



## ESTÉTICA DAS PONTES

### 1. INTRODUÇÃO

Há tempos atrás fui honrado com a presença do Professor Lauro Mordesto dos Santos em uma de minhas aulas em que falei sobre Estética das Pontes. Na realidade, engenheiro que sou, expus o tema sem a autoridade do profissional para quem a estética faz parte de sua formação. Convidado agora pelo Professor Lauro para este simpósio apresentarei a questão da estética como vista pela pessoa que se "emociona" - parte sensitiva - sem qualquer outra qualificação específica sobre a questão.

Sem dúvida em minha formação fui influenciado por professores, alunos, profissionais e arquitetos com quem tive a oportunidade de trabalhar. Não posso deixar de citar a arquiteta Edith Gonçalves de Oliveira que de todos foi a que mais fortemente me influenciou, devido ao trabalho próximo e a conversas periódicas sobre o tema.

### 2. A ESTÉTICA

Não abordarei a estética pela lado filosófico, mas tão somente pelo lado da "emoção criada". Tentarei um entendimento do porquê certas obras geram emoção e outras não.

Procurando analisar a razão deste sentimento, verifiquei que ora era devida à forma, ora devida à cor, outras vezes aos efeitos de luz e sombra, outras ainda a certos efeitos óticos especiais como o do ritmo, ou mesmo à textura da superfície, à propriedade da inserção no meio ambiente, compondo com esse um todo harmônico, e outras a um mero modismo.

Muitas obras trazem em si todos ou alguns desses componentes tornando-as verdadeiras "obras de arte".

A atenção com a estética ativa no projetista certa sensibilidade

que é da mais alta importância no ato de projetar.

Tentando fornecer alguns subsídios para a análise e crítica fala rei de cada um desses efeitos de per si.

### 3. A FORMA

O volume é um elemento fundamental na geração da emoção; suas proporções, seu contorno são importantes fatores no julgamento de uma obra. É notória a demonstração da preferência, pela maioria dos observadores, pelo retângulo que tem seus lados na proporção do segmento áureo. O engenheiro conhece bem a grande dificuldade para dar forma a uma mísula curva, conferindo harmonia ao conjunto. Esses fatos simples demonstram a importância da forma.

Deve-se sempre analisar a ponte pelos vários pontos de vista possíveis, não se deixando influenciar só pela secção transversal que é, na realidade, o único ponto de vista inexistente para o observador.

Outro aspecto que quero ressaltar é que não há, na minha opinião, nenhum compromisso entre a estética e o que é mais racional sob o aspecto estrutural, como muitos querem crer.

A configuração formal é, o elemento mais difícil e condicionado na valorização das pontes.

Não quero deixar de lembrar aqui que a forma interage fortemente com a cor e o efeito de luz e sombra; na realidade estou fazendo uma dicotomia dos fatores, somente por uma questão de apresentação.

A busca da forma mais agradável, no caso das pontes, faz-se em um estreito intervalo deixado pelas restrições técnicas- segurança e deslocamentos - e pelos condicionantes da função.

### 4. A COR

A cor é um parâmetro de forte influência sobre a sensação volumétrica das pontes.

A cor ajuda a destacar ou atenuar certos aspectos da forma valorizando o conjunto. Tem também importância marcante na inserção da obra na paisagem.

Julgo que de todos os fatores mencionados é a cor o menos explorado pelos projetistas e arquitetos, sendo entretanto um recurso dos mais eficazes, depois da forma. A cor quando opaca pode ajudar na atenuação de certos elementos ou defeitos quando assim se deseja; já o brilho confere maior realce.

Há pontes que após pintadas causam impressão totalmente diversa da fase anterior à pintura. Esse efeito contudo é função das cores e tonalidades preponderantes da paisagem e essa é mutável, conforme a época do ano e mesmo a luminosidade do dia. Vê-se que a cor da obra contrastando com o meio ambiente pode não ser considerada uma propriedade permanente da obra, pois os efeitos podem ser mutáveis com a variação da cor da paisagem.

### 5. LUZ E SOMBRA

Os efeitos de luz, sombra e penumbra podem gerar emoção conforme a posição das fontes de luz e de suas intensidades. Falo em fontes de luz pois pode-se ter iluminação obtida por reflexão de luz natural ou mesmo iluminação artificial.

A sombra esconde os detalhes e a iluminação plena as destaca. Quando se quer ressaltar a forma global em suas reais proporções de uma ponte ou outra obra, essas não devem em princípio possuir balanços ou reentrâncias, pois os efeitos de luz e sombra alteram a

sensação da forma e dimensões. Um dos mais notáveis exemplos do uso dos efeitos de luz e sombra em pontes é a de Brasília sobre o lago Paranoá de concepção do Arquiteto Oscar Niemeyer. Essa ponte em viga de secção variável causa a impressão de pousar sobre o lago, em dois pontos, que são os apoios. A obra dá a sensação de extrema leveza pois os blocos de fundação são recuados em relação às faces laterais da viga; assim eles estão permanentemente em sombra, e por isso passam despercebidos; já contrastando com a sombra nos blocos as faces laterais da obra não possuem balanço, e assim a superestrutura, sem sombra, mostra-se destacando a forma em toda a sua grandeza.

#### 6. EFEITOS ÓTICOS

Outros efeitos óticos, como o da repetição de formas conferindo ritmo ao conjunto, podem causar sensações muito agradáveis gerando idéias de movimento, horizontalidade ou verticalidade. Efeitos de perspectiva são muito importantes para causar emoções favoráveis; os gregos já exploravam esse efeito com maestria. Todos sabem que se se quiser ter uma viga com a sensação de horizontalidade essa deverá ser feita com uma contra-flecha da ordem de uns dois mil avos do vão, para compensar os efeitos de perspectiva.

#### 7. TEXTURA

A textura obtida na superfície das obras pode causar efeitos favoráveis, pois pode-se criar aí um conjunto de desenhos com profusão de luzes e sombras. Esses desenhos, igualmente aos efeitos das cores e outros, podem, por exemplo, causar maior sensação de horizontalidade.

#### 8. INSERÇÃO NA PAISAGEM

A inserção da obra no meio ambiente deve ser feita levando-se em

conta as linhas e massas dominantes da região, as cores preponderantes e os pontos de observação da obra.

Há obras formalmente muito bem concebidas que, quando de sua inserção na paisagem, perdem o valor quer pela falta de ponto de vista quer pela impropriedade de formas em relação ao meio. Há também pontes antigas de cantaria de pedra da região, que pela cor e formas mas parecem ter sempre existido naquela paisagem, suscitando grande emoção ao observador.

#### 9. COSTUMES OU MODISMO

Não se pode também deixar de considerar que há modismos, que fazem com que certas formas sejam consideradas belas mesmo após certa rejeição inicial. O modismo é função da cultura do observador.

#### 10. A FORMA DAS PONTES

Após a análise dos fatores principais geradores de emoção vê-se que se deve buscar a otimização das formas dentro do estreito intervalo deixado pela técnica, pela função e pelo custo. Deve-se otimizar técnica, função, custo e forma pois só aí ter-se-á uma obra completa. A beleza gerando emoção é fundamental. O arquiteto quando tratar com as pontes deve lembrar-se que seu espaço de criação é muito mais limitado pelas condições técnicas do que normalmente ocorre em outras obras, e os engenheiros devem considerar que uma obra sem beleza não é completa.

A ponte deve ser bela para contribuir para a parte estética da cultura do povo.

#### 11. UMA VISÃO EXPERIMENTAL SOBRE O TRATAMENTO ESTÉTICO DAS PONTES

Para resolver-se um problema, antes de qualquer coisa deve-se es

tar preocupado com ele.

Face aos inúmeros fatores sensíveis que influem nas qualidades estéticas das pontes julga-se que para o seu estudo deva-se criar um laboratório de experimentos. Aí, sob a forma de modelos de gesso ou plastilina e através de fotografias, seriam aferidas, a melhor forma, a inserção na paisagem e os aspectos da cor, efeitos de luz e sombra, enfim seria criada uma etapa do projeto onde a questão formal da ponte poderia ser experimentada, em busca de melhores resultados.

O estudo em modelo, normalmente quando transportado para a obra definitiva, faz com que essa se mostre melhor "in loco" do que no modelo. Isso encoraja a encetar-se estudos em modelos, pois levará a melhores soluções no sítio.

Julgamos que em vista das facilidades de pesquisa em modelo esta tentativa deveria colimar obras não só funcionais como belas.

Aluizio Fontana Margarido  
 EPUSP - Prof. Ass. Doutor  
 Figueiredo Ferraz-Consultoria  
 e Engenharia de Projeto Ltda.  
 São Paulo, Agosto de 1989

## CÁLCULO DOS ESFORÇOS EM PONTES ESCONSAS

Aderson Moreira da Rocha

UFRJ - Prof. Catedrático