

## Identificação das cores de fachadas de edificações históricas

Ana Luísa Furquim Bezerra<sup>\*</sup>  
Sérgio Castelo Branco Nappi<sup>\*\*</sup>

**Resumo:** Em projetos de restauração de edificações históricas e de requalificação da paisagem urbana, a prescrição das cores das superfícies arquitetônicas é um processo complexo, que envolve a definição de critérios teóricos e a utilização de métodos específicos. A teoria da restauração questiona qual a cor verdadeira de uma fachada: aquela que se imagina que era em origem e que se apresenta aos olhos, envelhecida pelos anos; aquela correspondente a um momento histórico da edificação; ou, ainda, a cor que, depois de muitas passagens, convive hoje, com as outras cores do entorno? Por outro lado, a ciência da conservação, aliada a colorimetria, entende a cor como luz percebida pelo observador, segundo características particulares e do entorno que o circunda. O resultado desta percepção são aparências de cor distintas. Vê-se, a partir disso, que a impossibilidade em prescrever uma cor “ideal” está ligada, entre outros, ao fato da cor ser um fenômeno psicofísico praticamente impossível de ser mensurado com precisão. Outra dificuldade incide na comunicação da cor supostamente “correta” com uma linguagem técnica conhecida universalmente pelos profissionais, entre diferentes lugares e tempos, tema central deste artigo, que aborda determinados métodos colorimétricos - visuais e instrumentais - que podem ser utilizados em projetos de restauração cromática. Ao final seguem algumas recomendações úteis tanto na escolha do método adequado para cada trabalho, quanto na sua operação, sendo que o Munsell Color System é um dos mais apropriados quando se trata da especificação das cores de fachadas históricas.

Palavras chave: restauração cromática, colorimetria, fachadas históricas

**Abstract:** In restoration projects of historic buildings and of urban landscape redevelopment, the prescription of colors of architectural surfaces is a complex process that involves the definition of theoretical criteria and the use of specific methods. The theory of restoration usually questions: which is the true color of the historical façade, the original color that today is aged for years, the one that corresponds to a historical age of the building; or even the color that after many passages lives with the other colors of surroundings? By the way, the conservation science, combined with colorimetry, understands color as light perceived by the observer, according to particular characteristics and the environment that surrounds it. The results of this perception are distinct color appearances. It is seen from this that the impossibility to prescribing an “ideal” color is linked, among others, to the fact that the color is a psychophysical phenomenon impossible to be measured accurately. Another difficulty concerns the communication of supposedly “correct” color on a technique language known universally by professionals from different places and times, the central theme of this article that will address some colorimetric methods – visual and instrumental - that can be used in chromatic restoration projects. At the end follow some recommendations about choosing the suitable method for each work and its operation, pointing the Munsell Color System as one of the most appropriate method for identifying historical façade colors.

Key-words: chromatic restoration, colorimetry, historical façade

<sup>\*</sup> Centro de Ensino Superior de Campos Gerais. Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

<sup>\*\*</sup> Universidade Federal de Santa Catarina. Doutor em Engenharia de Produção.

## 1 Introdução

A discussão da cor em patrimônio urbano, conforme cita Aguiar (2003, p.1), “transporta-nos imediatamente para a eterna dialética entre conservação e mudança”. As cidades mudam constantemente, com isso as estruturas preexistentes passam a conviver em ambiente diferente daquele de antigamente. A dúvida de como harmonizar vestígios do passado no presente é latente: pode-se resgatar ou manter a aparência das edificações, ou ainda, propor-lhes uma nova leitura, compatível com o novo contexto.

A cor é um fenômeno óptico e, dependendo do ambiente ao qual está exposta, pode sofrer mudanças significativas na sua aparência. No caso das superfícies externas, além da mudança de coloração devido à degradação dos revestimentos, a percepção da cor varia segundo o entorno do edifício: o sombreamento e a coloração provocada pela vizinhança e quantidade de luz incidente sobre a superfície no dia e horário em que é observada.

Essas e outras variáveis que interferem na percepção das cores e, portanto, na sua identificação serão apresentadas neste artigo, ao lado dos métodos visuais e instrumentais que podem ser utilizados para “apreender” a cor de uma superfície, de modo a possibilitar sua transmissão. Ao final, serão sugeridas algumas recomendações aos profissionais, com o intuito de ajudá-los no processo de especificação e medição das cores de edificações históricas.

## 2 A cor na cidade antiga

“As cores da cena urbana constituem o primeiro elemento de identificação e reconhecimento da imagem da cidade”<sup>1</sup>.

Na cidade antiga, a cor era um elemento simbólico de maior importância, que estava diretamente associado à imagem que os habitantes faziam desta, pois “assim” a viam, a identificavam e a relacionavam com um tempo presente ou passado, concomitantemente em que a diferenciavam de outros contextos urbanos. As cores eram instrumentos regionais, resultado das várias composições dos minerais disponíveis em seu solo. A cada cultura arquitetônica correspondia, portanto, uma cultura cromática.

---

<sup>1</sup> SANTOPUOLI, Nicola. **Pompei**: l'immagine e i colori della città storica. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <Ana Luisa Furquim Bezerra>. em: maio 2005.

“Destas diferenças surgiam os efeitos de *sfumatura*, de que tanto falam os tratados italianos, ou seja, uma ligeira variação de cor que se torna peculiar a um lugar urbano e da sua cultura visual” (AGUIAR, 2003, p.2).

A partir do século XX, com o desenvolvimento tecnológico, surgiram as máquinas dosadoras, com as quais é possível obter milhares de cores, homogêneas e constantes. Se por um lado, os tintômetros - assim chamados pela indústria de tintas -, possibilitaram uma infinidade de possibilidades cromáticas, propiciando aos usuários o que Aguiar (2003) bem coloca como uma “democracia consumista da cor”, por outro, contribuiu para a perda da identidade visual das cidades. No lugar da delicadeza dos tons terrosos da pintura à base de cal, os centros históricos passaram a incorporar tons carregados e saturados, típicos dos pigmentos sintéticos, que transferem às superfícies os valores cromáticos dos materiais industriais (GASPAROLI, 2002).

As tintas à base de acetato de polivinila (PVA) e mais tarde as emulsões acrílicas ganharam popularidade principalmente pela facilidade de aplicação e possibilidade da replicação das cores, cujo código e formulação estão armazenados no sistema tintométrico. Ainda hoje, nas obras de restauração é comum que profissionais, sejam eles arquitetos, restauradores ou técnicos, optem pela reprodução da cor da fachada histórica, em pintura polivinílica ou acrílica, visto que a pintura a cal requer maiores cuidados na execução, entre outros. Qualquer seja o motivo, ignora-se, conforme explica Ratazzi (2007), que é impossível reproduzir os mesmos valores cromáticos de uma pintura a cal, desgastada pelo tempo e composta por mais de uma nuance, no sistema de pintura sintética.

Comparativamente, a nobreza da pintura a cal é visível pela maneira que esta envelhece, segundo Gasparoli (2002), lenta e gradativamente, pela progressiva desagregação da camada de cor, produzindo manchas sobre as superfícies, e que, devido à característica de transparência dos pigmentos minerais, deixam entrever a camada inferior. Já as pinturas de base sintética, devido aos pigmentos de origem orgânica, alguns de baixa permanência, desbotam em contato com a luz solar e proporcionam um aspecto “raso” ou sem profundidade às superfícies (MAYER, 2002). No mais, a água acumulada dentro das paredes antigas e espessas fica retida atrás do filme impermeável, rompendo-o bruscamente e formando bolhas.

No processo de identificação da cor de fachadas antigas, assunto principal deste artigo, a impossibilidade de obter um único e preciso valor cromático deve-se a mesma característica que faz da pintura a cal, uma tinta com propriedades estéticas superiores. Mesmo com os desafios que se colocam à sobrevivência da pintura a cal, esta vem sendo reelaborada com a intenção de adaptar-se aos ambientes poluídos e insalubres das cidades, proporcionando maior durabilidade sem, contudo, alterar sua aparência.

### 3 Teoria da autenticidade

“Restaurar um objeto é devolver a ele o seu estado autêntico, o seu estado de verdade” (VINAZ, 2003, p.32). A existência de um estado verdadeiro é um pressuposto para todas as teorias clássicas de restauração. Elas diferem, entretanto, em qual seria este estado. Segundo o conservadorismo de John Ruskin, um dos primeiros teóricos do restauro do século XIX<sup>2</sup>, o estado autêntico é o estado em que a obra se encontra no momento atual, mesmo que em ruínas. Nesta abordagem qualquer intervenção estaria infringindo a autenticidade da obra.

Já o arquiteto francês e teórico da restauração, Viollet-le-Duc, na sua corrente antagônica a Ruskin, considera autêntico um estado ideal onde é possível atingir uma unidade estilística, que pode ser: o estado de quando a obra foi concebida, um estado imaginário em que a obra deveria ter, mesmo que nunca tenha tido, ou, ainda, o estado atual da obra.

Pode-se dizer que este último é o que mais se aproxima da teoria contemporânea, uma vez que o único conceito de verdade que pode ser considerado real e incontestavelmente verdadeiro é o estado presente. Qualquer outra concepção será resultado da opinião de uma ou várias pessoas sobre o que elas imaginam que seria o estado autêntico da obra.

De certa maneira, a teoria contemporânea engloba as teorias precedentes, uma vez que aceita todos os estados do objeto como estados verdadeiros e fiéis da sua história, sem prevalecer um sobre o outro. Dependendo de sua formação, da sua relação com o objeto em questão - profissional, sentimental, religioso -, cada pessoa tem um estado verdadeiro preferido.

---

<sup>2</sup> John Ruskin (1819-1900) com a obra escrita: *The Seven Lamps of Architecture*, 1849, ao lado de Viollet-le-Duc (1814-1879) são os principais autores das teorias clássicas da restauração do século XIX.

Conclui-se que o reconhecimento de que existem vários momentos de autenticidade e estados verdadeiros da obra, que dependem de quem os estabeleça e de suas ideias particulares é, ou deveria ser, uma premissa fundamental em qualquer operação de restauração, entre elas de restauração cromática.

#### **4 Critérios de projeto**

Nos projetos de restauração cromática, a escolha de qual camada de cor e em qual sistema de pintura deverá ser reproduzida deverá ser baseada sempre nos critérios de projeto e dependem não somente da tecnologia disponível, mas na abordagem contemporânea, da subjetividade do autor. Em base ao conceito da autenticidade (VINAZ, 2003), a teoria da restauração questiona qual seria a cor “mais verdadeira” de uma fachada histórica. A mesma teoria mostra que não existe uma única resposta para a pergunta: toda a intervenção é atual e não existe momento histórico mais importante.

Qualquer nova pintura aplicada numa fachada histórica, mesmo que consista numa tentativa de repor uma cor da histórica do edifício, será sempre uma intervenção contemporânea, decidida pela autoconsciência de si mesma e pelas formas de interpretação da história que marcam cada época (AGUIAR, 1999, p.548).

Dentre as abordagens mais usuais entre os profissionais está a reconstrução da cor dita “original” ou a manutenção da cor existente. Entre estas duas opções, porém, existem outras maneiras de tratar um projeto de restauração cromática, conforme explicam Fonseca e Naoumova (2009): a reconstrução da cor de outra camada sobreposta, diferente da última ou da primeira, a adaptação da coloração à cor dominante do contexto urbano ou, ainda, a predominância estética ou ao período histórico mais significativo do edifício.

Acrescenta-se que qualquer que seja o critério escolhido, a cor das superfícies arquitetônicas e históricas deve ser interpretada dentro do contexto evolutivo da paisagem urbana. A escolha pela retomada das cores originais dos edifícios, por exemplo, nem sempre leva em consideração que eles podem nunca ter convivido numa mesma época. No mais, a configuração da área envoltória pode ter se alterado ao longo do tempo, de tal forma, que o uso das cores originais seja prejudicial para a apreciação do conjunto.

A nova proposta deve ser feita com base neste novo contexto, considerando os efeitos perceptivos que a edificação gera em seu ambiente, bem como as cores das construções mais próximas. Conforme Biazin (2004), uma abordagem histórica que opta pelo retorno às cores originais pode ser bastante adequada para um monumento

arquitetônico isolado, porém, quando o tema é a requalificação da cena urbana, uma abordagem cultural, que leva em consideração todas as fases cromáticas da cidade é mais apropriada.

## **5 Variáveis que interferem na percepção das cores**

Geralmente a cor é interpretada como propriedade do objeto em si, porém, segundo Farkas (2008), a cor é resultado da combinação da capacidade de absorção ou reflexão do objeto, somada à resposta do observador. A partir daí, subentende-se que a cor é um fenômeno comum a mais de uma ciência, - a física óptica e a psicologia -, que consideram a cor uma sensação provocada pela luz sobre o órgão da visão.

### **Fatores psicológicos**

A cor, portanto, não tem existência material e são vários os fatores que interferem na sua aparência. Os fenômenos ópticos levantados por Urland e Borrelli (1999) expostos a seguir, devem ser de conhecimento de qualquer profissional que deseje atuar na área de colorimetria.

- Metamerismo: situação em que duas amostras de cores parecem iguais sob uma condição de iluminação, por exemplo, mas diferente sob outra. Existe ainda o metamerismo geométrico e o metamerismo do observador.
- Constância das cores: tendência de fazer as cores de um objeto permanecer as mesmas quando as condições de iluminação são alteradas (contrário de metamerismo);
- Contraste das cores: a tendência do olho de intensificar a diferença entre cores quando estas são colocadas lado a lado, principalmente em se tratando de cores complementares<sup>3</sup>;
- Adaptação: ajuste do sistema visual à intensidade ou qualidade do estímulo luminoso. Este fenômeno é comum ao adentrar um quarto escuro;
- Memória de cor: a percepção de cor que um objeto familiar sob condições normais de iluminação irá suscitar no julgamento do observador. Uma maçã, por exemplo, sempre parecerá vermelha ao observador desatento.

---

<sup>3</sup> Cores complementares são aquelas que estão diametralmente opostas no círculo cromático e que, portanto, possuem características contrastantes. Exemplos: amarelo e roxo, laranja e azul, vermelho e verde.

## **Fachadas antigas**

Somadas aos fatores psicológicos, algumas características comuns às fachadas antigas e do entorno que as circundam contribuem para tornar ainda mais complexo o processo de identificação das cores.

- **Ambiência lumínica:** condições de iluminação no local e no momento da medição da cor, como quantidade de luz e qualidade da fonte luminosa, e que podem variar segundo as condições do dia: horário e posição do sol, luz natural ou artificial, céu aberto ou encoberto de nuvens, reflexo das ruas molhadas pela chuva, etc;
- **Entorno:** influência das cores das fachadas vizinhas determinando outras inter-relações, como o contraste das cores, relação figura-fundo, sombreamento nas fachadas causado pela vegetação ou por edifícios mais altos;
- **Alteração da cor do substrato:** podem ser pontuais devido à reação da tinta com outras substâncias químicas ou em toda fachada, causada pela pátina, umidade e outros;
- **Envelhecimento da cor:** as tintas sintéticas tendem a desbotar de maneira homogênea, já na pintura a cal, a cor desbota de maneira desigual, causando manchas.

## **6. Procedimentos utilizados na prática para identificação e reprodução das cores e os problemas encontrados**

Segundo estudo de Lourenço e Andrade (2009), realizado a partir da obra de restauração do Palácio de Itaboraí, em Petrópolis, as principais condicionantes que interferem na identificação das cores das superfícies arquitetônicas e prejudicam sua comunicação entre diferentes pessoas e períodos de tempo estão relacionadas às diferenças entre a nomenclatura das cores e dos elementos construtivos a que estão associadas. Por exemplo: anotar que no “sóculo” da edificação, a prospecção revela a cor “amarelo ocre”, não é a mesma coisa que referir-se ao “embasamento” de cor “tijolo”.

Tais falhas na documentação da obra implicam em registros incompletos que não servem de auxílio a intervenções futuras, comprometendo a qualidade do restauro realizado e devem-se, sobretudo, à falta de um método padronizado para especificação das cores.

Ainda referindo-se ao contexto brasileiro, os métodos utilizados para identificação das cores de superfícies arquitetônicas não dependem tanto do conhecimento dos profissionais, quanto da criatividade destes, capazes de utilizar e adaptar as ferramentas disponíveis.

### **Comparação com catálogos de cores**

Mesmo obtendo um resultado aproximado e, conforme citado anteriormente, incapaz de reproduzir a aparência de uma pintura antiga, o método de comparação visual com base nos catálogos comerciais de cores sintéticas é, sem dúvida, o mais utilizado e difundido. Dependendo dos critérios de projeto, a comparação visual - ou *colour matching* - é realizada com os catálogos diretamente sobre a cor existente da fachada, sobre uma das camadas reveladas pelos ensaios estratigráficos<sup>4</sup>, ou ainda, em laboratório, a partir de amostras de reboco.

Uma das desvantagens deste método é que nem sempre os catálogos de cores possuem uma gama capaz de abranger todas as cores prospectadas na fachada e, principalmente, que a notação das cores não é universal e transmissível entre pessoas e períodos de tempos.

### **Acerto da cor artesanalmente in situ**

Para o acerto da cor diretamente em canteiro de obras, quando a pintura será à base de cal e produzida artesanalmente, procede-se, comumente, com a realização de testes sobre uma área pré-selecionada da fachada. À mistura, realizada a partir da hidratação artesanal da cal ou da pintura em pó pronta para uso, são adicionados pigmentos para se obter a cor desejada. Os pigmentos mais utilizados são os óxidos de nome comercial Xadrez da Lanxess. O acerto da cor é feito por meio da tentativa e da comparação visual com uma amostra conhecida, que pode ser um catálogo de tintas, uma amostra de reboco ou a própria fachada. A desvantagem deste método é que as dosagens feitas “a olho”, quando anotadas, são aproximadas e pouco precisas, não constituindo um registro para as próximas intervenções.

---

<sup>4</sup> Ensaio estratigráfico consiste na execução manual de “janelas” sobre a superfície, mediante o uso de bisturi para a análise da sucessão das camadas de pintura. Segundo Gasparoli (1999), tais ensaios permitem a definição das sequências das camadas cromáticas, sua configuração e a extensão das intervenções decorativas empregadas ao longo do tempo.

### **Acerto da cor na indústria**

Mesmo sendo instrumentalizadas com equipamentos colorimétricos - espectrofotômetros, máquinas dosadoras e banco de dados de formulações -, a indústria de tintas não dispensa o acerto visual das cores realizado pelo colorista. Este profissional especializado e treinado é responsável pelo controle de qualidade final das cores, que é sempre feito pela comparação visual entre duas amostras de cores.

### **Método de reprodução da cor em papel**

Um método bastante utilizado pelos restauradores de pinturas murais é a reprodução das cores das camadas das prospecções pictóricas em papel. Para realização deste procedimento é necessário, antes de tudo, que amostras de cada camada de pintura sejam coletadas e levadas a um laboratório. Procede-se à análise visual de cada amostra, com uma lupa de pala, a fim de investigar e eliminar indícios de alguma substância estranha à cor. Em seguida, as cores “limpas” são reproduzidas visualmente com tinta sobre papel e então são recortadas constituindo amostras com medidas aproximadas de (4 x 4)cm. Estas amostras são coladas sobre fichas onde estão enumeradas as camadas, descrito o local de onde foram coletadas e complementadas por dados históricos ou outros considerados importantes para analisá-las comparativamente. A partir daí, está facilitada a escolha da camada de cor a ser reproduzida em tinta.

Essa técnica pode ser útil quando, por um motivo ou outro, não é possível identificar as cores em campo e, principalmente, quando é necessária uma visão globalizada de todas as fases cromáticas pelas quais passou o edifício. Entretanto, requer um profissional experiente e com boa propensão para visualização das cores.

Duas são as dificuldades deste método: a primeira refere-se à coleta da amostra de tinta, que por ser de pouca espessura, pode ser contaminada pela cor da camada subjacente. A outra está relacionada ao transporte da amostra para análise visual em outro local. Conforme já citado, sob iluminação diferente, a percepção da cor pode não ser a mesma.

### **Equipamentos de medição de cores**

Devido ao custo mais alto em relação aos métodos baseados na comparação visual das cores, os equipamentos colorimétricos não são, geralmente, disponíveis aos profissionais em campo. Na maior parte dos casos são propriedades de pessoas jurídicas - indústrias, instituições de ensino, centros de pesquisas, laboratórios, etc..

Nas lojas de tintas, o uso do espectrofotômetro, quando existente, é limitado: apesar de ser um equipamento portátil, ele é acoplado ao tintômetro e suas inúmeras funções são reduzidas à leitura de amostras trazidas por clientes e arquitetos, para serem convertidas em cores do fabricante.

## **7 Colorimetria aplicada à arquitetura**

A especificação e medição das cores já são consideradas ferramentas essenciais nos projetos de arquitetura e, principalmente, nos de restauração de edifícios históricos. Segundo o método utilizado, elas são realizadas em campo diretamente sobre as fachadas, ou em laboratório e estúdios de trabalho.

Os métodos instrumentais quando utilizados em conjunto com os métodos convencionais, incrementam com dados físicos, os aspectos estéticos e visuais obtidos com o olhar do observador (URLAND; BORRELLI 1999). Contudo, os métodos visuais, apesar de apresentarem menor precisão em relação aos primeiros, são indispensáveis na catalogação e documentação das cores, no levantamento de esquemas cromáticos que compõem a cena urbana, em estudos das escalas de pigmentos e das variantes que interferem na percepção das cores dos edifícios, visto que são os únicos que trazem informações sobre a aparência da cor.

Sob este aspecto, é importante entender que toda cor se expressa tridimensionalmente por meio de três atributos básicos: matiz, luminosidade e saturação. O primeiro refere-se à cor como a percebemos e identificamos comumente: amarelo, vermelho, azul e demais cores que resultam da combinação dessas. Em linguagem corrente, as palavras “cor” e “tom” são empregadas como sinônimos de matiz. Luminosidade, também chamada de valor ou brilho, define o grau de claro ou escuro. Saturação ou croma é o atributo da percepção visual que indica o grau de pureza da cor. Também é percebido como vivacidade da cor: quanto maior o grau, mais saturada ou vívida é a cor. Conforme Pedrosa, “é o estágio em que o vermelho apresenta-se mais vermelho, equidistante do azul e do amarelo; o verde mais verde; o azul mais azul” (2006, p.35).

A natureza tridimensional da cor, por sua vez, é representada por um prisma, frequentemente uma esfera, cilindro ou cone, que constituem sistemas de ordenação de cores. Estes sistemas organizam espacialmente as cores em base aos seus atributos ou coordenadas, através dos quais, toda e qualquer cor pode ser designada.

## Sistemas de ordenação de cores

Os sistemas de ordenação foram desenvolvidos com o propósito de descrever as cores com precisão e comunicá-las à longa distância e entre períodos de tempo e, portanto, são indispensáveis nos projetos de restauração cromática, haja vista que a especificação das cores por nomes comuns não é suficiente. Para que sejam ferramentas úteis devem obedecer a dois quesitos: ter uma notação própria e ao mesmo tempo ser conversíveis em outras escalas.

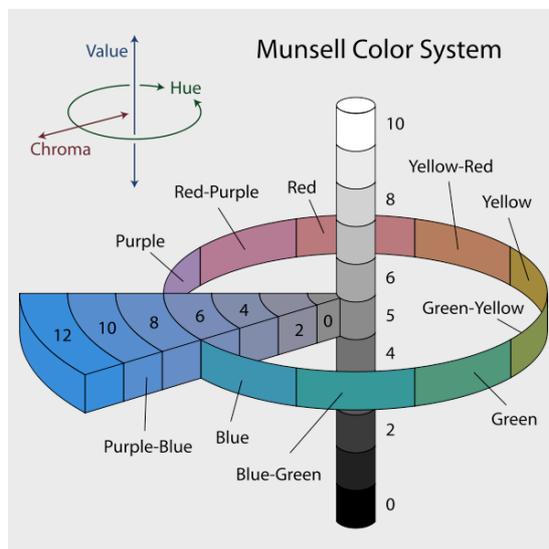
Entre os exemplos de sistemas de ordenação que expressam a aparência das cores, estão o *Natural Colour System* (NCS), da Suécia, o *Optical Society of America Uniform Color Scales* (OSA/UCS), dos Estados Unidos, o *Coloroid System*, da Hungria, e o mais famoso deles é o norte-americano *Munsell System*. A cada sistema corresponde um atlas de cores - representações físicas dos prismas espaciais em modo sistemático. Os atlas possuem instruções específicas de uso: podem ser utilizados pela comparação visual à distância ou, então, com o auxílio de máscaras - branca, preta, ou cinza - que ajudam a limitar a área de comparação. Alguns ainda possuem cores destacáveis, permitindo o direto contato com a amostra e facilitando a comparação (URLAND; BORRELLI, 1999), como é o caso do Atlas de Cores Munsell que possui mais de 1600 cores destacáveis e organizadas em 40 páginas.

### Sistema Munsell

O Sistema Munsell de notação das cores baseia-se nas três coordenadas ou atributos: em inglês *hue* (matiz), *value* (luminosidade) e *chroma* (saturação), cuja disposição espacial pode ser entendida pelo sólido de cores Munsell - uma esfera - representado pela Figura 1. A cada atributo corresponde uma escala numérica com passos uniformemente separados em termos visuais, o que propicia uma relação lógica entre todas as cores. Isso leva à capacidade do Sistema Munsell de especificar e comunicar as cores de maneira precisa.

Observa-se que a matiz (*hue*) limita-se a uma volta ao redor do círculo cromático, sendo que os tons principais estão dispostos na linha média central. São representados pelas iniciais em inglês: R (vermelho), YR (amarelo-avermelhado), Y (amarelo), GY (verde amarelado), G (verde), BG (azul-esverdeado), B (azul), PB (violeta-azulado), P (violeta), RP (vermelho-avioletado), sendo cinco principais e cinco intermediários. A escala de luminosidade (*value*) é representada por um eixo vertical denominado eixo neutro, subdividido em nove tons de cinza, limitado na extremidade inferior pelo preto puro (0), a cor mais escura que pode existir, e na extremidade superior pelo branco puro (10), a cor mais clara ou luminosa de todas. A

escala de saturação é perpendicular ao eixo vertical e aumenta para a extremidade externa, variando de 0 a 20. Quanto mais se afasta do eixo vertical, mais pura é a cor.



**Figura 1** - Coordenadas do Sistema Munsell.  
Fonte: Farkas, 2008.

Exemplificando, a Notação Munsell **3R 4/12** significa: 3 Sessão da cor, R Matiz (*red*=vermelho), 4/ Índice de luminosidade, /12 Índice de saturação. Quando uma subdivisão mais acurada é necessária, é possível interpolar os valores de qualquer um dos atributos. Por exemplo, se a matiz estiver entre 3R e 4R, pode-se usar o valor intermediário 3,5R.

No Sistema Munsell cada nome de cor autodefine seu grau de luminosidade e saturação, cada cor pode ser comunicada mediante um código universal e cores novas podem ser incluídas, visto que não atrapalham a ordem da classificação. Existem, ainda, algumas versões reduzidas como o *Munsell Color Soil Charts* (Figura 2) desenvolvido para a especificação da cor de solos e que, portanto, adaptam-se perfeitamente às superfícies cobertas com pintura a cal.



**Figura 2** - Páginas destacáveis do *Munsell Soil Color Charts*.

### **Colour matching**

Dentre os procedimentos utilizados pelos profissionais consultados, nota-se a predominância daqueles que se baseiam na comparação visual entre uma amostra de cor - representada pela própria fachada, por pedaços de reboco ou amostras coletadas - e uma referência conhecida, no caso, os catálogos de tintas.

Cientificamente, quando se trata de especificar a cor de amostras por comparação visual, buscando similaridades entre elas, o método é chamado de *colour matching* (Figura 3). É um procedimento usado para decidir se duas cores diferem perceptivamente ou não, determinando se são idênticas e não distinguíveis em seus três atributos ou pode-se focar em apenas um deles, julgando, por exemplo, se a matiz ou se a saturação são as mesmas (URLAND, 1999).



**Figura 3** - Especificação da cor de uma amostra por *colour matching*.  
Fonte: HunterLab, 2010.

Dentre as possibilidades levantadas até agora, o uso de catálogos de tintas ou pedaços de reboco como referência, são recomendados para estudos menos aprofundados, que não exigem precisão na especificação das cores, visto que eles expressam somente uma variável da cor e nenhum sistema de ordenação conhecido é utilizado para comunicá-la. A abordagem mais indicada é utilizar os atlas de cores ou outras coleções cuja escala seja conhecida internacionalmente, como o Pantone. Por serem leves e fáceis de carregar são ideais para os trabalhos de campo e, se comparados aos métodos instrumentais, são de menor custo.

Os atlas de cores também podem ser empregados para especificar as cores quando não existe uma amostra de cor para comparação. Neste caso, trata-se de um método apenas conceitual, que é indicado para projetos em escala urbana.

### **Instrumentos de medição de cores**

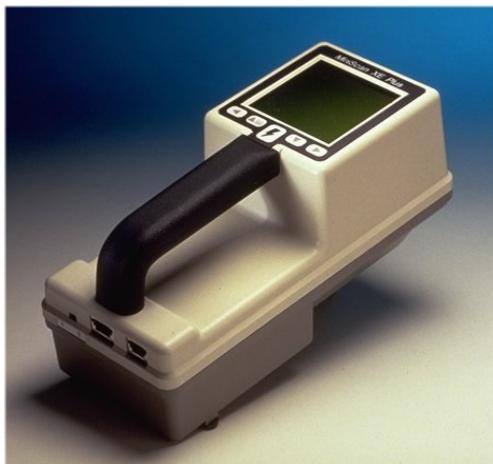
Conforme justificado anteriormente, a colorimetria por instrumentos é pouco conhecida no ramo da arquitetura. Diferentemente das indústrias de tinta, de alimentos, de cosméticos e outras, a produção e o controle de qualidade não podem ser realizados sem o auxílio de espectrofotômetros e colorímetros, visto que seus produtos seguem uma rígida padronização em termos de cor.

Tanto os espectrofotômetros de refletância (Figura 4), os colorímetros tristímulo e ainda os telefotômetros, que têm a vantagem de operar à distância, podem ser utilizados para medição das cores em superfícies opacas e, portanto, de arquitetura. Algumas recomendações ao final deste artigo, entretanto, levantam quesitos a serem analisados antes da escolha do equipamento.

Ao contrário dos métodos visuais que especificam as cores com base na aparência, os métodos instrumentais medem as cores com base em estímulos físicos ou luzes, dando respostas, no caso dos espectrofotômetros, em curvas de refletância. A espectrofotometria ou “medição do espectro” determina o modo pelo qual um feixe de luz se subdivide em vários comprimentos de onda. O equipamento compara a luminosidade da superfície colorida em teste com a de outra, virtual e perfeita no espectrofotômetro. A diferença entre suas respectivas refletâncias são visualizadas como curvas. Por meio de cálculos realizados por computador, a curva de refletância pode ser traduzida em termos colorimétricos e representada graficamente na escala CIELAB<sup>5</sup> e convertida, posteriormente na notação Munsell. A configuração do espectrofotômetro ainda permite escolher a fonte de iluminação e o ângulo do observador.

---

<sup>5</sup> A escala CIELAB ou CIE L\*a\*b, de 1976 é uma evolução do sistema colorimétrico da *Commission Internationale de l'Eclairage* (CIE) 1931. A axial L é conhecida como luminosidade e se estende de 0 (preto) a 100 (branco). A coordenada a\* apresenta valores positivos para vermelho e negativo para verde, enquanto a coordenada b\* apresenta valores positivos para amarelo e negativo para azul (HunterLab, 2010).



**Figura 4** - Espectrofotômetro portátil MiniScan XE Plus.  
Fonte: HunterLab, 2010.

Os colorímetros, por sua vez, são instrumentos mais simples que não proporcionam dados de refletância espectral e também não produzem um acerto visual satisfatório, quando as condições de visualização da cor diferem. Eles trabalham a partir das três cores primárias, empregando três filtros: vermelho, verde e azul. A quantidade de luz que passa através dos filtros e incide sobre a amostra é, então, detectada pelos fotodetectores localizados atrás de cada filtro e é convertida diretamente para valores tristímulos, representados por X Y e Z (ITG, 2011).

Até recentemente, os colorímetros eram preferidos aos espectrofotômetros devido ao seu baixo custo de fabricação e portabilidade. Hoje, com o avanço da tecnologia, os espectrofotômetros se tornaram portáteis e com uma grande redução em seu custo, os colorímetros perdem algumas vantagens competitivas que existiam no passado.

## **8 Recomendações**

Para a escolha do método de especificação de cores, o profissional deve ter em mente o tipo de trabalho a ser realizado e o grau de precisão requerido para determinado estudo. Para superfícies arquitetônicas, a matiz, a saturação e a luminosidade são variáveis a serem considerados, pois expressam a aparência das cores. É possível combinar mais de um método para obter resultados específicos.

Conforme Bezerra (2010), outras considerações a serem avaliadas tanto nos métodos visuais como instrumentais são: se é uma ferramenta portátil, se a escala de cor é universal e conversível, se é fácil de operar, se a interpretação dos seus resultados requer conhecimentos específicos e, obviamente, se o custo é compatível.

A especificação e medição das cores devem ser precedidas por uma análise criteriosa do entorno da edificação. Deve-se verificar e anotar: as áreas de sombra sobre as fachadas, devido à vegetação ou edifícios vizinhos mais altos, a possível interferência de cores circundantes, a posição do sol, os dados referentes ao clima - céu nublado, aberto sem nuvens, etc. - e o horário da medição (BEZERRA, 2010).

O estado de conservação do substrato também deve ser observado antes de iniciar o trabalho a fim de selecionar pontos da fachada para especificação e medição das cores. Estes não devem apresentar sinais de degradação e devem ser acessíveis. Geralmente as áreas sob as janelas e beirais, protegidas da chuva, são recomendadas. Os pontos selecionados podem ser limpos, sem, entretanto, alterar a cor da superfície. Um borrifador com água é suficiente para eliminar excessos de pó e outras impurezas.

Quando se trata da especificação das cores pela comparação visual - *colour matching* - as coleções de cores com notação universal devem ser priorizadas, tendo em vista a sua capacidade de especificar a cor com maior precisão, pela interpolação de valores e de comunicá-la. Cada atlas ou coleção de cores possui especificidades e instruções próprias. O *Munsell Soil of Charts*, por exemplo, é ideal para ser utilizado em superfícies pintadas a cal. O Pantone é uma coleção de cor de custo acessível, cuja notação não é expressa em atributos de cor, porém sua notação é universal, portanto, pode ser utilizada.

Na indisponibilidade de uma paleta de cor universal, a solução é utilizar os catálogos de tintas. Recomenda-se levar a campo mais de um catálogo, de fornecedores e anos diferentes. Alerta-se que a opção por catálogos de tinta nem sempre é a mais acertada, visto que, entre outras desvantagens já levantadas, eles “saem de linha” e não é tarefa fácil encontrar edições de anos anteriores.

Para evitar problemas decorrentes da documentação incorreta das cores, sugere-se que, além do nome e ano do catálogo, o nome comum das cores seja anotado junto ao código correspondente, sobre desenhos das fachadas, indicando com uma seta a terminologia utilizada para cada elemento construtivo ou ornamento.

No mais, recomenda-se que o catálogo, paleta ou atlas seja utilizado, no ato da comparação visual, sempre no mesmo ângulo de visualização, sob diversas condições de iluminação e quando possível, por observadores diferentes, a fim de evitar alterações significativas na aparência da cor.

Quando se trata de uma amostra a ser analisada em laboratório ou estúdio, recomenda-se que se tente reproduzir as mesmas condições lumínicas do seu local de origem, no caso das superfícies externas, a luz natural do dia seria a mais indicada. Ainda é recomendável, que quando possível, se afaste quaisquer objetos que possam vir a causar interferências visuais, evitando, assim, efeitos de contraste. Nos atlas de cores tal efeito é evitado com o uso de máscaras que limitam a área da amostra ■

## Referências

AGUIAR, José. 1999. **Estudos Cromáticos nas Intervenções de Conservação em Centros Históricos**: bases para a sua aplicação à realidade portuguesa. 754 f. Tese de Doutorado - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Universidade de Évora, Évora, 1999.

AGUIAR, José. **Planear e Projectar a Conservação da Cor na Cidade Histórica**: experiências havidas e problemas que subsistem. Comunicação ao III Encore, Lisboa, 2003.

BEZERRA, Ana Luísa F. 2010. **As cores das fachadas de edificação históricas pintadas a cal**. 139 f. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Orientador: Sérgio Castelo Branco Nappi.

BIAZIN, Cristiane Galhardo. 2004. **Cor e Lugar**: uma contribuição para projetos cromáticos em recuperação de sítios e centros históricos. 170 f. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Orientador: Ângela Maria Moreira Martins.

FARKAS, Celso. **Tecnologia da Cor e Aparência**. São Paulo: Apostila Desenvolvida pela Tecnocor Serviços, 2008. 171 p.

FONSECA, Daniele Baltz da; NAOUMOVA, Natália. Estudo cromático da antiga sede da Faculdade de Medicina da UFRGS e propostas de pintura. **Anais XVII Congresso Abracor Preservação do Patrimônio: Ética e Responsabilidade Social**, Porto Alegre, p.77-82, Abril de 2009.

GASPAROLI, Paolo. **La conservazione dei dipinti murali**: affreschi, dipinti a secco, graffiti. Firenze: Alinea, 1999. 345 p.

GASPAROLI, Paolo. **Le superfici esterne degli edifici**: degradi, criteri di progetto, tecniche di manutenzione. Firenze: Alinea, 2002. 499 p.

LOURENÇO, Bettina Collaro G.; ANDRADE, Inês El-jaick. **Condicionantes que interferem nas prospecções cromáticas**: Palácio Itaboraí em Petrópolis (Rio de Janeiro). **Anais Congresso Abracor. Preservação do Patrimônio: Ética e Responsabilidade Social**, Porto Alegre, p.29-34, Abril de 2009.

MAYER, Ralph. **Manual do artista**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PEDROSA, Israel. **O Universo da Cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2006. 160 p.

RATAZZI, Andrea. **Conosci il grassello di calce?** origine, produzione e impiego del grassello in architettura, nell'arte e nel restauro. Monfalcone: Edicom, 2007. 221 p.

URLAND, Andrea; BORRELLI, Ernesto. **Colour:** specification and measurement. Roma: Iccrom, 1999. 24 p. (ARC Laboratory Handbook). Disponível em: <[http://www.iccrom.org/pdf/ICCROM\\_14\\_ARCLabHandbook03\\_en.pdf](http://www.iccrom.org/pdf/ICCROM_14_ARCLabHandbook03_en.pdf)>. Acesso em: 30 Jan. 2009.

VINAZ, Salvador Munoz. **Teoría contemporánea de la Restauración.** Patrimonio Cultural. Síntesis, Madrid: 2003.

### Fontes eletrônicas

HUNTERLAB. Disponível em: <<http://www.hunterlab.com>>. Acesso em: 20 Jul. 2012.

ITG SOLUÇÕES NA COR (Org.). **Glossário sobre Cor e Colorimetria:** algumas perguntas frequentes. Disponível em: <[http://www.itgcom.com/cor\\_colorimetria.html](http://www.itgcom.com/cor_colorimetria.html)>. Acesso em: 20 Jul. 2012.

---

Recebido em 08.03.2012

Aceito em 09.06.2012