

# Dos pigmentos corantes para a arquitetura segundo Vitruvius

É com a maior satisfação que apresento o trabalho de autoria do Prof. Mário Mendonça de Oliveira, intitulado *Dos Pigmentos Corantes para a Arquitetura Segundo Vitruvius*.

Tive oportunidade de verificar pela primeira vez a vocação de Mário Mendonça para a pesquisa no campo da História da Arquitetura em 1957 e 1958, como seu professor no Curso de Arquitetura — então na Escola de Belas Artes da Universidade Federal da Bahia —, quando estudante dos 1º e 2º anos, respectivamente, apresentou excelentes trabalhos monográficos sobre as Arquiteturas Egípcia e Bizantina, revelando, em ambas as oportunidades, suas qualidades inatas de pesquisador.

De tal modo se houve Mário que, em 1960, ao se criar a Faculdade de Arquitetura, o convidei, ainda estudante, para Monitor Acadêmico das disciplinas de Arquitetura Analítica I e II, que então lecionava. Em 1962, ano seguinte ao de sua formatura, submeteu-se ele, com êxito, à prova de capacitação ao exercício das funções de Auxiliar de Ensino, chegando a Assistente ao findar 1963. Nessa ocasião, em consequência da Lei de Diretrizes e Bases, seguida da criação do Conselho Federal de Educação e aprovação do Currículo Mínimo de Ar.

quitetura, a matéria das disciplinas Arquitetura Analítica I e II, com pequenas modificações, passou a constituir o objeto das disciplinas História da Arquitetura I e II, das quais tive a honra de ser Professor Fundador na Universidade da Bahia.

Uma vez Mário Mendonça promovido a Assistente, fato que lhe dava direito de assumir o exercício da docência, entreguei-lhe a regência da disciplina, a partir do ano letivo de 1964.

Reafirmando seus propósitos de estudioso sério, com vocação para o Magistério, nos campos do ensino e da pesquisa, Mário Mendonça inicia um processo de aperfeiçoamento em nível de pós-graduação, com a sua primeira Bólsa referente ao Curso de Aperfeiçoamento em História da Arte e da Arquitetura no conceituado Instituto di Storia dell'Arte, Università degli Studi di Pisa, Itália, de outubro a dezembro de 1966, a que se seguiu um programa de estudos e pesquisas de História da Arquitetura através dos seguintes países: Itália, Alemanha, França, Inglaterra, Espanha, Portugal, Grécia e Egito, com documentação dos principais monumentos; em 1969 retorna Mário Mendonça à Europa, com a finalidade de realizar pesquisa e documentação na Sicília Grega e cidades medievais, especialmente na região da Umbria e, agora, no início de 1971, leva a efeito a sua terceira viagem de estudos, visitando a América do Norte e o Oriente, especialmente o Japão.

A monografia que se apresenta, *Dos Pigmentos Corantes para a Arquitetura Segundo Vitruvius*, insere-se, como muito bem afirma o Autor, numa linha de trabalho que se constitui em "uma tentativa de abertura e de aproximação de dois campos da pesquisa, uma quebra da aparente lacuna entre os estudos ditos científicos e aqueles denominados culturais, uma das metas da verdadeira Universidade", esforço que, no caso em apreço, foi coroado de pleno êxito, inclusive por ter Mário Mendonça procurado e obtido a assessoria, nos seus campos específicos de atividade, dos ilustres Professores Carlos Espinheira de Sá e José Carlos Reis, do Instituto de Química da U.F.Ba.

Como Presidente do Centro de Estudos da Arquitetura na Bahia (CEAB), em cujo seio foi realizada a pesquisa de que resultou a presente monografia e que conta com o Autor entre os membros de seu Corpo Técnico, resta-me a segurança de que este é o primeiro de uma série sempre crescente de estudos aqui programados e executados, muitos dos quais contarão, por certo, com a participação eficiente do Prof. Mário Mendonça de Oliveira, a quem felicito na oportunidade pela seriedade, zelo e competência com que se houve no trato de tema novo entre os estudiosos brasileiros, de difícil abordagem e realização, trazendo uma douda contribuição no campo da História da Arquitetura, fato incomum no nosso meio.

Salvador, janeiro de 1971

Américo Simas Filho

Podemos afirmar sem nenhum receio de estarmos em êrro que os *Dez Livros de Arquitetura*, de Marcus Vitruvius Pollionis, é o tratado de arquitetura de mais ampla influência na cultura do Mundo Ocidental. Acredito que muitos outros teóricos de arquitetura, tanto da Grécia como de Roma, produziram magníficos trabalhos escritos, melhores talvez e mais originais que o de Vitrúvio, mas êstes textos

a fortuna não permitiu chegar até nossos dias; dêles sabemos através de escritores, historiadores e principalmente através do próprio livro de Vitrúvio, eivado de citações e referências aos seus ilustres precursores e aos seus trabalhos. Uma relação de teóricos é feita inclusive na introdução do Livro VII, que trata do polimento de pavimentos e pintura dos paramentos das paredes.

Convenhamos que tratadistas como Alberti, Serlio, Palladio, Vignola e outros foram amplamente difundidos, usados mesmo como breviários em sua época, mormente na fase do neoclassicismo. A influência vitruviana é todavia muito clara em seus trabalhos, tanto quanto é velada na fase medieval, mas sempre presente. Afinal de contas é realmente difícil superar uma contribuição de quase 2.000 anos de existência!

No que se refere à arquitetura brasileira, e especialmente à arquitetura histórica de caráter erudito, sabemos todos estar intimamente ligada a raízes européias, sendo os tratadistas do Renascimento amplamente consultados e seguidos.

Vejamos o que nos diz D. Clemente da Silva-Nigra, emérito pesquisador, no seu livro *Três Artistas Beneditinos*, a respeito da influência de tratadistas europeus nos nossos arquitetos primitivos, examinando a obra de Frei Bernardo de São Bento: "Mas a Serlio considerava como seu guia e mestre principal. Foi êste fato que já nos induziu a chamar Frei Bernardo de São Bento o "Discípulo de Sebastiano Serlio" (1) ou ainda "graças a iniciativa de Sebastiano Serlio, Vitruvius exerceu decisiva influência nas gloriosas construções do Renascimento e do primeiro barroco" (2). É nas "Declarações de Obras" que encontramos as seguintes citações:

Assunto — "Abobedas", versículo nº 58 "... e pelo que se colhe de Sebastiano Serlio a sua bazi..."

Assunto — "Paredes", versículo nº 76 "... esta doutrina encomenda mto. Sebastiano Serlio Noº libro de sua Architectura", e ainda: "Sebastiano Serlio no seo" lib... de Architectura encomenda mto. q se nao suba com..." (3) e assim por diante.

No prefácio de *Três Artistas Beneditinos*, Lúcio Costa põe em dúvida a influência decisiva que possa ter tido o tratado de Serlio em nossa arquitetura; mas se a influência de Vitruvius não veio através de Serlio veio através de outros grandes tratadistas a partir do Renascimento, durante o Barroco ou junto à influência da Escola Francesa do século passado.

A descoberta oficial dos *Dez Livros de Arquitetura* deu-se em 1414 quando Censio Rustico e Poggio Fiorentino encontraram uma cópia manuserita na Biblioteca do Mosteiro de S. Gall. Esta época corresponde justamente à arrancada inicial do Renascimento na Itália, pontificado pela figura extraordinária de Filippo Brunelleschi e materializado na Cúpula de S. Maria del Fiore, Pórtico dos Inocentes e

Capela Pazzi, obras iniciadas entre os anos de 1415 e 1420. Acha-mos conveniente o termo "descoberta oficial" porque realmente os ensinamentos contidos no livro em questão jamais foram esquecidos desde os tempos da Roma Imperial. Na verdade, existem vários exemplares de códices do livro de Vitruvius espalhados em diversas bibliotecas européias, originários de duas séries que vão ter a um tronco comum do Período Carolíngio. Os tradutores mais cuidadosos fazem sempre uma análise comparativa dos diversos textos, procurando completar as omissões e corrigindo possíveis distorções, sem contudo conseguir eliminar uma série de dúvidas que pairam sobre determinados assuntos, como as que se originaram do desaparecimento da parte gráfica primitiva.

A figura de Vitruvius é muito discutida em relação ao papel que desempenhou em sua época. Querem alguns autores que êle tenha sido um arquiteto obscuro, outros, apoiados principalmente na obra de Frontino *De aqueductu urbis Roma*, atribuem ao autor uma posição de destaque na administração imperial, ligado ao abastecimento de água da cidade de Roma. Nesta obra é feito o elogio ao tratadista, sendo a êle dedicada. A maioria dos indícios coloca o nosso autor como contemporâneo de Varro e Cícero, embora não possa igualá-los em eloquência e pureza de forma. O seu latim é simples, cheio de termos peculiares a obreiros, fato de que tinha plena consciência quando, no fim do Capítulo I do Livro I, diz: "Eu vos suplico ó Cesar, como a todos aquêles que devam ler a minha obra, de desculpar as faltas que podereis encontrar contra as boas regras da gramática. Lembrai-vos que não sou um grande filósofo, nem um eloquente, nem um gramático senhor da sua arte, mas simplesmente um arquiteto com alguma tintura destas ciências, ao qual se lhe impôs a tarefa de escrever êste tratado" (5). A época em que foram escritos os *Dez Livros* situa-se na altura do ano 27 A. C. e não menos que isto, porque, como observa muito bem Frank Granger, um dos seus modernos tradutores, em nenhuma ocasião foi o Imperador Otávio chamado de Augustus, título que só adquiriu depois da citada data.

Embora a influência vitruviana fôsse clara nos tratadistas a partir da Primeira Idade do Renascimento (florentino), a sua primeira edição data aproximadamente de 1486, sob a responsabilidade de Giovanni Sulpicio da Veroli e Pomponio Leto. Em 1496 e 1497 aparecem respectivamente as edições ditas florentina e veneziana. No século XVI multiplicam-se as edições, mas com real destaque a de Fra Giocondo em 1511, reimpressa em 1513, 1522 e 1523. Em 1521 surge uma edição igualmente famosa, a de Cesare Cesariano, seguida em 1536 pelo de Giovambattista Caporali. A edição sob os cuidados de M. Daniele Barbaro com comentários explicativos é reimpressa algumas vêzes a partir de 1556. Daí em diante as edições são cada vêz mais frequentes.

A atualidade da obra de Vitrúvio é surpreendente, principalmente no que se refere ao conteúdo das afirmativas, aos princípios de ética e de moral, assim como à formação profissional do arquiteto. Temos que compreender, todavia, que a parte da tecnologia está em certos aspectos (e só em certos aspectos!) totalmente superada, carecendo de exatidão a explicação de fenômenos químicos e de suas reações, o que se compreende pelo estado empírico da ciência de então.

No livro VII estão contidas as principais referências à utilização da côr e dos pigmentos para a elaboração das tintas em geral e, sobretudo, para a pintura dos edifícios. Neste livro, no Capítulo V ("De ratione pingendi parietes" — Da maneira de pintar as paredes) são feitas algumas considerações básicas sobre a pintura de muros, sem entrar, contudo, na obtenção das côres, o que só é feito nos capítulos seguintes, ou mais exatamente nos capítulos:

- VII ("De nativis coloribus" — Das côres naturais)
- VIII ("De minio et argento vivo" — Do Mínio e do Mercúrio)
- IX ("De minio temperatura" — Da preparação do Mínio)
- X ("De coloribus qui arte fiunt" — Das côres artificiais)
- XI ("De caeruleo et usta" — Do azul e do amarelo queimado)
- XII ("De cerusa, aerugina et sandaraca" — Do alvaiade, do verde e da sandaraca)
- XIII ("De ostro" — Da púrpura)
- XIV ("De coloribus qui imitantur purpuram" — Das côres que imitam a púrpura)

Tratando-se de um assunto assaz curioso e interessante, procuramos analisá-lo com o apoio de estudos e observações já feitas no mesmo sentido e chegamos, à luz da química moderna, a algumas conclusões e interpretações a respeito do modo de obtenção dos pigmentos corantes e outras informações contidas sobre o assunto especializado, procuramos, como convém a um trabalho desta espécie, trocar idéias com especialistas do Departamento de Química da nossa Universidade, dentre os quais o Prof. Carlos Sá e José Carlos Reis, cujas informações foram de substancial ajuda.

Segundo Vitruvius, os pigmentos podem ser classificados em:  
DE ORIGEM NATURAL — "que per se nascentia fodiuntur"  
OBTIDOS PELA SINTESE — "ingrediar nunc ad ea quae ex aliis generibus tratationem temperaturis commutata".

Analisando os pigmentos citados no texto do tratadista, muitos dos quais também são citados em outros autores como Plínio o Antigo, notamos através das descrições ter havido algumas mutações dos termos designativos da Antiguidade para os atuais como é o

caso do mínio e da sandaraca, substâncias quimicamente muito diferentes mas que eram confundidas, como veremos em seguida.

Algumas destas colorações são discutidas e sôbre elas só nos cabe conjecturar. A êste respeito, existem observações bastante fundamentadas, feitas em notas explicativas da tradução dos *Dez Livros* por M. Ch. — L. Maufras (6).

a) NATURAIS

Sil  
Paretonium  
Melinium  
Rubrica  
Creta Viridis  
Auripigmento  
Sandaraca  
Mínium  
Chrysocola  
Indicum

b) ARTIFICIAIS

Atramentum  
Coeruleum  
Usta  
Cerusa  
Aerugo  
Sandaraca (sintética)  
Ostrum

O *SIL* é um dos pigmentos de conhecimento duvidoso hoje em dia. Segundo as indicações vitruvianas, trata-se provavelmente do *ocre* ou *amarelo queimado*. Afirma o autor que era um material muito encontrado na Itália e que os gregos chamavam de "ochra", embora o Sil de melhor qualidade viesse da Ática. A dúvida sôbre a coloração do Sil é suscitada quando se lê no Cap. XIV: "Quando os fabricantes querem imitar o Sil da Ática colocam em um vaso cheio de água *violetas* sêcas fazendo-as ferver ao fogo". Aparentemente a tinta resultante seria azul, se não se soubesse que existem espécies de violetas que *não são azuis*. Acredito que êste pigmento mineral seja o alvaiade nativo ou mesmo um óxido de ferro misturado a materiais terrosos.

A *RUBRICA* é evidentemente um corante vermelho. Informa Vitruvius que a de boa qualidade era rara, encontrada sômente em Sínope, no Ponto Euxino, no Egito, nas Ilhas Baleares, na Espanha e na Ilha de Lemos (7). Trata-se, provavelmente, do giz vermelho conhecido também como "sanguínea" e que é um carbonato de cálcio vermelho.

O *PAROETONIUM*, como observa Maufras, deveria ser tão comum no tempo em que se escreveu o tratado de Arquitetura que o autor nem se deu o trabalho de descrevê-lo ou identificá-lo. A explicação que encontramos no Livro XXXV, Cap. 8 de Plínio (*História Naturalis*) não contribui em nada para esclarecer o seu valor cromático ou a sua constituição química; é dito exclusivamente que o

seu nome vinha do local onde era encontrado no Egito, sendo o produto de "limo e espuma do mar solidificados". Como se vê, é uma das grandes icógnitas.

O *MELINIO*. Embora não haja indícios quanto à cor deste pigmento, sabe-se, segundo Vitruvius, que ele vinha da Ilha de Melos. A *História Natural* de Plínio dá indicações de que seria de cor branca. Atualmente identifica-se a substância com o melinósio de cor *amarela*, um molibdato natural de chumbo.

A *CRETA VIRIDIS* é conhecida também como "terras verdes" ou "verde de montanha"; provavelmente um óxido de cobre ou de prata. O melhor material desta espécie era extraído, segundo Vitruvius, de Esmirna (8), antiga colônia grega da Ásia Menor; dizia também que os gregos chamava-no de "Theodotion", visto o seu achado primitivo ter-se dado em propriedades de um certo Theodoto.

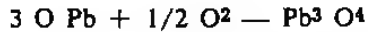
O *AURIPIGMENTO* é o auropigmento ou ouropigmento atual, não existe dificuldade alguma na caracterização da cor do material pela própria etimologia da palavra. Diz Vitruvius que era extraído do Ponto e que os gregos chamavam-no de "Arsenicon". Com efeito, desde o Séc. IV A. C. que os livros antigos a ele fazem referência (9). Interessante é notar que Aristóteles confunde a designação com a "sandaraca", pigmento de cor *vermelha*, mas cuja diferença única reside no equilíbrio atômico da fórmula química, ou seja: auri-pigmento é o enxôfre natural de arsênico ou trissulfeto de arsênico  $S^3 As^2$  e o "sandaraca" é o dissulfeto de arsênico  $S^2 As^2$ . Não é necessário dizer das propriedades tóxicas do material, embora Vitruvius não fizesse observação alguma sobre o assunto.

A *SANDARACA*, atual proto-sulfeto de arsênico (rosalgar?), é um dos materiais cuja designação foi mudada através dos tempos ou mesmo confundida com outros pigmentos de coloração semelhante. Com efeito, pela informação de Vitruvius, o que ele considera como sandaraca é o que chamamos atualmente de minio —  $O^4 Pb^3$  — (óxido vermelho de chumbo), extraído, segundo o autor, do Ponto, nas vizinhanças do Rio Hipanis e dos "confins da Magnésia e de Efeso". No Cap. XII há uma indicação para se obter a sandaraca artificialmente a partir da calcinação da "Ceresa", conhecida atualmente como alvaiade nativo —  $CO^3 Pb$



Litargírio (cor amarela)

A oxidação do litargírio, que é uma forma cristalina do monóxido de chumbo, produz o minio de cor vermelha, chamada por Vitruvius de sandaraca (10)



### Mínio (côr vermelha)

O t rmo sandaraca serve atualmente para designar outras substâncias, inclusive resinas aromáticas, que não devem ser confundidas com as finalidades corantes do pigmento.

O *MINIO*   também um pigmento vermelho entendido por Vitrúvio como o nosso atual "cinábrio" —  $\text{S Hg}$  — (sulfeto de mercúrio). O equívoco ou discrepância de terminologia   notado quando o autor no Cap. VIII descreve o processo de minera o do "mínio" obtido das minas de "argento vivo" (11). Mais uma vez as indica es do local onde se obt m o produto recaem sôbre uma colônia grega, Éfeso, na Ásia Menor, tendo sido descoberto pela primeira vez nas terras de um certo Clivinus. Há indícios flagrantes de que algum tratadista grego forneceu muitos dados para a obra de V. Pollionis, porque a Itália   um dos maiores produtores de cinábrio, não havendo dela referência alguma do autor, embora seja a sua pátria. Quase tôdas as cita es recaem sôbre a Grécia e suas col nias, principalmente sôbre as da Ásia Menor.

A *CHRYSOCOLLA*   um pigmento verde obtido de um mineral de cobre —  $\text{Cu Si O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  — (silicato de cobre hidratado) (12). Era usado como auxiliar na soldagem do ouro, como indica a etimologia do t rmo. Segundo Vitrúvio, era encontrada na Maced nia, nas vizinhanças das *minas de cobre*.

O *ARMENICO* e o *INDICO* não possuem maiores referências, são citados de passagem: "O Armenicum e o Indicum fazem conhecer com os seus nomes o local de sua procedência" (13). Acreditamos que ambos tinham a côr azul.

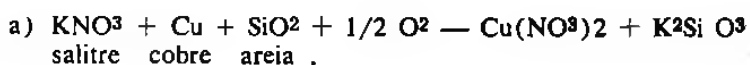
A partir do Cap. X, são relacionados os pigmentos obtidos pela "síntese" — "De coloribus qui arte fiunt", havendo detalhada descri o dos processos de obten o de alguns d es.

O *ATRAMENTUM*   conhecido comumente como "p  pr to" ou "negro de fumo".   o carbono obtido pela deposi o das partículas que acompanham a fumaça. Vitrúvio descreve o processo de obten o em uma pequena câmara feita de alvenaria e revestida interiormente com um reb co bem polido (14). A "fuligem" depositada na superfície polida era retirada e usada para a pintura em mistura com a cola que funcionava como fixador. Dêste mesmo material era feita a tinta de escrever, com um fixador menos encorpado. O processo poderia ser resumido, com um resultado razoável, a carboniza o total de madeira de pinho reduzida a p .

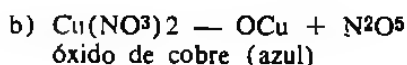
O *COERULEO*, de "coeruleum",   traduzido literalmente como azul. Segundo os *Dez Livros*, a síntese dêste pigmento foi conseguida pela primeira vez em Alexandria; depois Vestorius, da cidade de



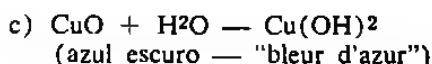
Pouzzoli, fêz na Itália uma fábrica desta substância, cuja obtenção era um processo dito "admirável". O processo consistia, pelo que nos é descrito, na calcinação de pequenas bolas feitas da mistura de areia, "flor de salitre" e limalha de cobre, sendo o resultado provavel o que se segue:



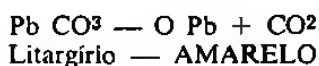
Em uma segunda etapa se o aquecimento ultrapassasse a 400°C



Em uma terceira fase o óxido de cobre poderia ser hidratado pelo vapor d'água da atmosfera, ou pelo resíduo de água da pasta que formou as pequenas bolas.



A *USTA*. As notas explicativas de Maufras, feitas na sua tradução de Vitruvius, declaram que Plínio considera este pigmento como *vermelho*, enquanto nos *Dez Livros de Arquitetura* o mesmo é apresentado como *amarelo*. No nosso entender, não há basicamente um erro, mas divergências de observações em diferentes etapas de um mesmo fenômeno. A verdade é que a *cerusa* ou  $\text{CO}_3\text{Pb}$  queimada produz:



Por outro lado, se o  $\text{O Pb}$  fôr oxidado pela calcinação, pode se tornar em  $\text{O}_4 \text{ Pb}^3$  que é o *mínio* atual.



A *CERUSA* é a nossa *cerusa* ou *cerusita*, um carbonato de chumbo ( $\text{CO}_3 \text{ Pb}$ ) de cor branca ou amarelada. Chama-se também de *alvaiade nativo*, em geral produto da decomposição da galena. O *alvaiade verdadeiro* e mais puro é o carbonato básico de chumbo  $2\text{Pb CO}_3 \cdot \text{Pb (OH)}_2$ , obtido antigamente com lâminas de chumbo tratadas com ácido acético (vinagre), formando:

Pb (C<sup>2</sup> H<sup>3</sup> O<sup>2</sup>)

Depois 2Pb CO<sup>3</sup>. Pb (OH)<sup>2</sup> — carbonato básico de chumbo. O processo anterior, descrito detalhadamente no Capítulo XII do Livro VII, fazendo observar também que "a cerusa colocada em um forno muda de côr pela ação do fogo, transformando-se em sandaraca" (vale dizer minio), o que já comprovamos nas reações anteriores.

*AERUCA*, de Aerugina, azinhavre. Pigmento verde obtido dos óxidos e carbonatos de cobre. A preparação indicada é a mesma da cerusa, substituindo as lâminas de chumbo por lâminas de cobre. Pela preparação semelhante à da cerusa, o processo deveria partir da formação de acetato de cobre Cu (C<sup>2</sup> H<sup>3</sup> O<sup>2</sup>) transformado em seguida em azurita 2 Cu CO<sup>3</sup>. Cu (OH)<sup>2</sup> ou então malaquita CO<sup>3</sup> Cu (OH)<sup>2</sup> (15). Como se vê, as duas formas obtidas pelo processo de síntese descrito têm seus correspondentes naturais na azurita e na malaquita.

O *OSTRUM* é uma tinta vermelha "que de tôdas as côres é a mais apreciada, a mais cara e a que melhor impressiona a vista" (16). Era extraído de um molusco cuja espécie não se conhece bem hoje em dia. Plínio classifica os pequenos animais produtores da tinta segundo sua alimentação ou o local de sua preferência. Havia mudança na tonalidade em função da região onde era encontrado: "a púrpura que se recolhe no Ponto e na Gália é escura pelo fato de que êstes países estão próximos ao Setentrião; à medida que se avança do Setentrião para o Ocidente é pálida; a que se recolhe no Oriente e Ocidente equinociais é de côr arroxeadas; finalmente, a que vem de países meridionais é completamente vermelha e êste mesmo tipo de côr se encontra na ilha de Rodes e em alguns outros lugares que estão próximos ao curso do Sol" (17).

No Capítulo XIV, último do Livro VII, Vitruvius ainda fala de côres artificiais que imitam a púrpura, o ocre, a crisocola e o índico, considerando que com êste capítulo encerrava a série de ensinamentos sobre a edificação para que as mesmas "sejam tão cômodas e tão perfeitas quanto possível".

O que acabamos de analisar constitui também, além da simples análise historiográfica, uma tentativa de abertura e de aproximação de dois campos da pesquisa, uma quebra da aparente lacuna entre os estudos ditos científicos e aquêles denominados de culturais, uma das metas da verdadeira Universidade. Vale também como afirmativa de que não se pode entender o fenômeno cultural brasileiro, pelo menos da cultura erudita, desvinculado da Cultura do Mundo Ocidental, onde tem as suas raízes fincadas profundamente.

MÁRIO MENDONÇA DE OLIVEIRA

- 1 SILVA-NIGRA, C. M. *Três artistas beneditinos*. Rio de Janeiro, Ministério da Educação e Cultura, 1950, p. 21.
- 2 *Ibid.*, notas, p. 22.
- 3 *Ibid.*, p. 75.
- 4 *Ibid.*, p. 86.
- 5 VITRUVIUS, Pollionis. *L'Architecture de Vitruve*. Trad. nouvelle par M. Ch. L. Maufras. Paris, C.L.F. Panckoucke, 1847. v. 1, p. 43.
- 6 *Ibid.*, p. 198-219.
- 7 *Idem*. *Los diez libros de arquitectura*. Trad. directa del latino por Augustin Blanquez. Barcelona, Ibéria, 1955, p. 186.
- 8 *Ibid.*, liv. 7, cap. 7, p. 187.
- MELLOR, J. W. *A comprehensive treatise on inorganic and theoretical Chemistry*. London, Longmans Green, 1948, p. 75.
- 10 VITRUVIUS, op. cit. Trad. par Maufras, liv. 7, cap. 12, p. 160.
- 11 Azogue ou Mercúrio líquido.
- 12 SHAFFER, Paul. *Rocce e minerali*. Milano, Mondadori, 1966, p. 33.
- 13 VITRUVIUS, op. cit. Trad. de A. Blanquez, liv. 7, cap. 14, p. 193.
- 14 *Ibid.*, liv. 7, cap. 10, p. 190-191.
- 15 SHAFFER, op. cit. p. 33.
- 16 VITRUVIUS, op. cit., Trad. de A. Blanquez, liv. 7, cap. 13 p. 192.
- 17 *Ibid.*, loc., cit.

## BIBLIOGRAFIA

- MELLOR, J. W. *A comprehensive treatise on inorganic and theoretical Chemistry*. London, Longmans Green, 1947.
- PELLATI, Francesco. *Vitruvio*. Trad. por José A. Merediz. Buenos Aires, Clot, 1944.
- PLINIUS. *Natural history*. Trans. by D. E. Eichholz. London, W. Heinemann; Cambridge, Harvard University, 1965, liv. 35 e 36.
- SHAFFER, Paul & ZIM, Herbert. *Rocce e minerali*. Tra. de Gluseppina Marconi. S. e Mondadori, 1966.
- SIMAS FILHO, Américo. *Introdução ao estudo do arquiteto na Civilização Ocidental*. Salvador, s. ed. 1955.
- ULMANN, Fritz. *Enciclopédia de química industrial*. Barcelona, G. Gill, 1950.
- VITRUVIUS, Pollionis. *The ten books on Architecture*. Arans. by Morris Hicky Morgan. New York, Dover Publications, 1960.
- VITRUVIUS, Pollionis. *L'Architecture de Vitruve*. Trad. nouvelle par M. Ch. L. Maufras. Paris, C. L. F. Panckoucke, 1847.
- VITRUVIUS, Pollionis. *Los diez libros de arquitectura*. Trad. direta del latino por Agustín Blanquez. Barcelona, Ibéria, 1955.