa dos amarelos — caso a luz se intensifique (ROSSOTTI, 1983). Conforme já visto, a cor amarela é percebida mais facilmente quando os pigmentos dos cones atuam em conjunto.

4.1.4. Verde

Prevista na NBR 7195 é utilizada para caracterizar “segurança” e sua aplicação ocorre em:

- Localização de caixas de primeiros socorros;
- Caixas onde são acondicionados equipamentos de proteção individual;
- Lava-olhos e chuveiros de emergência;
- Faixas para delimitar áreas seguras, com relação a riscos mecânicos;
- Faixas para delimitar áreas de vivência;
- Sinalização de porta de entrada em salas de atendimento de urgência;
- Mangueira de oxigênio do equipamento de soldagem oxiacetilênica;
- No corpo de máquinas.

Figura 11 *— Construção civil – corpo de máquinas*

Do verde:

A cor verde, empregada para caracterizar “segurança”, se relaciona à sensação percebida pelos cones localizados entre aqueles que identificam os objetos no limite do campo visual e os que estão mais centralizados. No crepúsculo, os olhos tornam-se mais sensíveis à luz de comprimentos de ondas menores; e, assim, nossa resposta é mais sensível à luz verde-azulada, na faixa de 510 nm, conforme indicado por Rossotti (1983).

Considerando que a cor verde pode ser visualizada até quando a intensidade luminosa é baixa, sua aplicação para todos os usos definidos pela NBR 7195 — “Cores para Segurança” se mostra favorável. Afinal, mesmo em ambientes de trabalho com baixa iluminância, o objeto pode ser visualizado, produzindo uma resposta mais rápida por parte do usuário.

4.1.5. Azul

Utilizada para indicar a obrigatoriedade de uma ação. Também há inclusão na NBR7195 sobre esta cor:

- Prevê o uso de um determinado EPI — equipamento de proteção individual;
- Impede a movimentação ou energização de dado equipamento.

Do azul:

A cor azul pode ser percebida pelos cones localizados mais próximos ao limite externo da retina: isto causa sensação de amplidão quando visualizamos uma área azul. Ou, de outra forma, o azul é percebido no ângulo mais aberto da visão de cores, produzindo a sensação de ampliar, pois o campo visual é maior (ROSSOTTI, 1983).

Como a aplicação do azul na sinalização de segurança indica obrigatoriedade de ação, e sendo a cor percebida num campo visual maior que o vermelho, por exemplo, fica mais fácil perceber a informação e o consequente cumprimento da orientação. Salienta-se, também, que o cumprimento de orientações de segurança não se restringem apenas à sinalização obrigatória; mas é, também, composto por documentos e outras medidas que orientam os empregados quanto à sua execução.

4.1.6. Púrpura

Prevista na NBR 7195, é empregada para indicar os perigos advindos de radiações eletromagnéticas e de partículas nucleares nos ambientes e situações abaixo demonstrados:

- Portas e aberturas que possibilitam acesso a locais de manipulação ou armazenagem de materiais radioativos ou contaminados por radioatividade;
- Locais onde se encontram enterrados materiais radioativos e equipamentos contaminados por radioatividade;
- Recipientes de materiais radioativos ou refugos de materiais radioativos, bem como equipamentos contaminados por materiais radioativos;
- Sinais luminosos indicativos de equipamentos que produzem radiações eletromagnéticas e partículas nucleares.

Do púrpura:

A cor púrpura, com sua aplicação acima expressa, é produzida pela mistura de luzes vermelha e azul. Ambas estão nos extremos do espectro — não sendo normalmente nele encontrada, conforme Berns (2000). Esta cor é identificada como não espectral (ROSSOTTI, 1983).

Em virtude das sensações de cor dependerem tanto da intensidade da luz quanto dos comprimentos de ondas, quando a luz tornar-se mais intensa, as cores identificadas como violeta e verde-azulado tornam-se mais azuis; da mesma forma, laranja e verde-amarelado aproximam-se do amarelo (ROSSOTTI, 1983, p. 131). Neste caso, aproximando-se a cor da faixa dos azuis, sua análise já foi efetuada no item anterior.

4.1.7. Branca

A Norma estabelece que esta cor é empregada para indicar as seguintes situações e locais:

- Faixas que delimitam passadiços, passarelas e corredores para circulação exclusiva de pessoas;
- Setas para sinalizar sentido e circulação;
- Localizar coletores de resíduos;
- Áreas ao redor de equipamentos de socorro — tanto de emergência quanto de urgência;
- Serviços de saúde em abrigos e coletores de resíduos;
- No corpo de máquinas.

Figura 12 *— Gráfica – corpo de máquina*

Do branco:

A cor branca também é empregada em situações de limitação de área de trânsito de pessoas e localização de equipamentos de socorro e coletores, bem como para corpo de máquinas. Conforme explicação apresentada por Rossotti (1983), os três tipos de cones absorvem, cada um, mais eficientemente os seguintes comprimentos de ondas: 1) os comprimentos de ondas na faixa dos laranjas no espectro; 2) os comprimentos de ondas na faixa dos verdes; e 3) aqueles cujo pico de absorção está na faixa dos azuis.

Mas a visualização de cores não se restringe às três faixas mencionadas. Assim, para explicar a visualização de outras cores, o argumento apresentado pela autora é que a luz denominada de “intensidade normal” produz uma resposta dos cones com uma determinada proporção A:B:C. Esta proporção depende da composição do comprimento de onda da luz — que pode tanto ser uma luz de uma faixa específica em uma região do espectro, quanto uma mistura de luzes de comprimentos de ondas diferentes. Desta forma, quando as respostas dos cones são apresentadas em proporções, “(...) a sensação de cor pode ser: azul (33:42:25);

amarelo (70:30:0) e branco (63,5:34:2,5)" (ROSSOTTI, 1983, p. 120). Estas proporções são indicadas como mais ou menos prováveis, de acordo com a tabela abaixo.

Color	*razão A:B:C*	*Comprimento de onda da luz pura de mesma faixa espectral (nm)*	*Luz misturada de mesma cor*			
			%	*nm faixa espectral*		*cor*
Amarelo	70:30:0	588	50	526	57:43:0	Verde
			50	645	95:5:0	Laranja-vermelho
Azul	33:42:25	460			Nenhum	
Azul-verde	48:48:4	488			Nenhum	
Verde	63·5:36·5:0	560			Nenhum	
Vermelho	95·5:4·5:0	660			Nenhum	
Magenta	64·5:23:12·5	Nenhum	50	460	33:42:25	Azul
			50	660	95·5:4·5:0	Vermelho
Branco	63·5:34:2·5	Nenhum	34	480	43:49:8	Azul
			33	540	59:41:0	Verde
			33	620	88·5:11·5:0	Laranja-vermelho

Tabela 4 *— Prováveis proporções de resposta de cones às luzes puras e misturadas (ROSSOTTI, 1983, p.119)*

A informação apresentada por Rossotti está em conformidade com Thomas Young (apud Pedrosa, 2009, p. 40), pois este afirma que, sendo os cones estimulados em conjunto, eles produzem a sensação de branco.

Quanto ao uso da cor branca em corpos de máquinas, cabe uma observação adicional. Caso exista a obrigatoriedade do empregado fixar seu olhar no corpo da máquina e em algum outro objeto para executar sua tarefa, seria possível ocorrerem contrastes de claridade entre os dois. Assim, poderá surgir uma resposta de sobrecarga nos processos de adaptação do olho denominada 'ofuscamento'. Por conta deste aspecto, áreas que devem ser visualizadas pelo trabalhador devem apresentar a mesma luminosidade (KROEMER, 2005).

4.1.8. Preta:

Também prevista na NBR 7195, a cor preta deve ser:

- utilizada na indicação de coletores de resíduos, exceto os com origem nos serviços de saúde;
- no corpo de máquinas.

Do preto:

De acordo com Guimarães (2000), com base na Teoria Tricromática atualmente aceita, desenvolvida por Leo Hurvich e Dorothea Jameson em 1957, com base nos estudos desenvolvidos por Young, Helmholtz e Munsell, na retina há três canais de recepção. Tais canais têm como características: um canal é acromático, porque indica as diferenças de brilho e os outros dois indicam as diferenças de croma (saturação), sendo, portanto, cromáticos. Esta teoria estabelece que os cones estão em tramas na retina, sendo que as mesmas são especializadas em ondas longas, médias e curtas. Ocorrendo a excitação de receptores, são constituídos os seguintes canais:

acromático – quando os três tipos de receptores são acionados simultaneamente;

canal vermelho-verde – quando há diferença entre os receptores de ondas longas e médias e

canal amarelo-azul – quando há a diferença entre a soma dos sinais receptores de ondas longas e médias e os receptores de ondas curtas.

> A percepção retinal da cor é estruturada em binariedades. Para cada cor, seu oposto. Para o vermelho, verde; para o verde, vermelho; para o azul, amarelo; para o amarelo, azul. Quando uma imagem é projetada sobre os mesmos pontos da retina por um tempo longo, suas cores excitam os mesmos cones com os mesmos estímulos. Assim, esses cones produzem a síntese constante para a produção do impulso nervoso. Quando cessa o estímulo luminoso, a tendência é a ressíntese. Na recuperação das substâncias fotossensíveis , os cones que manifestavam a estimulação manifestarão a inibição, provocando a sensação da cor oposta. Ou seja, *um estímulo cromático prolongado satura os canais da retina, que "solicitam" o retorno ao equlíbrio* (GUIMARÂES, 2000, p. 38-9)

Pedrosa menciona que "(...) preto não é cor. Seu aparecimento indica a privação ou a ausência de luz". (PEDROSA, 2009, p. 132). Quando se trata de um

pigmento, em virtude de sua propriedade física, absorve todos os comprimentos de ondas, refletindo muito pouco destes. Os corpos denominados negros são percebidos pelos bastonetes que se localizam na periferia da retina (2009, p. 132). A cor preta aplicada ao corpo de máquinas, por exemplo, absorve todos os comprimentos de ondas; por isso, nenhuma cor é visualizada.

4.1.9. Cores de contraste:

A NBR 7195 — "Cores para Segurança" também estabelece as cores de contraste, com o propósito de melhorar a visibilidade da sinalização. A partir da norma, temos a seguinte tabela de cores de contraste:

Cor de Segurança	*Cor de Contraste*
vermelha	branca
alaranjada	preta
amarela	preta
verde	branca
azul	branca
púrpura	branca
branca	preta
preta	branca

Tabela 5 *— Cores de contraste (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995, p. 3)*

Segundo Campbell e Maffei (1974 apud GARCIA, 2012, p. 27)[2], a sensibilidade ao contraste espacial é a habilidade visual que possibilita a visão de detalhes do objeto. Em caso de diferença de luminância em duas superfícies adjacentes, está caracterizado o 'contraste'. Pedrosa (2004, p. 131) expressa que o

[2] CAMPBELLI, F. W., and Maffei, L. (1974). Contrast and spatial frequency. ***Scientific American***, 221, 106-114.

contraste diz respeito à alteração da aparência da cor que a mesma apresenta quando está na presença de outras. Conforme apresentado por Pereira e Souza (2005, p. 16), entende-se por luminância a "(...) medida física do brilho de uma superfície iluminada ou fonte de luz, sendo através dela que os seres humanos enxergam. A luminância é uma excitação visual e a sensação de brilho é a resposta visual desse estímulo".

Segundo Pedrosa (2009), a definição do conceito de contraste está em muito relacionada aos trabalhos de pesquisa desenvolvidos por Michel-Eugène Chevreul — químico francês que dentre suas atribuições foi professor de química, diretor de empresa de fabricação de gobelins e membro da Academia de Ciências. Como resultado de suas experiências, Chevreul indicou aspectos relativos ao conceito que devem ser conhecidos, em virtude das reações específicas que estes causam no observador. São eles: os contrastes simultâneo e sucessivo e o contraste misto. Segundo Chevreul (1967 apud PEDROSA, 2009, p. 181)[3] tais conceitos são assim caracterizados:

> 78 — No contraste simultâneo das cores, está incluído o fenômeno da modificação que os objetos coloridos parecem sofrer na composição física e na altura do valor de suas respectivas cores, quando vistas simultaneamente.
> 79 — O contraste sucessivo das cores inclui todos os fenômenos que são observados, quando os olhos foram saturados pela cor de um ou mais objetos durante algum tempo; e quando se coloca o olhar, percebem-se imagens destes objetos, com a cor complementar à de cada um deles.
> 81 — A distinção do contraste simultâneo e sucessivo torna fácil compreender um fenômeno que podemos chamar de contraste misto, porque resulta do fato de que o olho, tendo visto por algum tempo uma certa cor, vê por outro período a complementar daquela cor, e se uma nova cor lhe é apresentada por um outro objeto, a sensação percebida é a resultante da mistura desta nova cor com a complementar da primeira.

Para ilustrar o fato, Rossotti (1983) relata que, em 1824, Chevreul já orientava os produtores de tapeçaria a evitar o posicionamento de cores complementares próximas entre si. O propósito da orientação: produzir figuras coloridas com brilho. Em seguida, a autora menciona que as sensações de cor vão modificando-se tanto pela duração de exposição a uma determinada luz, quanto pelo fato de os conjuntos de cones eventualmente se cansarem. Isto acontece quando eles são expostos à luz

[3] CHEVREUL, M. The principles of harmony and contrast of colors. New York: Reinhold Pub. Corp,, p. 78, 1967.

de um determinado comprimento de onda.

Na figura apresentada por Pedrosa (2004, p. 118), é possível visualizar as cores complementares no círculo cromático criado por Goethe — em que cada cor se encontra na posição diametralmente oposta à sua complementar.

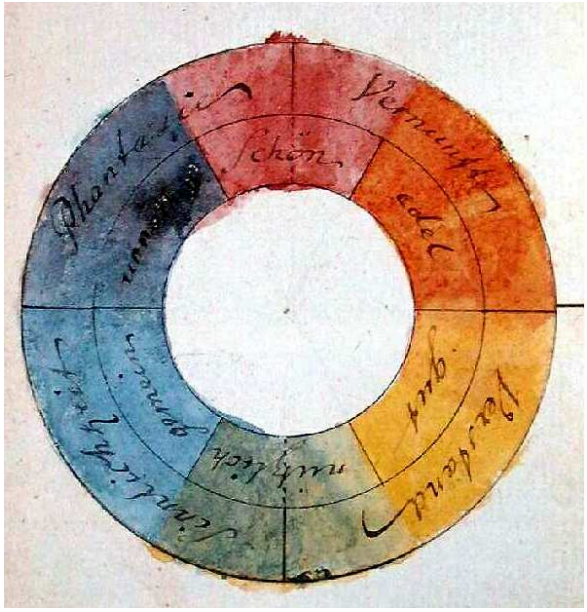


Figura 13 *— Círculo cromático criado por Goethe*[4]

Adicionalmente aos conceitos a respeito de contrastes, Chevreul (1967, p. 67 apud PEDROSA, 2009, p. 186)[5] fez as seguintes afirmações:

> Todas as cores aumentam de valor sobre um fundo branco, aumentando também ligeiramente seu brilho. Uma vez conhecida a lei de contraste de valor e de tom, esta nos ajuda a perceber o fenômeno de o fundo branco cobrir-se da complementar da cor justaposta. Colocar branco ao lado de uma cor é realçar-lhe o valor, é como se retirássemos da cor — por efeito de contraste — a luz branca que diminuía sua intensidade.

Com relação aos fundos cinza, Chevreul afirmou (1967, p. 71 apud PEDROSA, 2009, p. 186)[6]:

---

[4] Disponível em: <tipografos.net/glossario/cores-teorias.html>.Acesso em 10dez.2012
[5] CHEVREUL, M. The principles of harmony and contrast of colors. New York: Reinhold Pub. Corp,, p. 67, 1967.
[6] Idem, Ibidem, p. 71,.

> Colocar cinza ao lado de uma cor é torná-la mais brilhante e, ao mesmo tempo, equivale tingir este cinza com a cor complementar da cor que foi justaposto. O preto rebaixa o valor de todas as cores que lhe sejam justapostas, aumentando o vigor das cores claras, até atingir o ponto de maior violência no contraste com o branco absoluto.

O estabelecimento de cores que promovam contraste com as cores de segurança ocorre na NBR 7195, a fim de promover melhor visibilidade da sinalização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995). Segundo Chevreul, os contrastes recomendados tornam-se mais notórios, pois as cores de segurança estão justapostas ao branco e ao preto.

O contraste existente nas situações de sinalização propiciará uma resposta de rápido entendimento por parte do usuário, não obrigando o mesmo a manter-se atento à informação para entendê-la.

4.1.10. Classificação das cores:

A NBR 7195 — “Cores para Segurança” estabelece a cor a ser utilizada para advertir contra riscos e identificá-los, quando presentes, segundo a classificação Munsell — que torna inequívoca a identificação da cor.

a) Vermelha: 5 R 4/14;
b) Alaranjada: 2.5 YR 6/14;
c) Amarela: 5 Y 8/12;
d) Verde: 10 GY 6/6;
e) Azul: 2.5 PB 4/10;
f) Púrpura: 10 P 4/10; 2.5 RP 4/10.

De modo similar, a Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública, ao estabelecer as Instruções Técnicas utilizadas pelo Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo determina a cor a ser empregada em Sinalização de Emergência ao apresentar sua classificação Munsell e fazer correspondência com as referências Pantone, CMYK e RGB. Esta medida por parte de diferentes

entidades demonstra esforço para melhor identificar a cor, sem apenas indicar uma nomenclatura — que pode desencadear dificuldade na aplicação do matiz exato.

No entanto, geralmente a identificação da cor apresentada na legislação deve ser interpretada, pois produtos relacionados à cor — como tintas para construção civil, por exemplo — apresentam nomenclatura específica exclusiva de um dado fornecedor. Em outras palavras: as cores das tintas comerciais para as diferentes aplicações apresentam nomes, códigos de referência e outras informações que caracterizam determinada cor para um produto de um segmento. Ainda, a classificação Munsell — ou qualquer outra aqui mencionada para as cores — não é conhecida pela maior parte da população.

A NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações” apresenta a seguinte aplicação para melhor identificar o material existente na tubulação ou nos condutores elétricos, bem como advertir contra acidentes, a exemplo da NBR 7195 — “Cores para Segurança”.

Alaranjado-segurança

- Para produtos químicos não gasosos;

Amarelo-segurança

- Gases não liquefeitos;

Azul-segurança

- Para ar-comprimido;

Branco

- Para vapor;

Cinza-claro

- Para vácuo;

Cinza-escuro

- Para eletroduto;

Cor-de-alumínio

- Para gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade;

Marrom-canalização

- Para materiais fragmentados e petróleo bruto;

Preto

- Para inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade;

Verde-emblema

- Para água, excetuando-se a destinada ao combate a incêndios;

Vermelho-segurança

- Para água e outras substâncias a serem utilizadas no combate a incêndios.

Além do objetivo mencionado, a NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações” também estabelece: a possibilidade de uso de faixas de identificação; suas dimensões; localização ao longo da tubulação; indicação do sentido de deslocamento do fluído; e identificações de água potável ou veneno, conforme a necessidade.

Para a maioria das cores enumeradas nesta Norma, é possível perceber que a nomenclatura apresenta, além da identificação direta pela cor — vermelho, por exemplo —, um substantivo ou adjetivo para melhor caracterizá-lo, compondo o nome da cor: vermelho-segurança, no caso dado. Tanto “vermelho” quanto “vermelho-segurança” identificam a mesma cor, segundo a classificação Munsell. Há outras denominações que se comportam de maneira similar — mas a aplicação difere. Tome-se, a seguir, o exemplo de outra cor: na NBR 7195 — “Cores para Segurança”, a cor de nome “alaranjada” é empregada nas partes móveis de máquinas e equipamentos; em faces e proteções internas de caixas de dispositivos elétricas que podem ser abertas; e em equipamentos de salvamento aquático. Na NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações”, a mesma cor, agora chamada de “alaranjado-segurança”, identifica produtos químicos não gasosos no interior de tubulações.

Estas situações exemplificam denominações distintas para uma mesma cor, um mesmo matiz — mas com aplicações totalmente diferentes. A partir desta situação, pode-se apreender que recai sobre o trabalhador a exigência de memorizar informações, de modo que estas sirvam, efetivamente, como um recurso para contribuir tanto com a sinalização quanto na prevenção de acidentes.

As cores definidas na NBR 6493 — “Emprego de cores para identificação de tubulações” devem identificar os fluídos ou gases canalizados nas tubulações. Como nem todos os materiais acabam sendo identificados pelas cores, o reconhecimento das tubulações também é feito por meio de faixas e documentos que possibilitam sua correta identificação e manuseio. Com esta aplicação, temos que a lista de cores empregadas no ambiente de trabalho é estendida — e, em alguns casos, a mesma cor tem aplicação distinta da estabelecida pela NBR 7195.

Quanto às cores empregadas pelas Instruções Técnicas dos Bombeiros do Estado de São Paulo: em geral, este documento segue as orientações estabelecidas pela NBR 7195. No que diz respeito à sinalização de orientação e salvamento e de equipamentos, a IT nº 20 — “Sinalização de emergência” estabelece que tal indicação deve ser ‘fotoluminescente’. Esta medida é adotada com muita assertividade: em caso de incêndio, se existir um sistema de combate ao fogo, haverá suspensão no fornecimento de energia elétrica às instalações prediais — simultaneamente à evacuação do edifício por parte dos usuários; e tudo isso, tão logo seja detectado o início do incêndio. Neste sentido, mesmo com baixo nível de iluminamento, a sinalização continua sendo visualizada — em virtude do material empregado em sua confecção.

4.1.11. Da sinalização e Ergonomia:

A sinalização é um recurso para comunicar, por meio de sinais, determinadas situações que devem ser entendidas pelo usuário do local — no caso do presente estudo, pessoas em seu ambiente de trabalho. A sinalização pode ser composta por um conjunto de sinais e textos sobre um suporte ou pintura de superfícies — ou partes destas distribuídas nos diferentes ambientes de trabalho. A sinalização de segurança, como já observado, segue exigências determinadas pelas normas e

legislação específicas.

Também é preciso considerar o ambiente fabril, ou aqueles voltados à produção onde geralmente — pela complexidade e natureza das atividades e tarefas a serem executadas — existem mais riscos, comparativamente, do que em ambientes de escritório. Nesses locais tipicamente mais perigosos, a aplicação da cor nas diferentes partes que compõem o ambiente deve contribuir favoravelmente ao desempenho das atividades planejadas — e garantir a produtividade, a segurança e o conforto do trabalhador, conforme a Norma Regulamentadora 17 — "Ergonomia" (BRASIL, 1978), denominada NR 17.

Embora na NR 17 — "Ergonomia" estejam estabelecidos "parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente" (BRASIL, 1978, p. 1), não são indicadas medidas para que os objetivos sejam atendidos; estes só serão alcançados com o desenvolvimento da Análise Ergonômica do Trabalho. O Manual de Aplicação da NR17 (BRASIL, 2002) estabelece que conforto é a confirmação ou não, por parte do trabalhador, da adequação de soluções propostas pelos técnicos.

> A palavra conforto merece um destaque especial. A regulamentação em segurança e saúde no trabalho quase sempre diz respeito a limites de tolerância que podem ser medidos objetivamente. O mesmo não ocorre aqui. Para se avaliar o conforto, é imprescindível a expressão do trabalhador. Só ele poderá confirmar ou não a adequação das soluções que os técnicos propuseram. Portanto, tanto para se começar a investigar as inadequações como para solucioná-las, a palavra do trabalhador deve ser a principal diretiva. (BRASIL, 2002, p. 13)

A partir daí, e da consideração dos aspectos técnicos relativos à visão das cores, podemos afirmar o seguinte a respeito da cor no ambiente de trabalho: é provável que as soluções com embasamento técnico indicadas na Análise Ergonômica do Trabalho tendam a apresentar resultados mais assertivos para as pessoas com visão normal.

No desenvolvimento de seu ofício, o trabalhador dedica-se à sua atividade em

um esforço para cumpri-la segundo as orientações e exigências da empresa. Neste sentido, o ambiente — com os vários aspectos que o compõem — pode apresentar características favoráveis ao desempenho da atividade laboral dentre as quais: iluminação, ruído, ventilação e o emprego de cores, entre outros.

Na legislação voltada à Segurança do Trabalho no Brasil não existem indicações de matiz a serem empregadas nos ambientes ou superfícies de trabalho nas diferentes áreas de atuação. A cor aparece apenas como parte da Sinalização, conforme já abordado.

No entanto, é possível verificar a existência de orientação relativa à aplicação de cor no ambiente de trabalho por parte da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo a: Portaria CVS-6/99 de 10/03/1999 do Centro de Vigilância Sanitária (CVS). Esta Portaria determina orientações para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Ainda, designa que pisos, paredes, forros e tetos, portas e janelas devem ser pintados com cores claras — além de outras características, como acabamento liso e impermeável, por exemplo.

Segundo Munsell, (1905 [1946:18] apud CAIVANO, 1995, p. 13)[7] a cor é definida por suas características: matiz, valor e croma. O **matiz** corresponde a um determinado comprimento de onda, que possibilita identificar a cor; **valor** ou luminosidade refere-se a uma sequência gradual entre branco e preto; e **croma** ou saturação corresponde à pureza da cor.

Segundo Guimarães (2000), dependendo do autor, as nomenclaturas das características da cor podem variar para identificá-las[8]. No presente trabalho é apresentada a nomenclatura utilizada por Munsell, pois em “Sinalização aplicada à Segurança do Trabalho” aparecem referências ao sistema estabelecido por este autor.

Com relação à legislação do Centro de Vigilância Sanitária que estipula a adoção de cores claras nos Estabelecimentos de Alimentos, Guimarães (2000, p. 58) apresenta o seguinte argumento: “as cores escuras são as que se aproximam do preto, enquanto as cores claras são as que se aproximam do branco”. Ainda

[7] A organização do sistema Munsell de cores é descrita por Caivano, conforme edição de 1946 da obra “A color notation” (MUNSELL, 1905).
[8] As diferentes nomenclaturas e seus significados, conforme vários autores, podem ser encontrados nas p. 54–56.

segundo o autor, para diferentes matizes a luminosidade é a característica que possibilita a reflexão da luz branca de cada cor. Guimarães afirma ainda que os matizes em ordem decrescente de luminosidade (daqueles que mais refletem branco para os que menos o refletem) são: amarelo, vermelho, magenta e verde, ciano e azul-violeta[9]. Existe também a possibilidade de ser criada a atenuação da cor — que é resultado do acréscimo de brilho —, de modo a propiciar a formação de cores mais claras; ou a supressão do brilho, que contribuirá para formar cores mais escuras.

Sobre os conceitos de claro e escuro, Goethe em "Doutrina das cores" (1993, p. 59) pondera: "Uma imagem cinza sobre um fundo preto parece muito mais clara do que a mesma imagem sobre um fundo branco". Com relação a este pensamento, Guimarães (2000, p. 58) diz que "classificar as informações cromáticas em claras e escuras implica a utilização de uma estrutura comparativa".

Quando a legislação da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo estabelece o uso de cores claras para os ambientes e elementos construtivos dos Estabelecimentos de Alimentos, temos, portanto, que é possível aplicar qualquer matiz — desde que este apresente grande luminosidade, ou seja, capacidade de refletir o branco. Devem ser consideradas as tarefas que serão desenvolvidas nos diferentes ambientes para auxiliar na definição do matiz mais indicado para aplicação. O propósito é fazer com que a cor aplicada no ambiente não contribua para a formação de pós-imagem em virtude da cor existente nas tarefas, pois a visão estará voltada para esta. Exemplificando a situação, Rossotti (1983) menciona que os médicos e enfermeiros usam vestes verde-azuladas nas cirurgias para que a pós-imagem verde-azulada do sangue não distraia sua atenção.

Durante os registros fotográficos realizados na empresa de equipamentos e acessórios para Segurança do Trabalho, pôde ser observado que os funcionários cortam, costuram, arrematam e instalam acessórios em produtos como bolsas de tecido para transporte de ferramentas manuais. Estes artefatos podem ser de cores variadas, pois, às vezes, assumem a identidade visual da empresa contratante. Assim, a cor existente no ambiente composto por elementos construtivos, máquinas, equipamentos e o material a ser utilizado na confecção de determinado produto compõem um conjunto de informações visuais relevante para o empregado que deve desempenhar tal atividade.

[9] *A cor como informação*, p. 58.

5. Considerações finais

A partir da pesquisa efetuada, verificamos que a Segurança do Trabalho é uma necessidade inerente à atividade laboral e comum a várias entidades e países. Garantir a integridade do indivíduo permite que o processo produtivo continue operando; ainda, que este não seja onerado por interrupções e pagamentos em forma de ressarcimento para o funcionário ou clientes, em virtude de atrasos ou quebra de contrato. Adicionalmente, a Segurança do Trabalho evita danos à sociedade civil, pois, na maioria das vezes, um grupo social — tipicamente, uma família — depende do salário de um trabalhador.

Em referência à Resolução nº 112 da Conferência Internacional do Trabalho, apresentada na introdução deste artigo, é importante frisar: a proteção do trabalhador contra os riscos à sua saúde abrange não apenas seus aspectos físicos, mas mentais, de modo a promover o bem-estar do ser humano inserido em um contexto social. Esta afirmação estabeleceu a base para este estudo que relaciona as exigências legais existentes no país quanto ao uso da cor no ambiente de trabalho. Tais diretrizes visam promover a padronização, facilitam a identificação de determinadas situações, previnem o empregado contra os riscos inerentes à atividade ou às condições de trabalho e contribuem, assim, para o bom desenvolvimento da atividade laboral.

Quanto à cor no ambiente de trabalho, identificamos a aplicação de cada cor segundo a legislação pertinente e ilustramos a aplicação de cada matiz. As orientações normativas que estipulam a adoção de um número de matizes para determinados elementos construtivos, máquinas, equipamentos e situações de sinalização determinam a padronização em seu uso; e, por ser a legislação de vigência nacional, ao tratar-se de Norma Regulamentadora ou outra norma técnica, tais padrões são difundidos por todo o país.

Na abordagem aqui conduzida, as cores para segurança, a sinalização de segurança e a identificação de tubulações por meio de cores compartilham a peculiaridade de serem resultados de legislação que trata o tema de forma objetiva.

No entanto, nem todos os casos que envolvem o trabalhador se inserem em tal situação. Por exemplo, a aplicação de cores estabelecida pelo CVS para Estabelecimentos de Alimentos: quando esta indica a expressão “cores claras”, faz com que a objetividade esvaneça — pois nem o matiz, nem a luminosidade, nem a saturação foram definidos. Por integrar orientação legal, deverá, entretanto, ser seguida pelos estabelecimentos. O fato obriga o melhor entendimento e interpretação do conceito para sua decorrente aplicação.

A abrangência e exatidão dos conceitos relacionados à cor exemplificam um dos aspectos relatados na NBR 7679 — Termos básicos relativos à cor — terminologia: os conceitos relacionados à cor não apresentam homogeneidade quanto ao uso da terminologia em decorrência de vários fatores, como conhecimento técnico sobre o assunto ou área profissional de aplicação, por exemplo.

Além dos aspectos abordados, precisamos estar cientes de que a aplicação da cor no ambiente de trabalho, em elementos construtivos e na sinalização de segurança de acordo com a NBR 7195 vai compor um conjunto de informações formado pelas especificidades do trabalho ali desenvolvido, seus equipamentos e máquinas, instalações prediais e o trabalhador.

Ao considerar a pesquisa realizada, são adicionados o conhecimento técnico e teórico às informações relativas à atividade laboral a ser desempenhada, bem como às características do ser humano. Assim, é possível, de modo mais eficiente, efetuar recomendações, definições de projeto e análises voltadas a garantir que o trabalhador exerça seu trabalho com a garantia de sua integridade e com a produtividade esperada. As atividades e tarefas distintas a serem executadas pelos trabalhadores apresentam especificidades e devem ser desenvolvidas por pessoas que dificilmente vão apresentar a mesma resposta com relação à visão de cores. As soluções cromáticas nos ambientes de trabalho podem atender à maior parte da população; no entanto, uma parcela de usuários não será contemplada por várias razões: características físicas hereditárias ou adquiridas — psicológicas, por exemplo. Todo este conjunto de informações deve ser considerado para a composição de soluções que envolvam a cor no ambiente de trabalho.

Assim, embora implementação de soluções técnicas seja de responsabilidade

da organização — e sendo estas aliadas aos objetivos mercadológicos definidos pelas empresas —, devemos considerar a participação do trabalhador no processo de trabalho, em virtude de suas características.

Finalmente, o presente estudo poderá ainda ser ampliado se forem realizadas avaliações por parte dos empregados no desempenho de suas tarefas em determinado contexto laboral com o propósito de garantir sua integridade, conferir conforto e atender às exigências técnicas, legais e de produtividade.

6. Referências

ALBERS, J. **A interação da cor.** São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

BADOSA, L. Presencia del arte en el futuro museo industrial. In: **Fabrikart Arte, Tecnologia, Industria, Sociedade nº 1**. Bilbao: Universidad del País Vasco. Servicio Editorial, 2001.

BERNS, R. S. **Billmeyer and Saltzman principles of color technology.** New York: John Wiley, 2000.

BIRREN, F. **Color perception in Art.** New York: Van Nostrand, 1976.

BIRREN, F. **Light, color and environment.** New York: Van Nostrand, 1982.

CAMPOS, A. A. M. **CIPA. Comissão Interna de Prevenção de acidentes: uma nova abordagem.** São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2004.

CESAR, J. C. O. **Cor e percepção ambiental: relações arquetípicas das cores e seu uso nas áreas de tratamento de saúde.** / João Carlos de Oliveira Cesar. - São Paulo, 2003.

FARINA, M. Psicodinâmica das cores em comunicação. São Paulo: Edgard Blücher, 1986.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Porto Alegre: Ed. Bookman, 2005.

GUIMARÃES, L. **A cor como informação e construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores.** São Paulo: Anablume, 2000.

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

LENCLOS, J. P. e LENCLOS, D. **Les coulers de la France.** Paris: Editions du Moniteur, 1982.

_____. **Les coulers de la France Géographie de la couleur.** Paris: Editions du Moniteur, 1990.

LINTON, H. **Color in architecture**. **Design methods for buildings, interiors, and urban spaces.** New York: McGraw-Hill, 1999.

MAHNKE, F.H. **Color, environment and human response.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

MANUAL DE LEGISLAÇÃO**. Segurança e Medicina do Trabalho.** São Paulo: Ed. Atlas, 2011.

MAZZILLI, C. DE T. A identidade cromática do ambiente urbano. In: RIO, VICENTE DEL, DUARTE, CRISTIANE ROSE, RHEINGANTZ, PAULO AFONSO (Org.) **Projeto do lugar**. Rio de Janeiro: PROARQ, 2002.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell book of color: matte finish collection.** Baltimore: Munsell Color, 1929.

OLIVEIRA JÚNIOR, D. A.; SOARES, N. L. **Segurança do Trabalho — Noções básicas**. São Paulo: Senac, 1998.

PEDROSA, I. **Da cor à cor inexistente**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2009.

_____. **O Universo da cor.** Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2004.

PILOTTO NETO, E. **Cor e iluminação nos ambientes de trabalho.** São Paulo: Liv. Ciência e Tecnologia, 1980.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores.** Trad. Raimundo Estrêla. São Paulo: Fundacentro, 1988.

ROSSOTTI, H. **Colour: Why the world isn't grey.** Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1985.

SAAD, E.G. **Consolidação das Leis do Trabalho comentada.** São Paulo: LTr, 2006.

TAVARES, J. C. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 1996.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho Ergonomia: Método & técnica.** Trad. Flora Maria Gomide Vezzá. São Paulo: FTD: Oboré, 1987.

Suporte eletrônico:

ANUÁRIO RAIS. **Empregos em 31/12 por setor**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>. Acesso em 5 jan. 2013.

BOERI, C. A perceptual approach to the urban colour reading. In: **Colour and Light in Architecture_First International Conference 2010_Proceeedings, 2010,** p. 459–463. Disponível em: <http://rice.iuav.it/246/1/02_boeri.pdf>. Acesso em 19 nov. 2011.

BRITISH STANDARD INSTITUTION. **BS 8800:2004. Guia de saúde e sistemas de gestão de segurança.** Disponível em: <http://translate.goolge.com.br/translate?hl=pt-BRBR&langpair=en%7Cpt&u=http://www.tsoshop.co.uk/bookstaore.asp%3FFO53D1159993%26DI%3D521476%26TrackID%3D000239>. Acesso em 13 mar. 2011.

BROOKS, T., SHAUGHNESSY, A (Ed**.). Supergraphics.** London: Unit Editions, 2011. Disponível em: <http://www.uniteditions.com/shop/supergraphics-unit-02>. Acesso em 24 out. 2011.

_____. **Supergraphics: Jean Philippe Lenclos**. London: Unit Editions, 2011. Disponível em: <http://www.uniteditions.com/blog/supergraphics-jean-philippe-lenclos/>. Acesso em 15 out. 2011.

CAIVANO, J. L. **Sistemas de orden del color.** Buenos Aires: UBA, 1995. Disponível em: <http://www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/1995scol.pdf>. Acesso em 21 nov. 2012.

CAIVANO, J.L. Tigle of paper. In: **Proceedings of 10th Congress of the International Colour Association**. Granada, 2005, p. 705–713. Disponível em: <http://www. fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/2005AIC.pdf>. Acesso em 2 nov. 2011.

DURÃO, M. J. Abordagem conceptual e sensorial à cor na sua aplicação à arquitectura industrial. In: **Fabrikart: arte, tecnología, industria, sociedad**. Nº 5, 2005, p. 34–39. Disponível em: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Fabrikart/article/download/2822/2436>. Acesso em 30 out. 2011.

FUNARO, V. M. B. de O. (Coord.) [et al.]. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso Parte I (ABNT) / Sistema Integrado de Bibliotecas da USP; 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, 2009. Disponível em: <http://migre.me/1wkb1>. Acesso em 5 jan. 2013.

GARCIA, V.D. **Visão de cores, sensibilidade ao contraste e eletrorretinografia multifocal em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 1**. São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-04102012-121615/pt-br.php>. Acesso em 3 jan. 2013.

GOETHE, J.W. **Círculo de cor.** Disponível em: <tipografos.net/glosario/cores-teorias.html>. Acesso em 10 dez.2012.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 5 jan. 2013.

IBGE. **Posição na ocupação e categoria do emprego no trabalho principal — total ano 2010**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=2031&z=cd&o=2&i=P>. Acesso em 3 dez. 2012.

KELLY, K. L.; JUDD, D.B. The Color Names Dictionary. In: **Color Universal Language and Dictionary of names.** Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-

BR&lr=&id=k5JALNg75TcC&oi=fnd&pg=PP11&dq=universal+language+and+dictionary+of+languages&ots=RhsGjBQHzg&sig=cU8yUx0bq7N9oJ0r9ZgY4FvEn8U>. Acesso em 17 jan. 2013.

KROEMER, K.H.E. Controles, indicadores y paneles. In: **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo** — volume 1 (2001). Disponível em: <http://insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>. Acesso em 8 mar. 2011.

MINAH, G. Colour as idea. **The conceptual basis for using colour in architecture and urban design in Journal compilation**. Society of Dyers and Colourists, 2008, p. 1–9. Disponível em: <http://www.aic-color.org/journal/2008/2/3/08103article.pdf>. Acesso em 25 nov. 2011.

PEREIRA, F.O.R.; SOUZA, M.B. **Iluminação.** Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://www.labcon.ufsc.br/anexosg/140.pdf>. Acesso em 30 out. 2009.

PÉREZ. F.R.; CALLEJA, A.H. Condiciones necesarias para el confort visual. In: **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo** — volume 2 (2001). Disponível em: <http://insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/46.pdf>. Acesso em 8 mar. 2011.

PRIETO, S. **The color consultant: a new professional serving architecture today in France**. New York: John Wiley and sons, 1995. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.5080200104/abstract>. Acesso em 20 nov. 2011.

Legislação em suporte eletrônico:

BRASIL. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Norma CNEN-NE-3.01: Diretrizes Básicas de Radioproteção. São Paulo: 2000. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/mostra-norma.asp?op=301>. Acesso em 9 mar. 2011.

BRASIL. Decreto-Lei n° 5.452 de 1 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Atualizado em dezembro/2010. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/10/1943/5452.htm#T2>. Acesso em 13 mar. 2011.

BRASIL. Lei n° 6514, de 22 de dezembro de 1977 — Altera o Capítulo V do Titulo II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm>. Acesso em 15 ago. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n° 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova o texto da Norma Regulamentadora nº 9 (Riscos Ambientais) e altera as NR 5 e 16. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEA44A24704C6/p_19941229_25.pdf>. Acesso em 2 mar. 2011.

BRASIL. Portaria MTB n° 3.214, de 8 de junho de 1978 — Aprova as Normas Regulamentadoras — NR — do Capítulo V, Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativa a Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/63/mte/1978/3214.htm>. Acesso em 15 ago. 2011.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora n° 17 — Brasília: MTE, SIT. 2002. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD52709277E54/pub_cne_manual_nr17.pdf>. Acesso em 2 mar. 2011.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho. NR — 1 Disposições Gerais. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF0F7810232C/nr_01_at.pdf> . Acesso em 10 mar. 2012.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho NR — 17 Ergonomia..Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em 17 abr. 2012.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho. NR — 26 Sinalização de Segurança. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A350AC88201355DE1356C0ACC/NR-26%20(atualizada%202011).pdf>. Acesso em 15 ago. 2011.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 56.819, de 10 de março de 2011. Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco para os fins da Lei nº 684, de 30 de setembro de 1975 e estabelece outras providências. Disponível em: <http://www.ccb.polmil.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=27&Itemid=40>. Acesso em 10 set. 2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_PT-CVS-06_100399.pdf>. Acesso em 12 dez.2012

SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Instrução Técnica nº 20 — Sinalização de emergência. Disponível em: <http://www.ccb.polmil.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=42>. Acesso em 11 set. 2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Instrução Técnica nº 22 — Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. Disponível em: <http://www.ccb.polmil.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=42>. Acesso em 12 set. 2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Instrução Técnica nº 23 — Sistema de chuveiros automáticos. Disponível em: <http://www.ccb.polmil.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=42>. Acesso em 14 set. 2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Instrução Técnica nº 31 — Heliponto e Heliporto. Disponível em:

<http://www.ccb.polmil.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=42>. Acesso em 11 set. 2011.

Normas técnicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Iluminação. Terminologia.** NBR 5461:1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Cores para segurança.** NBR 7195:1995.

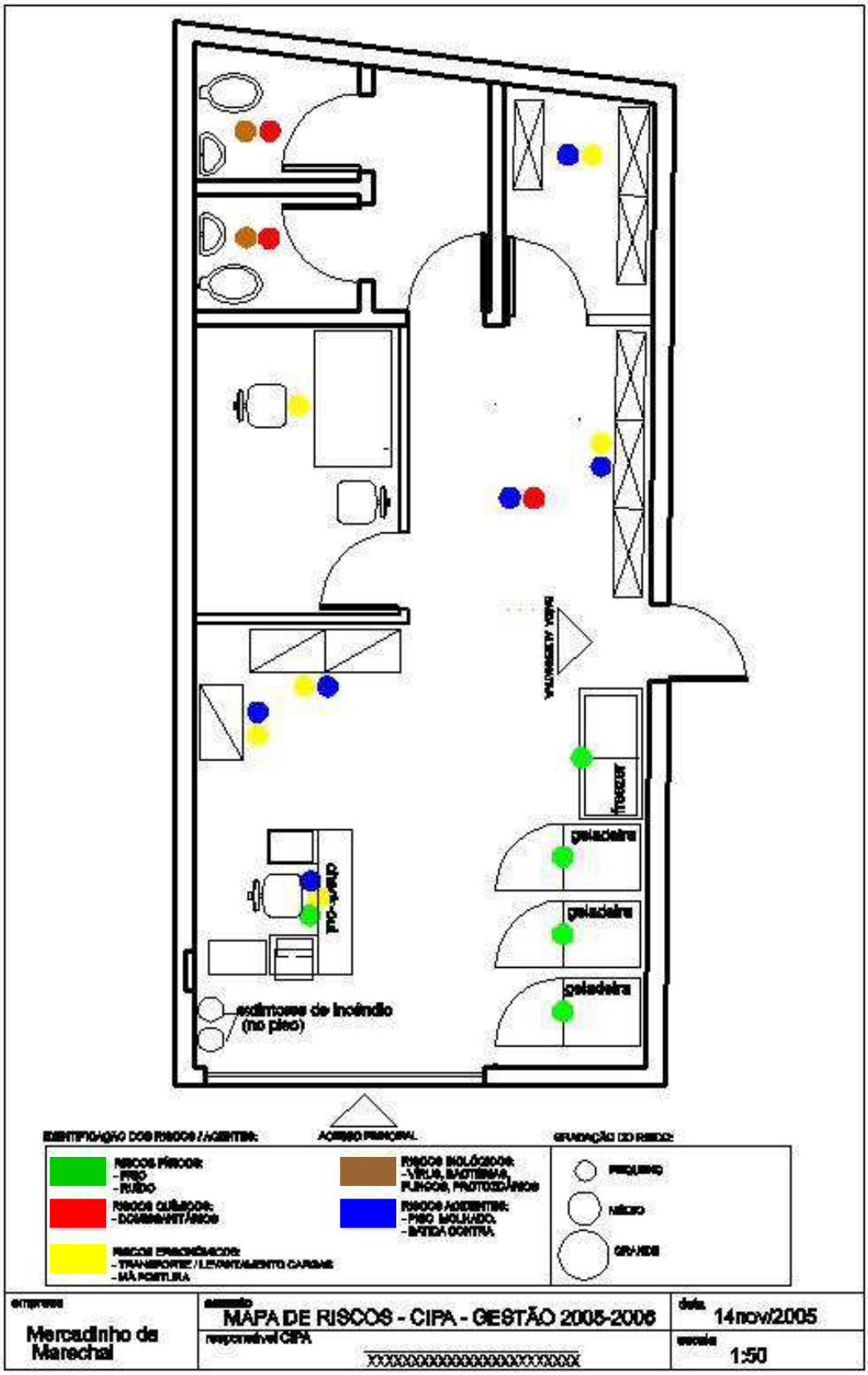
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Saídas de emergência.** NBR 9077:2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 1: Princípios de Projeto**. NBR 13434-1:2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores.** NBR 13434-1:2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Salas limpas e ambientes controlados associados. Parte 1: Classificação da limpeza do ar**. NBR ISO 14644-1:2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Emprego de cores para identificação de tubulações.** NBR 6493:1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Termos básicos relativos a cor: terminologia.** NBR 7679:1983.

7. Anexo 1 – Mapa de Riscos