

## Estudo de cores em edifícios históricos: a sondagem cromática aliada ao tratamento fotográfico

Almeida, Pedro Henrique Vieira de <sup>a,\*</sup>; Sokolovicz, Bóris Casanova <sup>b</sup>; Beck, Silvio Maurício <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Engenheiro Civil – URI-Santo Ângelo, Rio Grande do Sul - Brasil;

<sup>b</sup> Professor do curso Engenharia Civil da URI-Santo Ângelo, Rio Grande do Sul - Brasil;

<sup>c</sup> Professor do curso Engenharia Civil da URI-Santo Ângelo, Rio Grande do Sul - Brasil;  
e-mails: contato@engenhariopedrodealmeida.com.br; boriscs@san.uri.br; beck.sm@hotmail.com

---

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo desvendar as colorações das tinturas utilizadas sobre o revestimento e esquadrias do edifício da Prefeitura Municipal de Santo Ângelo para que a nova tintura empregada em uma possível restauração possa ter as mesmas características históricas originais. Para tornar possível esta determinação utilizou-se de uma sondagem cromática, que identifica os estratos pictóricos presentes nas camadas que envolvem a argamassa de revestimento, técnica esta bastante empregada, aliada ao tratamento das fotografias do acervo histórico do município com o auxílio de um software hospedado em nuvem de simples manipulação que, neste trabalho, fora utilizado de forma complementar os estudos preliminares de uma recuperação em forma de teste. Tratando-se de uma técnica experimental levanta-se o questionamento, seria o emprego do tratamento fotográfico um método complementar viável para casos onde a identificação dos estratos pictóricos não alcança os resultados desejáveis?

*Palavras Chave* – Cores, Fotografias, Revestimento, Restauração, Tratamento.

### 1. Introdução

Um Plano de Cores é um instrumento metodológico que tem como objetivo a regularização cromática da fachada de um edifício, preservando os revestimentos e repondo o modelo de decoração original; não se tratando apenas de um problema estético, mas histórico, crítico e técnico, deste modo tem grande importância na operação de reabilitação do ambiente construído (TAVARES 2009) [1].

Hoje em dia, são raros os casos em que os revestimentos originais (rebocos e pinturas) ainda estejam presentes nos paramentos exteriores. Eles vão sendo renovados com obras de reabilitação e frequentemente uma das primeiras decisões do projeto de reabilitação e a “picagem até ao osso” com a substituição dos revestimentos existentes, apesar de muitas vezes se encontrarem em relativo bom estado de conservação, perdendo-se assim toda a história técnica e cromática do edifício (AGUIAR, 1996 [2]; TAVARES e VALVERDE, 2000 [3]).

Na maioria dos casos os edifícios sofrem inúmeros danos em seu revestimento seja por falhas na manutenção ou simplesmente pela ação do tempo, o que torna necessária a sua recuperação.

Sendo assim torna-se de suma importância determinar a coloração original dos elementos que constituem os prédios históricos, tal identificação que pode ser realizada aliando a técnica convencional da análise estatigráfica com o tratamento de fotografias de acervos históricos,

\*Autor en correspondencia.

realizando uma análise dos dados obtidos em ambos estudos pode ser feita uma linha do tempo das colorações, além de, em alguns casos, descobrir quais eram as primeiras cores empregadas.

Como pode ser observado na monografia de ALMEIDA, P.H.V. (2018) [4] na qual este trabalho é baseado, fora identificada uma certa insuficiência no método da sondagem cromática, vacâncias estas preenchidas pelo tratamento fotográfico. Desta forma o objetivo desta pesquisa é não só realizar as determinações, mas também apresentar uma metodologia de identificação para ambas as técnicas, além de introduzir um método experimental que se mostrou bastante útil e que vem sendo aprimorado nos últimos anos. Neste artigo é apresentada a metodologia para tais estudos (Seção 2), o programa experimental (Seção 3) e os resultados obtidos com base nos estudos propostos (Seção 4).

## 2. Estudo de caso

### 2.1. Revisão de literatura

O edifício em questão trata-se do prédio da Prefeitura Municipal da cidade de Santo Ângelo, mostrado na figura 1, atualmente tombado como Patrimônio Histórico através da Lei Municipal, desde 12 de abril de 1994.

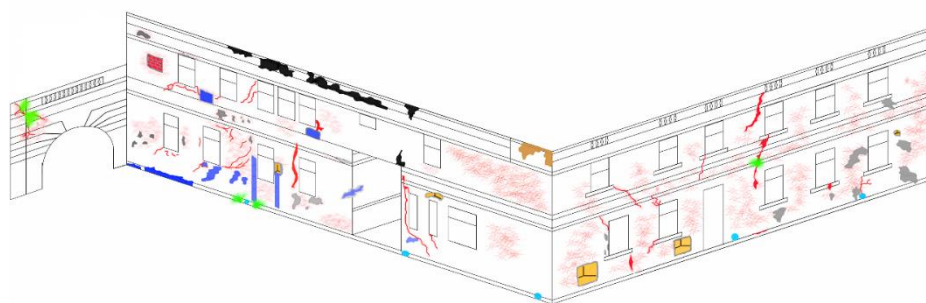


**Fig. 1. Edifício da Prefeitura Municipal da cidade de Santo Ângelo (Administração municipal 2012)**

Em relação ao estado de conservação do revestimento e da pintura fora observada a ocorrência de inúmeras lesões, para fins demonstrativos elaborou-se um mapeamento de danos da fachada exibido nas figuras 2 e 3 demonstra esse fato.



**Fig. 2. Fachada Principal e suas lesões em destaque (ALMEIDA (2018))**



**Fig. 3. Fachada Traseira e suas lesões em destaque (ALMEIDA (2018))**

Frente estas inúmeras lesões e falhas na tintura fora decidido que, complementarmente aos estudos de traço do revestimento, deveria ser feito um estudo sobre os camadas pictóricas presentes para determinar sua atuação como agente de degradação do revestimento e também para determinar a época em que foram substituídas.

### 2.1.1. Sondagem cromática

A análise estatigráfica consiste na identificação dos estratos pictóricos, também chamada de sondagem cromática, esta é uma tarefa realizada pontualmente (microestatigrafia) e pode fornecer uma sequência precisa do ponto de vista cronológico relativo, ou seja, pode esclarecer qual camada de tinta veio antes ou depois. (GENOVEZ, 2012) [5].

Os resultados são de fácil obtenção se o processo de sondagem for realizado de maneira correta e também de fácil interpretação devido às colorações estarem dispostas em ordem cronológica.

Neste trabalho prospectivo apenas um processo de remoção de pinturas foi utilizado, o mecânico, consistindo na remoção da sobrepintura por meio de raspagem com o auxílio de um bisturi cirúrgico, o processo químico não foi utilizado devido a necessidade de preservação das características cromáticas encontradas que poderiam ser afetadas pelo processo e pelo critério da mínima intervenção, uma vez que o local ficaria exposto e não havia uma previsão de uma possível restauração da pintura.

### 2.1.1.1. *Tratamento fotográfico*

O tratamento fotográfico é uma ferramenta que já existe há algum tempo, porém apenas nos últimos anos ela se tornou algo acessível para o público que não possui grande conhecimento de computação e operação de software, por se tratar de um fato novo, sua utilização para revelar as cores de edificações antigas é de cunho experimental e complementar.

Para realizar o tratamento é utilizado o microsserviço denominado Algorithmia que se trata de um modelo de aprendizagem profunda hospedado na nuvem que funciona implementando o algoritmo de coloração de imagens criado por Richard Zhang, Phillip Isola e Alexei A. Efros.

## 3. Programa experimental

Para determinar a cronologia das camadas de tinta foram precisos alguns cuidados, como determinar quais locais não tiveram seu revestimento substituído nas intervenções realizadas através dos anos e observar as diferenças de planicidade e textura entre tinturas aparentemente iguais;

As sondagens foram realizadas em oito locais, todos correspondendo a elementos representativos que compõem as fachadas externas do edifício que estão voltadas às calçadas. Devido ao estudo ser focado na visão da engenharia sobre o restauro, foram feitas algumas adaptações no procedimento com o intuito de minimizar o desgaste que o revestimento da edificação apresenta, devido à área que ficaria desprotegida e sujeita a maior degradação, uma vez que não havia previsão da data de um possível trabalho de recuperação das fachadas, no lugar de uma extensa área de prospecção, fora feita apenas uma abertura em cada local, onde ocorreu a raspagem das sucessivas camadas e catalogação para comparações posteriores com a menor interferência na pintura possível.

Após a realização das sondagens as colorações obtidas foram registradas para uma posterior comparação com fotografias cedidas pelo acervo municipal e uma representação em sequência cronológica.

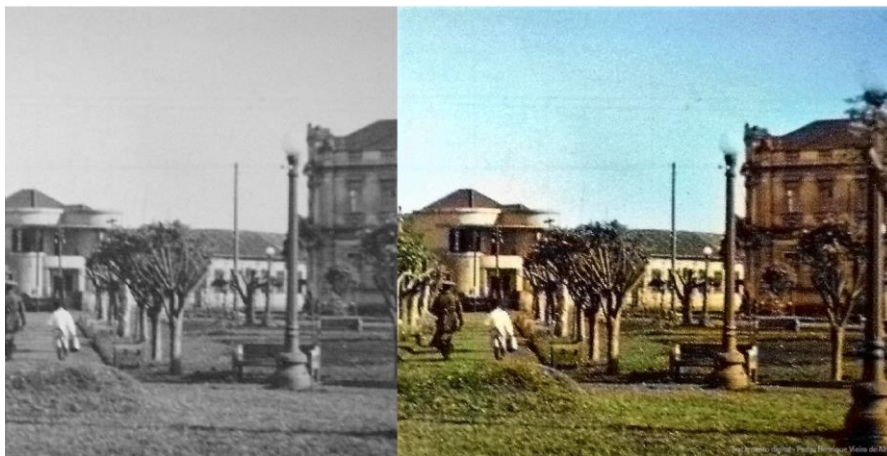
Para complementar a sequência cronológica as fotografias mais antigas cedidas pelo acervo municipal, que inicialmente teriam o propósito de apenas identificar possíveis intervenções maiores na estrutura e para ilustrar a monografia na contextualização histórica de cunho documental, foram tratadas digitalmente utilizando o microsserviço Algorithmia.

O processo de tratamento consistiu em selecionar as imagens mais nítidas possível e tratá-las de forma que seja possível converter as cores monocromáticas nas originais com auxílio do Algorithmia que identifica as imagens, analisa a estrutura e aprende com as imagens já analisadas anteriormente. Infelizmente mesmo após o tratamento digital não são todas as imagens que podem ser aproveitadas, devido à baixa resolução e à iluminação contida na fotografia.



**Fig. 4. Fotografia original cedida pela prefeitura municipal de Santo Ângelo**

Primeiramente foram selecionadas as fotografias e definidos o ponto de interesse para o tratamento, dessa forma eliminando pontos que podem interferir de maneira prejudicial na definição das cores, como pontos iluminados em excesso ou manchas que podem confundir a ferramenta. Depois dessa seleção inicial transformamos todos os pixels da fotografia em tons monocromáticos para facilitar a análise do software.



**Fig. 5. Imagem antes de ser tratada e após passar pelo tratamento digital**

Após passar pelo tratamento, é possível obter a identificação das cores dos pixels de interesse, neste trabalho serão apresentados os códigos HTML.

Em todas as fotografias foram coletadas inúmeras cores de pixels nas consideradas áreas de interesse, como paredes e elementos estéticos.



**Fig. 6. Tratamiento fotográfico e coleta de cores**

Após todas estas considerações, três fotografias receberam tratamento e possibilitaram a coleta das cores.

#### 4. Resultados e Discussão

Para iniciar a construção da sequência cronológica das colorações do edifício foram analisadas as cores obtidas através das sondagens cromáticas, durante a execução das mesmas foram encontrados muitos remendos na argamassa e trechos com substituição total do revestimento, em outros locais foram encontradas argamassas de cimento mais recente aplicada sobre a argamassa antiga e com camada de pintura.

**Tabla 1. Cores obtidas na base das paredes do exterior através da microestatigrafia**

Camada	Tinta	HTML	Tonalidade
01	Látex	#9C7356	
02	Látex	#C6CABC	
03	Látex	#CC9C9C	

**Tabla 2. Cores obtidas nos frisos através da microestatigrafia**






Camada	Tinta	HTML	Tonalidade
01	Látex	#865D57	
02	Látex	#75625C	
03	Látex	#935F63	

**Tabla 3. Cores obtidas na parte superior das paredes do exterior através da microestatigrafia**

Camada	Tinta	HTML	Tonalidade
01	Látex	#C5AA95	
02	Látex	#E3E5DE	
03	Látex	#C39E9D	

Nas esquadrias foram detectadas uma grande variedade de cores, a cor aparente das esquadrias se assemelham bastante, o que pode ser explicado pelo desgaste da luz do sol fazendo a cor variar entre tons, no caso das cores subjacentes, elas também se assemelhavam bastante, logo, adotou-se que se tratavam das mesmas, em ordem de sobreposição:

**Tabla 4. Cores obtidas na porta de entrada principal através da microestatigrafia**

Camada	Tinta	HTML	Tonalidade
01	Látex	#F5E9DF	
02	Látex	#F7CEB2	
03	Látex	#388982	
04	Látex	#C2A470	
05	Látex	#2776BB	

As colorações obtidas possibilitam o registro no tempo das intervenções, com o auxílio de fotografias fornecidas é possível numerar pelo menos dois eventos de intervenção na história do edifício.



**Fig. 7. Fotografia do edifício em 1993 e 2006 respectivamente (Prefeitura Municipal de Santo Ângelo)**

Observando a fotografia do ano de 1993 podemos destacar a presença de uma tintura na cor rosa, esta cor foi encontrada em locais onde aconteceu o descolamento das camadas grossas de tinta, é preciso lembrar que a luz do sol nas fotografias tende a distorcer as colorações reais do ambiente. Segundo registro oral de moradores de Santo Ângelo, na administração do prefeito José Lima Gonçalves (1997-2004) diversos edifícios históricos receberam pintura na cor rosa, já na imagem registrada no ano de 2006 é possível visualizar as cores branca para paredes e verdes para as esquadrias, esta cor verde ainda permanece nas esquadrias internas do edifício.

As duas colorações rosa e branca colaboram para a teoria de que desde meados de 1993 as tinturas não são completamente removidas das paredes e esquadrias do edifício, acarretando no acúmulo e formação de camadas grossas impermeáveis danosas.

Para complementar a linha do tempo utilizaram-se as imagens tratadas digitalmente que datam da década de 1930, na tabela 5 encontram-se as cores encontradas na figura 6 através do tratamento digital.

**Tabla 5. Cores obtidas na porta de entrada principal através da microestatigrafia**

<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
#031D1E #3C555B #102A2E	#535450 #52514C #574D3F #4C4639	#422517 #200802 #361A0E	#B59677 #917358 #906E5B #987361 #AC8D6D	#593E35 #1B0300 #280F01 #371802 #240D04
<b>Ponto 6</b>	<b>Ponto 7</b>	<b>Ponto 8</b>	<b>Ponto 9</b>	<b>Ponto 10</b>
#382618 #412611 #51341E	#865D3E #916D4E #9A7459 #906A49 #855A3D	#3F231A #593C32 #573931 #472924	#230806 #180000 #220B02	#62482D #53361A #664D34 #4F3419
<b>Ponto 11</b>	<b>Ponto 12</b>	<b>Ponto 13</b>		
#2B0F00 #280C00 #1B0701	#7A5632 #6F533E #56391E 6D4E35 #725847	#280901 #1C0401 #290500 #1F0804		

## 5. Conclusões

Para oferecer uma conclusão é preciso seguir alguns critérios de avaliação do trabalho executado.

Na remoção das repinturas das paredes e ornatos, não foi possível determinar a primeira camada em nenhum dos pontos, o que indica que houve a remoção da tinta de todo o edifício em um período anterior à 1993 sendo essa a última detectada, ou a camada datada do ano de 1993 se encontra muito aderida a camada que a precede e possui uma fraca ligação com a sua base impossibilitando a sua detecção, já no caso das esquadrias havia um número maior de camadas, porém não há como determinar o quão longa é a primeira camada detectada e com base em relatos orais ela não se trata da cor empregada em meados dos anos 40.

Na definição cromática feita através das sondagens, foi observada a perda de pigmento e o desgaste natural devido à ação do tempo em todas as camadas, resultando, portanto, em tons aproximados aos empregados.

Todas as tinturas encontradas se assemelham a tinturas de látex, não tendo sido possível detectar as tinturas originais que seriam a base de cal, logo, com esta técnica não seria possível determinar as tinturas históricas que já fizeram parte do revestimento da edificação.

Já a definição cromática com auxílio digital obteve colorações que os conhecimentos históricos e estilísticos mostraram ser compatíveis com a estética da época.

A eficácia e validade dos resultados obtidos através do tratamento digital demonstraram sua capacidade de ser utilizado como ferramenta efetiva na reconstituição da identidade cromática de uma edificação histórica quando a prospecção é insuficiente.



Os dados presentes neste trabalho servem como um relatório de pintura, uma vez que tais relatório não seguem uma normatização específica.

Embora neste trabalho o objetivo não seja a criação da linha do tempo das colorações, contudo há embasamento para tal, é importante fazer a organização dos registros disponíveis juntamente com trabalhos de resgate como este para que não se percam vestígios das tecnologias tradicionais e contemporâneas.

A sugestão do autor para a escolha de uma nova cor é realizar uma nova interpretação da paleta original, uma vez que alterar levemente o cromatismo do edifício não comprometerá a leitura arquitetônica do mesmo, além do fato de haver apenas aproximações das tonalidades originalmente empregadas na edificação.

Quaisquer que sejam as cores escolhidas em um futuro restauro, o respeito aos elementos que constituem a expressão arquitetônica original do edifício deverá ser mantido, de forma que sua leitura não seja modificada, salvaguardando os valores técnicos e estéticos originais, logo, os elementos decorativos e construtivos não poderão perder o seu contraste cromático e nem serem desfigurados, devendo serem preservados, escolhendo uma tintura adequada em questão de brilho, textura, opacidade e uniformidade, além de esta mesma tintura ser compatível com a argamassa do reboco original ou o reboco empregado na restauração dos elementos.

Para realizar a recuperação das cores originais será necessário realizar testes in loco com as cores comerciais atualizadas para averiguação da tonalidade aplicada sobre um elemento de interesse, fazendo ajustes se for necessário.

## Referencias

- [1] TAVARES, M. L. A Conservação e o Restauro de revestimentos exteriores de edificios antigos: Uma metodologia de Estudo e Reparação. Lisboa, 2009.
- [2] AGUIAR, Jose; TAVARES, Martha; VALVERDE, Isabel; PINCHO, Ines – Análises cromáticas para o projecto Integrado do Castelo. Lisboa : LNEC, 1996b. (Relatorio 239/96-NAU).
- [3] TAVARES, M. L., VALVERDE, I. A Cor na imagem urbana portuguesa, Lisboa :Estar, 2000.
- [4] ALMEIDA, P. H. V. Restauro de edificios tombados sob a ótica da Engenharia: Reabilitação da Prefeitura Municipal de Santo Ângelo. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões campus de Santo Ângelo, Curso de Engenharia Civil, Santo Ângelo, 2018.
- [5] GENOVEZ, S. C. Análise Estatigráfica: Uma contribuição ao projeto de restauro. Dissertação de Mestrado – FAUUSP. São Paulo, 2012.